

**PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK  
PADA MATERI HUKUM NEWTON DI SMA**

**ARTIKEL PENELITIAN**

**OLEH:  
LELY HARFINA  
NIM. F03112014**

*Harfina*  
*01-5-2018*

The logo of Universitas Tanjungpura Pontianak is a circular emblem. It features a central torch with a flame, flanked by two stylized figures. The text "UNIVERSITAS TANJUNGPURA" is written along the top inner edge of the circle, and "PONTIANAK" is written along the bottom inner edge.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK  
2018**


**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK  
PADA MATERI HUKUM NEWTON DI SMA**

**ARTIKEL PENELITIAN**

**LELY HARFINA**  
**NIM F03112014**

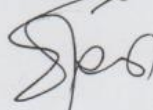
**Pembimbing I**



**Dr. Haratua Tiur Maria, S. M.Pd**  
**NIP 196702221991012001**

**Disetujui,**

**Pembimbing II**



**Erwina Oktavianty, M.Pd**  
**NIP 198410182008012002**

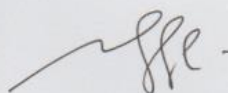
**Mengetahui,**

**Dekan FKIP UNTAN**



**Dr. H. Martono, M.Pd**  
**NIP 196803161994031014**

**Ketua Jurusan P.MIPA**



**Dr. H. Ahmad Yani, M.Pd**  
**NIP 196604011991021001**

# PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK PADA MATERI HUKUM NEWTON DI SMA

Lely Harfina, Haratua Tiur Maria Silitonga, Erwina Oktavianty  
Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Untan Pontianak  
Email: lelyharfina@gmail.com

## *Abstract*

*This research was aimed to develop diagnostic test on Newton's law materials so that a test can be used to diagnose students misconceptions. The type of research conducted was research of development. The test was developed based on misconceptions which experienced by students on Newton's law material and was specially designed to detect students misconceptions. The results of the initial draft obtained 26 questions that had been validated by five lecturers and four teachers. The test was then tested in a small scale on 35 students of grade X in SMA Negeri 1 Pemangkat. Small-scale trial was conducted to determine the reliability and the level of difficulty of the questions. The results of the study on small-scale trial obtained the reliability value of 0.58. Furthermore, large-scale trials were conducted in SMA Negeri 1 Pemangkat, SMA Negeri 1 Semparuk, and SMA Negeri 1 Salatiga with the samples of 94 students. The results showed that there 15 questions of Newton's diagnostic test meet the diagnostic test criteria. It was indicated by the validator valuation of 0.82 for content validation, and reliability of 0.63, and readability level value of 5.67 which meant the test was easy to read by high school students.*

**Keywords:** *diagnostics test, Misconception, Newton's Law*

## PENDAHULUAN

Miskonsepsi adalah pemahaman suatu konsep atau prinsip yang tidak konsisten dengan penafsiran atau pandangan yang dianggap secara umum benar (Suwanto, 2013). Miskonsepsi terdapat dalam semua bidang sains, seperti fisika, kimia, biologi, dan bumi antariksa. Dalam bidang fisika, semua subbidang juga mengalami miskonsepsi seperti mekanika, termodinamika, bunyi dan gelombang, optika, listrik dan magnet, dan fisika modern (Suparno, 2013: 8). Wenderse, Mintzes, dan Novak (1994), dalam artikelnya mengenai *Research on Alternative Conceptions in Science*, menjelaskan bahwa konsep alternatif bidang fisika, ada 300 yang meneliti tentang miskonsepsi mekanika; 159 tentang listrik; 70 tentang panas, optika, dan sifat-sifat materi; 35 tentang bumi dan antariksa; dan 10 studi mengenai fisika modern.

Satu diantara Materi IPA (Fisika) yang dipelajari di jenjang SMA adalah hukum Newton. Hukum Newton merupakan suatu konsep yang sangat penting untuk dipahami

sebagai pra-konsepsi untuk mempelajari konsep lainnya, diantaranya adalah gaya. Seringkali siswa tidak begitu memahami hukum Newton. Penelitian Brown (dalam Suparno, 2013: 16) ditemukan banyak siswa memahami gaya sebagai suatu sifat ada dalam suatu benda, suatu sifat yang melekat pada benda itu. Oleh karena itu, siswa dengan mudah percaya bahwa benda yang berat akan jatuh lebih cepat daripada benda yang ringan, jika terjadi gerak jatuh bebas karena benda yang berat mempunyai gaya lebih besar daripada yang ringan. Padahal dalam konsep Newton, gaya muncul dari interaksi antara benda-benda itu.

Miskonsepsi ini terjadi dapat disebabkan oleh banyak faktor. Faktor ini dapat muncul dari diri siswa, guru, buku teks, konteks pembelajaran serta cara mengajar (Suparno, 2013: 54).

Miskonsepsi yang terjadi harus diberikan tindakan perbaikan. Namun sebelum melakukan tindakan perbaikan pada miskonsepsi tersebut, guru harus mengetahui terlebih dahulu

miskonsepsi yang dialami oleh siswa. Untuk mengetahui atau menggali miskonsepsi siswa, satu diantara caranya adalah dengan memberikan tes diagnostik.

Suwarto (2013: 114-115) mengemukakan “tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan (miskonsepsi) pada topik tertentu dan mendapatkan masukan tentang respon siswa untuk memperbaiki kelemahannya.” Tes diagnostik bertujuan untuk mengetahui kesulitan belajar siswa, termasuk kesalahan pemahaman konsep. Tes ini dilakukan apabila sebagian besar siswa gagal dalam mengikuti proses pembelajaran tertentu. Hasil tes ini akan memberikan informasi mengenai konsep-konsep yang belum dipahami dan yang telah dipahami siswa.

Suatu alat ukur yang digunakan untuk mengumpulkan data harus memenuhi standar kriteria alat ukur yang baik. Sebelum alat ukur tersebut digunakan untuk mengumpulkan data, terlebih dahulu dibakukan dalam sebuah proses uji coba sehingga alat ukur tersebut mempunyai keakuratan dan keterhandalan untuk menghasilkan data yang valid. Tes diagnostik yang digunakan untuk mengetahui kelemahan (miskonsepsi) siswa juga tidak sembarangan, harus memenuhi standar kriteria tes diagnostik yang baik. Menurut Sutrisno dalam Mahmuda (2011), tes diagnostik yang baik harus memenuhi setidaknya lima karakteristik dari enam karakteristik berikut, yaitu: (1) tingkat validitas tinggi, (2) tingkat reliabilitas tinggi, (3) dirancang khusus untuk mendeteksi kesalahan yang umum dialami siswa, (4) item tes dikembangkan berdasarkan konsepsi awal siswa, (5) memiliki tingkat kesukaran soal yang rendah, (6) menggunakan bahasa sederhana dan jelas yang dinyatakan dengan tingkat keterbacaan  $\leq 6$ .

Berdasarkan pemaparan tersebut, maka penelitian ini diarahkan untuk menyusun sebuah tes diagnostik pada materi hukum Newton. Tes diagnostik yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah tes diagnostik objektif berbentuk pilihan ganda. Bentuk tes ini dipilih karena beberapa faktor, yaitu: (1) tes dapat digunakan oleh banyak peserta dan lebih menghemat waktu untuk mengoreksi hasilnya. (2) penyusun tes memiliki waktu yang cukup

longgar dalam mempersiapkan penyusunan butir-butir soal tes objektif. (3) penyusun tes merencanakan bahwa butir-butir soal tes objektif ini tidak hanya akan dipergunakan dalam 1 kali tes saja, melainkan akan dipergunakan lagi pada kesempatan tes-tes diagnostik yang akan datang (Sudijono, 2011: 131-133).

## **METODE PENELITIAN**

Bentuk penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan mengadopsi langkah-langkah pengembangan dari Mardapi (2008) yang terdiri dari: (1) menyusun spesifikasi tes, (2) menulis soal tes, (3) menelaah soal tes, (4) melakukan uji coba tes, (5) menganalisis butir soal, (6) memperbaiki tes, (7) merakit tes. Menurut Sugiyono (2010: 107) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Berdasarkan pendapat tersebut, maka populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri di Kabupaten Sambas. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2010: 118). Dalam penelitian ini, sampel yang diambil terdiri dari tiga kelas pada tiga SMA Negeri di Kabupaten Sambas. Sekolah yang dipilih berdasarkan kesediaan sekolah tersebut untuk berpartisipasi dalam penelitian yang ditunjukkan dengan surat persetujuannya. Berdasarkan kesediaan sekolah, maka sampel penelitian ini terdiri dari 94 siswa dari tiga SMA Negeri di Kabupaten Sambas yaitu siswa kelas XD SMA Negeri 1 Semparuk (31 orang), siswa kelas XD SMA Negeri 1 Salatiga (28 orang), dan siswa kelas X MIA3 SMA Negeri 1 Pemangkat (35 orang).

### **Menyusun Spesifikasi Tes**

Menetapkan spesifikasi tes, yaitu berisi tentang uraian yang menunjukkan keseluruhan karakteristik yang harus dimiliki suatu tes. Spesifikasi yang jelas akan mempermudah dalam menulis soal, dan siapa saja yang menulis soal akan menghasilkan tingkat kesulitan yang relatif sama. Penyusunan spesifikasi tes mencakup kegiatan berikut: (a)

menentukan tujuan tes, (b) menyusun kisi-kisi tes, (c) memilih bentuk tes, dan (d) menentukan panjang tes.

### Menulis Soal Tes

Penulisan soal pada penelitian ini merupakan langkah menjabarkan kisi-kisi menjadi pertanyaan-pertanyaan.

### Menelaah Soal Tes

Setelah butir-butir soal dibuat, kemudian dilakukan telaah pada instrumen tes tersebut. Setelah itu instrumen divalidasi. Validasi dilakukan oleh Sembilan orang validator yaitu lima orang dosen fisika dan empat orang guru fisika. Validator diberikan lembar validasi soal dan mengisi dengan rentang 1 sampai 5. Hasil validasi dari para validator dihitung dengan menggunakan formula Aiken:

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]}$$

$$s = r - l_0$$

(Aiken, 1985)

Keterangan:

$l_0$  = angka penilaian validitas terendah

$c$  = angka penilaian validitas tertinggi

$r$  = angka yang diberikan oleh penilai

$n$  = jumlah penilai

Rentang koefisien adalah 0 sampai 1, nilai koefisien yang tinggi menunjukkan bahwa instrumen memiliki validitas isi yang tinggi (Aiken, 1985). Jika masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan pada saat validasi, soal akan diperbaiki, kemudian divalidasi lagi oleh para validator.

### Melakukan Uji coba Tes

Tes yang telah disusun kemudian diuji cobakan. Hasil tes tersebut dilakukan analisis item meliputi tingkat kesukaran, tingkat keterbacaan, dan reliabilitas.  $(1 + x)^n = 1 + \frac{nx}{1!} + \frac{n(n-1)x^2}{2!} + \dots$

### Menganalisis Butir Soal

Analisis butir soal dilakukan untuk masing-masing butir, sehingga dapat diketahui: validitas, reliabilitas, tingkat keterbacaan, dan tingkat kesulitan pada masing-masing butir soal. Reliabilitas dicari dengan menggunakan rumus Spearman Brown. Sedangkan untuk mencari Indeks kesukaran (P) sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

(Arikunto, 213: 223-225)

Keterangan:

$P$  = indeks kesukaran

$B$  = banyak peserta didik yang menjawab soal dengan benar

$JS$  = jumlah seluruh peserta tes

Menghitung tingkat keterbacaan (RI) digunakan rumus sebagai berikut:

$$RI = 1,56 \bar{W}_L + 0,19 \bar{S}_L - 6,49$$

(Sutrisno, 28: 98)

Keterangan:

$\bar{W}_L$  = word length in character spaces

$\bar{S}_L$  = sentence length in words

### Memperbaiki Tes

Setelah uji coba dilakukan dan kemudian dianalisis, langkah berikutnya adalah melakukan perbaikan-perbaikan tentang bagian soal yang masih belum sesuai dengan yang diharapkan. Langkah ini dilakukan atas butir soal, yaitu memperbaiki masing-masing butir soal yang ternyata masih belum baik. Ada beberapa soal sudah baik sehingga tidak perlu direvisi, beberapa butir perlu direvisi, dan beberapa yang lain harus dibuang karena tidak memenuhi standar kualitas yang diharapkan.

### Merakit Tes

Setelah semua butir soal dianalisis dan diperbaiki, langkah berikutnya adalah merakit butir-butir soal tersebut menjadi satu kesatuan tes. Hasil analisis didapat data kuantitatif mengenai kualitas tes yang disusun. Pada tahapan ini dipilih soal-soal yang sesuai kriteria yang telah ditentukan untuk menjadi seperangkat instrumen tes diagnostik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas XD SMA Negeri 1 Semparuk, XD SMA Negeri 1 Salatiga, dan X MIA3 SMA Negeri 1 Pemangkat semester 2 tahun ajaran 2016/2017 yang sudah mempelajari materi hukum Newton. Pengambilan sampel dilakukan secara acak berdasarkan persetujuan dari sekolah bersangkutan yang ditunjukkan dengan surat persetujuan dari sekolah tersebut. Uji coba skala kecil dilakukan pada siswa kelas X MIA 2

SMA Negeri 1 Pemangkat yang terdiri dari 35 orang. Sedangkan uji coba skala luas dilakukan pada siswa kelas XD SMA Negeri 1 Semparuk (31 orang), siswa XD SMA Negeri 1 Salatiga (28 orang), dan X MIA3 SMA Negeri 1 Pemangkat (35 orang).

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan seperangkat tes diagnostik pilihan ganda. Tes ini digunakan untuk menggali miskonsepsi siswa SMA tentang materi hukum Newton. Pengembangan yang dilakukan mengadopsi langkah-langkah pengembangan dari Mardapi yang terdiri dari: (1) menyusun spesifikasi tes, (2) menulis soal tes, (3) menelaah soal tes, (4) melakukan uji coba tes, (5) menganalisis butir soal, (6) memperbaiki tes, (7) merakit tes. Adapun kriteria tes diagnostik mengacu pada karakteristik yang disarankan Mahmuda (2011), maka sajian bagian ini akan menggunakan kriteria sebagai berikut: (1) Dirancang khusus untuk mendeteksi miskonsepsi siswa, (2)

Didasari pada miskonsepsi yang telah ditemukan, (2) Memiliki validitas soal yang tinggi, (3) Memiliki reliabilitas soal yang tinggi, (4) Memiliki tingkat kesukaran soal yang rendah, (5) Tingkat keterbacaan  $\leq 6$ .

Pada penelitian ini telah dilakukan tahap-tahap penelitian pengembangan tes diagnostik. Tahap awal yaitu menyusun tes diagnostik. Pada tahapan ini, yang pertama dilakukan adalah menentukan tujuan tes. Tujuan tes diagnostik ini untuk mendiagnosis miskonsepsi siswa pada materi hukum Newton. Selanjutnya membuat tabel spesifikasi soal yang berguna sebagai pedoman dalam penulisan soal. Saat membuat tabel spesifikasi, terlebih dahulu ditentukan miskonsepsi-miskonsepsi yang dialami siswa. Miskonsepsi-miskonsepsi tersebut diperoleh dari penelitian-penelitian terdahulu tentang hukum Newton. Adapun bentuk-bentuk miskonsepsi yang terdapat pada penelitian-penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Bentuk Miskonsepsi**

No	Bentuk Miskonsepsi
1	Benda akan berhenti jika gaya luar dilepaskan (Sulaiman, 2013).
2	Mobil yang sedang bergerak dengan kecepatan konstan, gaya dorong mesinnya lebih besar dari gaya gesekan permukaan jalan (Yusvadila, 2009).
3	Seorang anak yang berlari dengan kecepatan tinggi, tiba-tiba berhenti, maka badan anak tersebut akan berdiri tegak (Yusvadila, 2009).
4	Tidak ada gaya yang bekerja pada benda diam (Sulaiman, 2013).
5	Jika gaya total yang bekerja pada benda nol maka benda akan mengalami perlambatan (Sulaiman, 2013).
6	Percepatan benda yang sedang bergerak dengan massanya tidak berbanding terbalik (Yusvadila, 2009).
7	Benda yang diam di atas meja mempunyai gaya gesekan yang mengarah vertikal ke atas (Yusvadila, 2009).
8	Arah gaya dorong dan percepatan adalah tegak lurus (Yusvadila, 2009).
9	Gaya normal yang bekerja pada benda selalu sama dengan berat benda (Sulaiman, 2013).
10	Gaya merupakan bagian dari suatu benda. Saat berhenti bergerak benda akan kehilangan gaya atau saat kehilangan gaya benda akan berhenti bergerak. (Suparno, 2005).
11	Semakin besar massa benda semakin besar gaya yang diberikan (Sulaiman, 2013).
12	Dua buah benda yang saling berinteraksi mempunyai gaya aksi dan reaksi tidak sama besar (Yusvadila, 2009).
13	Gaya yang diberikan oleh dua orang anak yang saling memberikan gaya adalah berbeda dan arahnya berlawanan (Putri, 2012).

Langkah berikutnya menentukan bentuk tes. Pada tes ini dipilih bentuk pilihan ganda dengan tiga alternatif jawaban. Dipilih bentuk pilihan ganda didasarkan pada pertimbangan efisiensi waktu dalam pengoreksian jawaban siswa. Sedangkan dipilih tiga alternatif jawaban karena tiga pilihan jawaban dinyatakan cukup dalam pembuatan tes pilihan ganda dan tiga pilihan jawaban memiliki koefisien reliabilitas yang maksimal. Setelah menentukan bentuk tes maka pembuatan tes diagnostik dapat dilakukan. Penulisan soal merupakan langkah untuk menjabarkan miskonsepsi menjadi pertanyaan-pertanyaan. Pembuatan tes diagnostik harus memperhatikan beberapa syarat, yaitu dirancang khusus untuk mendeteksi kesalahan yang dialami siswa serta memiliki tingkat kesukaran yang rendah.

Tes diagnostik yang dikembangkan bertujuan untuk menghasilkan seperangkat

instrumen tes diagnostik berbentuk pilihan ganda yang akan digunakan untuk mendiagnosis miskonsepsi siswa pada materi hukum Newton di SMA. Pada proses awal pembuatan tes diagnostik, dipilih 13 miskonsepsi yang akan dikembangkan menjadi tes diagnostik. Setiap miskonsepsi dikembangkan menjadi 2 soal. Tes tersebut kemudian dihitung tingkat keterbacaannya dan didapatkan hasil 5,7.

Tes yang telah dibuat kemudian divalidasi oleh para ahli untuk menghasilkan soal dengan validasi isi soal yang baik. Validasi dilakukan oleh lima orang dosen fisika dan empat orang guru mata pelajaran fisika. Hasil validasi isi diperoleh nilai 0,82 yang termasuk dalam kategori sangat tinggi. Rekapitulasi validasi isi oleh para validator dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Rekapitulasi Validasi Isi**

Indikator	$\sum V$ tiap indikator	Vrata-rata tiap indikator
Sesuai dengan bentuk miskonsepsi siswa	28,8	0,8
Sesuai dengan indikator soal	29,2	0,81
Pengecoh berfungsi (ada beberapa option yang hampir sama)	28,1	0,78
Hanya ada satu jawaban yang benar	30	0,83
Kunci jawaban dari soal benar	31	0,86
Kalimat perintah pada soal menggunakan bahasa yang jelas, tidak membingungkan dan tidak multitafsir	28,8	0,8
Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	30,07	0,85
Bahasa komunikatif	29,4	0,82
Rumusan pokok soal tidak mengandung ungkapan yang tidak pasti, misalnya sebaiknya, pada umumnya, kadang-kadang	30	0,83
Jumlah total Vrata-rata tiap indikator		7,39
Rata-rata V		0,82

Dari hasil validasi tersebut, ada beberapa soal yang diperbaiki berdasarkan saran dan masukan dari para validator.

Setelah soal divalidasi dan diperbaiki, dilakukan uji coba skala kecil. Uji coba dilakukan pada 35 siswa kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Pemangkat. Tes yang diuji cobakan sebanyak 26 soal. Siswa diberikan waktu 60 menit untuk mengerjakan soal tersebut. Skor untuk jawaban benar adalah 1 dan jawaban salah adalah 0. Skor ini digunakan untuk mencari reliabilitas dan tingkat kesukaran soal.

Reliabilitas yang diperoleh sebesar 0,58 yang termasuk dalam kategori sedang. Selain itu diperoleh tingkat kesukaran masing-masing soal.

Uji coba ini dilakukan untuk menentukan apakah tes diagnostik yang sudah dibuat dapat berfungsi dengan baik. Selain itu, uji coba juga dilakukan untuk memperbaiki soal yang kurang baik. Soal yang memiliki kategori sukar ditelaah kembali untuk kemudian diperbaiki. Soal yang berada pada kategori sukar yaitu soal nomor 22 dan 24. Dua soal tersebut memiliki

tingkat kesukaran antara 0,00 hingga 0,30. Pada soal nomor 22 dan 24 diperbaiki pada beberapa bagian yaitu mengubah beberapa suku kata pada bagian pertanyaan dan pilihan jawaban.

Soal yang telah diperbaiki kembali dilakukan uji coba dalam skala yang lebih luas. Pada uji coba skala luas ini dilakukan di kelas X SMA Negeri 1 Pemangkat, kelas X SMA Negeri 1 Salatiga, dan kelas X SMA Negeri 1 Semparuk. Masing-masing sekolah diambil satu kelas dengan jumlah seluruh sampel 94 siswa. Soal yang diuji cobakan sebanyak 26 soal dengan alokasi waktu yang diberikan sebanyak 60 menit.

Berdasarkan hasil uji coba skala luas, kemudian dilakukan analisis untuk mengetahui validitas butir, reliabilitas dan tingkat kesukaran soal. Reliabilitas tes untuk 26 soal tersebut adalah sebesar 0,68 yang termasuk dalam kategori kuat.

Selain validitas isi, tes juga dianalisis validitas butir. Validitas butir soal dihitung

berdasarkan hasil uji coba skala luas. Validitas butir soal bertujuan untuk mengetahui kelayakan untuk tiap item soal. Penelitian ini menggunakan aplikasi SPSS Versi 16 untuk mengetahui validitas butir soal.

Butir soal dapat dikatakan valid jika memiliki nilai signifikansi  $< 0,05$  dan didukung dengan nilai  $r$  hitung  $> r$  tabel. Untuk uji coba skala luas dengan jumlah sampel 94 siswa pada taraf kesalahan 5 %,  $r$  hitung  $> 0,2006$ .

Analisis hasil uji coba tersebut, dihasilkan 15 soal yang memenuhi kriteria yang baik dalam mendiagnosis miskonsepsi siswa pada materi hukum Newton, yaitu valid, reliabel, dirancang khusus untuk mendeteksi miskonsepsi siswa, dirancang berdasarkan miskonsepsi siswa, memiliki tingkat kesukaran sedang-rendah, dan memiliki tingkat keterbacaan  $\leq 6$ . Hasil rekapitulasi analisis tes diagnostik dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Rekapitulasi Analisis Tes Diagnostik**

No Soal	Tingkat Kesukaran	Tingkat Keterbacaan	Validitas Butir	Keterangan
1	Mudah	5.9	Valid	Dipakai
2	Sukar	5.5	Tidak Valid	Dibuang
3	Mudah	5.7	Valid	Dipakai
4	Sedang	5.6	Valid	Dipakai
5	Mudah	5.5	Valid	Dipakai
6	Mudah	5.9	Valid	Dipakai
7	Mudah	4.8	Valid	Dipakai
8	Mudah	5.5	Valid	Dipakai
9	Sedang	5.5	Valid	Dipakai
10	Sedang	5.7	Tidak Valid	Dibuang
11	Mudah	5.5	Tidak Valid	Dibuang
12	Mudah	5.8	Valid	Dipakai
13	Mudah	6	Valid	Dipakai
14	Mudah	5.7	Tidak Valid	Dibuang
15	Sukar	5.5	Tidak Valid	Dibuang
16	Mudah	5.9	Valid	Dipakai
17	Mudah	5.6	Valid	Dipakai
18	Sedang	5.6	Valid	Dipakai
19	Mudah	6	Tidak Valid	Dibuang
20	Mudah	5.8	Tidak Valid	Dibuang
21	Sedang	5.5	Tidak Valid	Dibuang
22	Sukar	6	Valid	Dibuang
23	Mudah	5.6	Valid	Dipakai



24	Sukar	5.9	Tidak Valid	Dibuang
25	Sedang	5.6	Valid	Dipakai
26	Sedang	6	Tidak Valid	Dibuang

Adapun koefisien reliabilitas untuk 15 soal yang dipakai adalah 0,63 yang juga termasuk kategori kuat. Tingkat keterbacaan untuk 15 soal tersebut, yaitu 5,67.

Dari hasil perhitungan tingkat keterbacaan soal, diperoleh nilai 5,67. Ini artinya dari segi bahasa soal tersebut cocok untuk siswa SMA. Soal tersebut akan mudah dipahami oleh siswa SMA.

### **Pembahasan**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen tes diagnostik yang baik untuk mendiagnosis miskonsepsi siswa pada materi hukum Newton di SMA. Penelitian ini dilakukan terhadap siswa kelas X pada tiga SMA Negeri di Kabupaten Sambas yang terdiri dari 31 orang siswa kelas XD SMA Negeri 1 Semparuk, 28 orang siswa kelas XD SMA Negeri 1 Salatiga, dan 35 orang siswa kelas X MIA3 SMA Negeri 1 Pemangkat.

Penyusunan instrumen tes dilakukan mulai Maret 2016 hingga Oktober 2016. Tujuan tes diagnostik yang disusun adalah untuk mengetahui miskonsepsi yang dialami oleh siswa pada materi hukum Newton di SMA. Tes diagnostik yang dikembangkan pada penelitian ini adalah tes diagnostik berbentuk pilihan ganda dengan tiga pilihan jawaban. Tiga pilihan jawaban dinyatakan cukup dalam pembuatan tes pilihan ganda (Rodriguez, 2005). Menurut Grier (dalam Sutrisno, 2008) tiga pilihan jawaban memiliki koefisien reliabilitas yang maksimal. Instrumen tes yang berhasil dibuat sejumlah 26 soal dengan mengembangkan 13 bentuk miskonsepsi yang dialami oleh siswa SMA yang didapat dari penelitian-penelitian sebelumnya, dengan tiap miskonsepsi dikembangkan menjadi 2 soal. Kemudian dilakukan telaah pada instrumen tes tersebut dengan dilakukan validasi oleh sembilan orang validator yang terdiri dari lima orang dosen pendidikan fisika dan 4 orang guru fisika. Pada tahap validasi, dilakukan perbaikan-perbaikan pada soal yang telah peneliti buat berdasarkan pada saran dan komentar dari para validator.

Kemudian para validator memberikan nilai pada rentang 1-5.

Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2013: 73). Pada tes diagnostik, hal yang ingin diukur adalah miskonsepsi siswa. Ditinjau dari segi validitas isi, tes yang dikembangkan memiliki validitas isi yang tinggi berdasarkan hasil penilaian para validator, yaitu 0,82. Validitas isi yang tinggi menyatakan bahwa tes dirancang sesuai dengan kisi-kisi yang telah dibuat. Hal lain yang memengaruhi penilaian validitas isi adalah penulisan soal, baik dari segi materi, konstruksi, dan bahasa. Dari segi bahasa juga dihitung tingkat keterbacaan soal untuk mengetahui apakah soal tersebut cocok untuk siswa SMA. Diperoleh tingkat keterbacaan 5,67 yang berarti soal cocok untuk siswa SMA. Tingkat keterbacaan ini akan mudah dipahami oleh siswa SMA.

Kriteria selanjutnya yaitu reliabilitas, yang berhubungan dengan kepercayaan. Suatu tes dikatakan memiliki kepercayaan yang tinggi apabila hasil tes tersebut memberikan hasil yang tetap. Reliabilitas tes yang dihasilkan pada penelitian ini termasuk dalam kategori kuat, yaitu 0,63. Hal ini berarti jika tes tersebut dilakukan kembali pada siswa yang lain, akan mempunyai hasil yang relatif sama.

Berdasarkan tingkat kesukaran, dipilih soal yang memiliki tingkat kesukaran sedang-mudah. Hal ini disesuaikan dengan tujuan tes diagnostik. Sehingga tes yang digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi tersebut harus memiliki tingkat kesukaran yang cenderung rendah.

Pengembangan tes diagnostik difokuskan untuk mendeteksi miskonsepsi-miskonsepsi siswa pada suatu materi. Sebelum membuat sebuah tes diagnostik, perlu diketahui miskonsepsi-miskonsepsi apa saja yang mungkin dialami siswa. Miskonsepsi-miskonsepsi dapat ditemukan selama proses pembelajaran berlangsung, misalnya melalui diskusi atau wawancara. Selain itu juga dapat

diketahui dari penelitian terdahulu tentang miskonsepsi siswa pada materi yang bersangkutan. Dikarenakan peneliti tidak melakukan proses pembelajaran, tes diagnostik yang dikembangkan berdasarkan miskonsepsi-miskonsepsi yang telah ditemukan pada penelitian terdahulu. Miskonsepsi-miskonsepsi yang ada, kemudian dijabarkan menjadi soal. Pengecoh soal dirancang mengacu kepada miskonsepsi yang ingin diketahui. Jika siswa memilih salah satu pengecoh tersebut, siswa dapat dikategorikan memiliki miskonsepsi.

Dari data yang diperoleh, dapat diketahui validitas, reliabilitas, tingkat keterbacaan, dan tingkat kesukaran soal. Dari 26 soal yang dirancang, terdapat 15 soal yang memenuhi kriteria tes yang diinginkan. Adapun 15 soal yang diambil tersebut adalah 15 soal yang memenuhi semua karakteristik tes diagnostik yang baik, yaitu: memiliki validitas soal yang tinggi, memiliki reliabilitas soal yang tinggi, memiliki tingkat kesukaran soal yang rendah, dan tingkat keterbacaan  $\leq 6$ . Produk tes diagnostik berupa pilihan ganda dapat memudahkan guru dalam mengoreksi jawaban siswa. Guru juga dapat dengan mudah mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Dari 13 bentuk miskonsepsi yang dikembangkan menjadi 26 soal, 15 soal yang memenuhi semua karakteristik tes diagnostik yang baik tersebut hanya mewakili 9 bentuk miskonsepsi dari 13 bentuk miskonsepsi yang didapat dari penelitian-penelitian sebelumnya.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Penelitian pengembangan ini menggunakan langkah pengembangan dari Mardapi yang terdiri dari: (1) menyusun spesifikasi tes, (2) menulis soal tes, (3) menelaah soal tes, (4) melakukan uji coba tes, (5) menganalisis butir soal, (6) memperbaiki tes, (7) merakit tes. Adapun instrumen tes diagnostik berbentuk pilihan ganda yang baik untuk mendiagnosis miskonsepsi siswa pada materi hukum Newton di SMA yang dihasilkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Tes dirancang untuk mendeteksi miskonsepsi siswa SMA pada materi hukum Newton. (2) Tes mencakup 13 (tiga belas) miskonsepsi. (3)

Tes berbentuk pilihan ganda dengan tiga pilihan jawaban. Pengecoh mencerminkan miskonsepsi siswa. (4) Hasil dari penelitian ini adalah 15 soal yang memenuhi kriteria, yaitu: (a) Tes dirancang khusus untuk mendeteksi miskonsepsi yang dialami siswa. (b) Tes yang dikembangkan berdasarkan miskonsepsi siswa. (c) Tes yang dikembangkan memiliki validasi isi yang sangat tinggi yaitu 0,82. (d) Reliabilitas tes yang dihasilkan sebesar 0,63 (tergolong kuat). (e) Tingkat kesukaran tes yang dihasilkan berkisar antara 0,71 - 1,00 (tergolong tes yang memiliki tingkat kesukaran mudah). (f) Tingkat keterbacaan tes yaitu 5,67, di mana tes tersebut dapat digunakan pada jenjang SMA.

### Saran

Adapun saran guna keberhasilan penelitian selanjutnya adalah: (1) Bagi peneliti yang akan menggali miskonsepsi siswa pada materi hukum Newton, supaya menggunakan instrumen tes diagnostik ini. (2) Bagi peneliti yang berminat untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan tes diagnostik, untuk mengembangkan tes diagnostik ini pada konsep-konsep hukum Newton yang lain.

### DAFTAR RUJUKAN

- Aiken, Lewis R. 1985. Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Rating. **Educational and Psychological Measurement**. 45. 131-142.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. **Prosedur Penelitian**. Jakarta: Rineka Cipta.
- Mahmuda, Diah. 2011. **Secondary Analysis Tentang Tes Diagnostik Skripsi-Skripsi Mahasiswa Pendidikan Fisika FKIP Untan Tahun 2007-2009 Pada Materi Mekanik**. Pontianak: FKIP Untan (Skripsi).
- Mardapi, Djemari. 2008. **Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes**. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press.
- Rodriguez, M. C. 2005. Three Option are Optimal for Multiple-Choice Items: A Meta-Analysis of 80 Years of Research. *Education measurement: Issues and Practice*. 24 (2): 3-13.
- Sudijono, Anas. 2011. **Pengantar Evaluasi Pendidikan**. Jakarta: Rajawali Pers.

- Sugiyono, 2010. **Metode Penelitian Pendidikan**. Bandung: Alfabeta.
- Sulaiman, Naim. 2013. **Efektivitas Remediasi Miskonsepsi Hukum Newton Melalui Model Pembelajaran Konstruktivis Pada Siswa Kelas X MAN 2 Surakarta**. Surakarta: UNS (Tesis).
- Suparno, Paul. 2013. **Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika**. Jakarta: Grasindo.
- Sutrisno, Leo. 2008. **Remediation of Weakness of Physics Concept**. Pontianak: Untan Press.
- Suwarto. 2013. **Pengembangan Tes Diagnostik**. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yusvadila, Wilda Y. 2009. **Miskonsepsi Siswa Kelas VIII SMP Negeri 19 Pontianak Tentang Hukum Newton**. Pontianak: FKIP UNTAN.

