

Pengembangan *Three Tier Test Multiple Choice* Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Pada Materi Hukum Newton

M B Atsilah¹, Suhadi^{1,4}, J K Putri¹, F Mabruroh¹, Sugiarti² dan J Pebralia³

¹Pendidikan Fisika, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang

²Pendidikan Fisika, Universitas PGRI Palembang

³Prodi Fisika, Universitas Jambi

⁴E-mail: suhadi@radenfatah.ac.id

Received: 6 Januari 2024. Accepted: 2 Februari 2024. Published: 1 April 2024.

Abstrak. Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari. Namun siswa sering mengalami pemahaman konsep yang berbeda dengan para fisikawan. Perbedaan pemahaman tersebut dapat memicu terjadi miskonsepsi, sehingga diperlukan upaya dan instrumen untuk mengukur miskonsepsi siswa yang biasa disebut tes diagnostik, salah satu diantaranya adalah berbentuk *three tier multiple choice*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat miskonsepsi peserta didik pada materi hukum Newton di kelas X ipa SMA Negeri 15 OKU. Dengan menggunakan rancangan Borg and Gall tujuh tahapan. Subjek penelitian sebanyak 34 siswa kelas X IPA SMA Negeri 15 OKU. Reliabilitas soal yang dikembangkan sangat tinggi, artinya soal tes reliabel. Produk akhir terdiri dari 2 soal kategori mudah, 10 soal kategori sedang dan 4 soal kategori sukar. Soal tes memiliki tingkat yang berbeda: 4 soal sukar, 12 soal sedang dan mudah 12% siswa yang mengalami miskonsepsi yang termasuk dalam kategori rendah, dengan miskonsepsi (*false positive*) sebesar 2.5%, miskonsepsi (*false Negative*) sebesar 3.1% dan Miskonsepsi 6.4% dengan miskonsepsi tertinggi terdapat pada soal nomor 4 sebanyak 11 siswa. Hasil uji validitas oleh tiga validator ahli menunjukkan validitas yang tinggi dengan rata-rata 4,45 dengan kriteria valid dari tiga ahli validasi. Setelah melakukan semua rangkaian tahapan penelitian adapun hasil dari penelitian ini mengidentifikasi miskonsepsi pada materi hukum Newton pada kelas X di SMA N 15 OKU sebesar 12% dalam kategori miskonsepsi rendah. Dengan adanya penelitian ini guru dapat mendiagnosis miskonsepsi yang dialami peserta didik lebih mendalam, menentukan materi yang memerlukan penekanan lebih saat pembelajaran, dan merencanakan pelajaran yang lebih baik untuk membantu mengurangi miskonsepsi peserta didik.

Kata kunci: Hukum Newton, Miskonsepsi, Tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice

Abstract. Physics is a subject that is closely related to everyday life. However, students often experience a different understanding of concepts from physicists. This difference in understanding can trigger misconceptions, so efforts and instruments are needed to measure student misconceptions which are usually called diagnostic tests, one of which is in the form of three tier multiple choice. This research used a Borg and Gall design with seven stages. The research subjects were 34 students of class X Science at SMA Negeri 15 OKU. The reliability of the questions developed is very high, meaning the test questions are reliable. The final product consists of 2 questions in the easy category, 10 questions in the medium category and 4 questions in the difficult category. The test questions have different levels: 4 difficult questions, 12 medium and easy questions. 12% of students who experience misconceptions are included in the low category, with 2.5% misconceptions (*false positives*), 3.1% misconceptions (*false negatives*) and 6.4% misconceptions. The highest misconception was found in question number 4 as many as 11 students. The results of the validity test by three expert validators showed high validity with an average of 4.45 with valid criteria from three validation experts. After conducting all series of research stages, the results of this study identified misconceptions in Newton's law material in class X at SMA N 15 OKU by 12% in the low misconception category. With this research, teachers can diagnose misconceptions experienced by students more deeply, determine material

that requires more emphasis during learning, and plan better lessons to help reduce student misconceptions.

Keywords: Newton's Law, Misconceptions, Three Tier Diagnostic Test Multiple Choice

1. Pendahuluan

Kurangnya pemahaman terhadap konsep fisika yang bersifat abstrak seringkali menjadi hambatan bagi guru untuk mengajarkan materi kepada siswa, sehingga siswa belum sepenuhnya menguasai konsep fisika secara optimal [1]. Mempelajari suatu konsep adalah hasil penting dari suatu pendidikan. Pembentukan suatu konsep merupakan proses yang mana peserta didik harus memutuskan atas dasar mana mereka memahami suatu konsep, yaitu ketajaman berpikir dalam mengklasifikasikan objek atau ide. Konsep adalah dasar untuk proses mental yang lebih tinggi dalam merumuskan prinsip dan generalisasi. Untuk menyelesaikan tugas, siswa harus mengetahui aturan yang sesuai berdasarkan konsep yang diperoleh. Kesalahan pemahaman konsep di awal pembelajaran mempengaruhi penguasaan konsep pada materi selanjutnya karena saling berhubungan [2]. Jika pemahaman siswa tidak benar atau tepat, maka kesalahpahaman konsep tersebut diteruskan kepada siswa lain. Pemahaman siswa tidak tepat jika tidak sesuai dengan pemahaman para ahli dan tertanam kuat dalam diri siswa [3].

Suatu konsep yang kompleks hanya dapat dikuasai dengan baik dan benar bila konsep-konsep yang mendasarinya telah dikuasai dengan baik dan benar. Proses pembelajaran yang baik tentunya akan mempengaruhi hasil yang baik juga, salah satu indikator keberhasilan dalam belajar adalah pemahaman konsep yang benar oleh siswa [4]. Terjadinya miskonsepsi terus menerus dapat mempengaruhi struktur kognitif siswa serta menghambat pembelajaran selanjutnya. Pada proses pembelajaran, guru harus memahami keefektifan komponen pembelajaran, terutama dalam pemahaman konsep siswa. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui kebenaran konsep yang sudah diterima siswa adalah tes diagnostik *three tier test multiple choice*. Tes diagnostik digunakan sebagai salah satu tes untuk mengidentifikasi miskonsepsi, terjadinya miskonsepsi terus menerus dapat mempengaruhi struktur kognitif siswa serta menghambat pembelajaran selanjutnya [5].

Fisika adalah ilmu yang berkaitan dengan fenomena alam dapat diamati dan diukur secara sistematis, sehingga fisika bukan hanya kumpulan informasi berupa fakta atau prinsip, tetapi juga proses penemuan [6]. Salah satu materi dalam pembelajaran fisika adalah materi Hukum Newton. Meskipun hampir semua buku pembelajaran fisika membahas mengenai Hukum Newton, namun sebagian besar siswa tetap tidak dapat memahami dengan jelas konsep tersebut, terutama pada materi Hukum III Newton yang membahas gaya aksi reaksi [7]. Beberapa penelitian telah menunjukkan adanya miskonsepsi pada siswa mengenai hukum Newton tersebut, diantaranya siswa memahami gaya sebagai sifat yang ada pada suatu benda, sifat yang menjadi ciri benda tersebut, sehingga siswa mudah percaya bahwa benda yang berat jatuh lebih cepat daripada benda yang lebih ringan. Sedangkan dalam konsep Newton. Gaya muncul dari interaksi benda-benda tersebut [8].

Setelah observasi dilakukan di kelas X SMA N 15 OKU guru menggunakan alat evaluasi berupa soal uraian dan pilihan ganda untuk mengetahui hasil pembelajaran. Berdasarkan pandangan guru, peserta didik dapat menjawab soal-soal yang diberikan dengan mengandalkan pengetahuan diri sendiri. Namun, guru merasa bahwa alat yang digunakan belum bisa mendeteksi kesalahan konsep pada diri peserta didik secara mendalam, sehingga guru kesulitan menelaah mana peserta didik yang benar-benar paham dan tidak terhadap materi yang telah disampaikan. Keadaan ini menunjukkan bahwa guru membutuhkan alat yang dapat mendeteksi kesalahan konsep yang sering terjadi pada peserta didik, agar guru bisa memberikan penekanan terhadap materi yang dapat menimbulkan miskonsepsi dan materi yang sulit untuk dipahami.

Sebagian peneliti telah melakukan penelitian tentang miskonsepsi dalam fisika dengan jenis tes diagnostik *one-tier*, *two tier*, *three tier*, *four tier*, dan *five tier*. Kelima tes diagnostik tersebut memiliki kekurangan dan kelebihan. Tes diagnostik *one tier* mempunyai kekurangan, yakni adanya kesulitan dalam membedakan pemahaman siswa, kemudian pada *two tier* mempunyai kelemahan tidak dapat mengukur keyakinan konsep [9]. Kelebihan dari *three tier* diantaranya 1). mudah digunakan dibanding tes diagnostik lainnya, 2). instruksi pengerjaan yang sederhana, 3). mengukur keyakinan jawaban siswa, dan 4). cocok digunakan pada jenjang SMA [10]. Selanjutnya untuk tes diagnostik *four* dan *five tier*

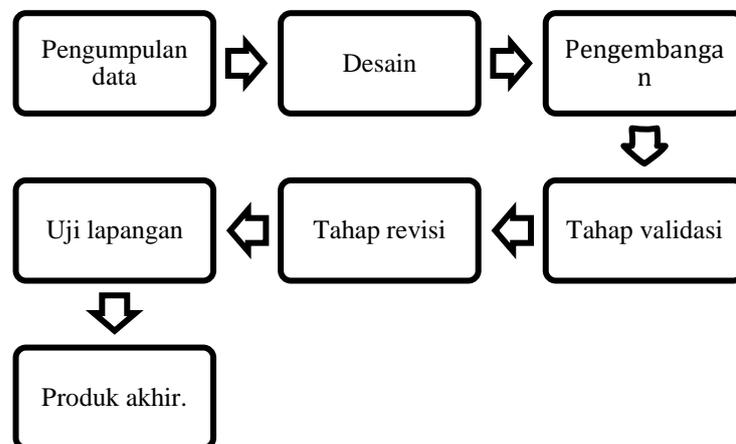
dapat mengukur kekuatan pemahaman siswa namun dalam prakteknya memerlukan pengerjaan dengan waktu yang cukup lama dan sukar dalam menganalisis jawaban siswa [11]. Berdasarkan dari latar belakang yang telah diuraikan, maka peneliti melakukan penelitian tentang Pengembangan *Three tier test multiple choice* bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada konsep hukum Newton khususnya di kelas X IPA SMA Negeri 15 OKU.

2. Metode

Research and development (R&D) merupakan jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini. Menurut Hamzah [12] R&D adalah penelitian yang digunakan untuk membuat suatu produk tertentu dan dapat digunakan untuk menguji kegunaan produk tersebut. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Borg and Gall yang terdiri dari sepuluh tahapan. Namun demikian penelitian hanya menggunakan tujuh tahapan saja yaitu 1). Pengumpulan data, 2). Desain, 3). Pengembangan, 4). Tahap validasi 5). Tahap revisi 6). Uji lapangan, 7). Produk akhir.

Tahap pengumpulan data ini dilakukan dengan mewawancarai guru fisika tentang materi hukum Newton dan melihat hasil belajar peserta didik kelas X pada materi hukum Newton. Tahap Perancangan dilakukan dengan mendesain kisi-kisi instrumen tes diagnostik *three tier multiple choice*. Pengembangan produk dimulai dengan membuat kisi-kisi, lanjut ke tahap pengembangan instrumen. Pada langkah ini, *tes diagnostik three tier multiple choice* dikembangkan berdasarkan langkah-langkah kisi-kisi sebelumnya. Tahap pengembangan produk menghasilkan instrumen *tes diagnostik three tier multiple choice*.

Tahap selanjutnya adalah validasi produk. Menurut Arifin [13] validasi produk dilakukan untuk menentukan kelayakan dari butir instrument tes yang telah dibuat. Validasi dilakukan oleh pihak ahli yaitu dosen Pendidikan Fisika. Hasil dari tanggapan dan komentar para ahli ini kemudian dijadikan acuan untuk melakukan revisi produk. Kemudian melakukan perbaikan pada produk yang sedang dikembangkan.



Gambar 1. Langkah penelitian.

Uji Coba Lapangan dilakukan pada 34 peserta didik kelas X IPA di SMA N 15 OKU. Produk Akhir penelitian ini diperoleh dari dimodifikasi diasumsikan sebagai produk akhir dari *three tier multiple choice* materi hukum Newton yang telah dikembangkan. Teknik analisis data. Uji validitas Menurut Siswanti,dkk [14] suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Prinsip validitas adalah pengukuran atau pengamatan yang berarti prinsip keandalan instrumen dalam mengumpulkan data. Validitas isi menunjukkan sejauh mana butir item uji mampu mewakili secara keseluruhan dan proporsional materi yang diuji. Validasi ini dilakukan oleh tiga dosen pendidikan fisika, untuk mengetahui apakah instrument ini memenuhi syarat atau tidak dengan rumus sebagai berikut:

$$VR = \frac{\sum v_i}{n} \quad (1)$$

Dalam persamaan (1) dimana VR merupakan nilai rata-rata validitas, dengan $\bar{v}l$ ialah rata-rata skor tiap validator dan n menyatakan banyaknya validator yang terlibat dalam proses validasi.

Selanjutnya nilai VR atau nilai rata-rata total untuk semua soal diberikan kategori untuk menentukan tingkat kevalidan instrumen tes diagnostik *three tier multiple choice*. Kategori dalam menentukan tingkat kevalidan ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria pengkategorian kevalidan soal *Three tier multiple choice*.

Nilai VR	Tingkat kevalidan
VR = 5	Sangat valid
$4 \leq VR < 5$	Valid
$3 \leq VR < 4$	Cukup valid
$2 \leq VR < 3$	Kurang valid
$1 \leq VR < 2$	Tidak valid

Menurut Arikunto [15] Reliabilitas adalah tingkat akurasi atau kemantapan atau kestabilan data. Sebuah tes dinyatakan memiliki taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut bisa memberikan hasil yang tetap. Untuk dapat mengetahui reliabilitas butir soal, peneliti menggunakan program *microsoft excel*, adapun rumus reliabilitas yang digunakan yaitu sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right) \quad (2)$$

Keterangan r_{11} Reliabilitas yang dicari, n banyaknya butir soal, $\sum \sigma_i^2$ Jumlah varians skor tiap-tiap item dan σ^2 Varians total. Menurut Sugiyono [16] koefisien alpha yang diinterpretasikan dalam tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Klasifikasi uji reliabilitas.

Reliabilitas	Kategori
0,00-0,20	Rendah
0,21-0,40	Sedang
0,41-0,70	Tinggi
0,71-0,90	Sangat Tinggi

Tingkat Kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks. Tingkat kesukaran (*difficulty index*) dapat didefinisikan sebagai proporsi peserta didik peserta tes yang menjawab benar [17]. Tingkat kesukaran soal digunakan untuk melihat apakah soal tersebut termasuk golongan soal mudah, sedang, dan sulit. Sedangkan menurut Suwanto [18] menyatakan bahwa proporsi benar (p), yaitu jumlah peserta tes yang menjawab benar pada butir soal yang dianalisis dibandingkan dengan jumlah peserta tes seluruhnya merupakan tingkat kesukaran yang paling umum digunakan. Peneliti menggunakan program aplikasi Microsoft Excel untuk menentukan tingkat kesulitan soal. Rumus yang digunakan untuk tingkat kesukaran adalah sebagai berikut :

$$TK = \frac{SA+SB}{IA+IB} \quad (3)$$

dengan TK merupakan Indeks tingkat kesukaran butir soal, SA adalah Jumlah skor kelompok atas, SB adalah Jumlah skor kelompok bawah, IA adalah Jumlah skor ideal kelompok atas dan IB adalah Jumlah skor ideal kelompok bawah. Dapat dilihat pada tabel 3 klasifikasi indeks kesukaran soal :

Tabel 3. Klasifikasi tingkat kesukaran.

Kesukaran soal	Kategori
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

Daya pembeda adalah kemampuan butir soal untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi (memahami materi) dengan siswa yang berkemampuan rendah (kurang memahami materi) [19]. Cara untuk mengetahui daya pembeda pada bagian soal menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \tag{4}$$

Keterangan dari persamaan (3) dimana D ialah Daya pembeda, J_A adalah banyaknya peserta kelompok atas, J_B adalah banyaknya peserta kelompok bawah, B_A adalah banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar, B_B adalah banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar, P_A adalah proporsi kelompok atas yang menjawab benar, dan P_B adalah proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Menurut Arikunto [15] klasifikasi kekuasaan diskriminatif dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Klasifikasi daya pembeda.

Kriteria daya pembeda	Kategori
0,0 - 0,2	Tidak Baik
0,3 - 0,4	Cukup
0,5 - 0,7	Baik
0,8 - 1,0	Baik sekali

Analisis Miskonsepsi Peserta Didik. Data yang digunakan untuk menganalisis kesalahpahaman konsep di dapat dari hasil tes yang telah di kerjakan oleh peserta didik. Jumlah soal yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 16 butir soal pilihan ganda. Data yang didapat kemudian di analisis berdasarkan jawaban yang telah di pilih peserta didik. Kemudian hasil analisis dibuat dalam bentuk persentase. Bentuk persentase bertujuan untuk mendeskripsikan tingkat paham, miskonsepsi, paham sebagian dan tidak paham pada peserta didik dengan menggunakan persamaan berikut[20].

$$c = \frac{a}{b} \times 100\% \tag{5}$$

dengan c merupakan nilai persentase pada setiap kategori, a ialah banyaknya soal yang dapat di jawab pada setiap kategori, dan b merupakan banyaknya soal tes *three tier multiple choice*

Setelah mengkategorikan hasil tes dan menghitung persentase pada setiap kategori (c), persentase peserta didik pada keseluruhan soal \bar{x} , dan kategori pernomor soal tes (R). Selanjutnya mengkriterikan persentase peserta didik berdasarkan tabel 5 berikut [21]:

Tabel 5. Kriteria persentase Miskonsepsi.

Besar persentase	Kriteria
0 – 30%	Rendah
31 – 60%	Sedang
61 – 100%	Tinggi

Soal tes yang baik harus valid dan reliabel, selain itu soal tes harus memiliki tingkat kesukaran daya pembeda yang baik. Tingkat kesukaran dan daya pembeda merupakan karakteristik butir soal tes, termasuk soal tes diagnostik *three tier multiple choice*. Berdasarkan hasil didapatkan nilai reliabilitas pada tingkatan pertama dan tingkatan kedua soal *three tier multiple choice* berturut-turut sebesar 0,86 dan 0,95 yang masuk pada kategori sangat tinggi. Uji tingkat kesukaran *three tier multiple choice* pada tingkatan pertama diperoleh 4 soal dalam kategori sukar, 10 soal dalam kategori sedang dan 2 soal kategori mudah. Dan untuk tingkatan kedua pun sama diperoleh 4 soal dalam kategori sukar, 10 soal dalam kategori sedang dan 2 soal kategori mudah. Tingkat kesukaran soal sebagian besar butir soal tes diagnostik *three tier multiple choice* yang dikembangkan termasuk kategori sedang. Hal tersebut disebabkan soal tes diagnostik yang baik adalah soal dengan tingkat kesukaran sedang. Tingkat kesukaran sedang diperlukan agar peserta didik yang kurang pandai tidak terlalu kesulitan dalam mengerjakan soal dan peserta didik yang pandai tidak terlalu mudah dalam mengerjakan soal [22]. Hasil

analisis daya beda tingkatan pertama diperoleh 16 soal berkategori baik, sedangkan pada tingkatan kedua, 1 soal berkategori sangat baik, 11 soal berkategori baik dan 4 soal berkategori cukup. Daya pembeda soal instrumen tes diagnostik *three tier multiple choice* yang dikembangkan sebagian besar berada pada kategori baik. Soal dengan daya pembeda yang baik dapat membedakan peserta didik pandai dan peserta didik yang kurang pandai. Hal ini sesuai dengan apa yang diungkapkan oleh Arikunto [15] bahwa daya pembeda digunakan untuk melihat sejauh mana kemampuan butir soal mampu membedakan antara peserta didik berkemampuan tinggi dan peserta didik berkemampuan rendah. Soal tes yang baik adalah yang dapat membedakan peserta didik yang benar-benar menguasai materi atau tidak, jika soal tes tidak dapat membedakan peserta didik yang pandai dan yang kurang pandai maka tujuan tes tidak akan tercapai. Indeks daya beda butir soal yang kecil nilainya, akan menyebabkan butir tersebut tidak dapat membedakan siswa yang kemampuannya tinggi dan siswa yang kemampuannya rendah [23]. Sebuah tes yang dapat dikatakan baik sebagai alat pengukur harus memenuhi persyaratan tes, yaitu: memiliki validitas, reliabilitas, objektivitas, praktikalitas, dan ekonomis selain itu untuk tes objektif atau pilihan ganda hendaknya juga memenuhi: tingkat kesukaran, daya beda dan efektivitas pengecoh [24].

3. Hasil Dan Pembahasan

Hasil penelitian ini yaitu berupa instrumen tes diagnostik *three tier multiple choice* pada materi hukum Newton sebanyak 16 soal pilihan ganda tiga tingkat. Dalam hal ini terungkap bahwa guru membutuhkan alat yang dapat digunakan untuk mendeteksi kesalahan konsep yang sering terjadi pada peserta didik, agar guru bisa memberikan penekanan terhadap materi yang dapat menimbulkan miskonsepsi dan materi yang sulit untuk dipahami. Pada tahap ini hal yang dilakukan adalah merencanakan dan mendekripsikan instrumen yang akan dikembangkan. Hasil dari tahap perencanaan ini adalah kisi-kisi instrumen tes diagnostik *three tier multiple choice*.

Tabel 6. Kisi-kisi tes diagnostik *three tier multiple choice*.

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator pencapaian kompetensi	Nomor soal
Memahami,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan,teknologi,seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dankejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat minatnya untuk memecahkan masalah	Menganalisis interaksi gaya sertahubungan antara gaya, massa dan gerakan benda pada gerak lurus	1.Menjelaskan konsep dari gaya, gaya gesek, gaya normal	1, 2, 18,6
		2.Menentukan gaya pada dinamika gerak lurus	9,17, 20
		3.Menjelaskan pengaruh massa benda dan besar gaya terhadap percepatan gerak	4,5,
		4.Mengidentifikasi penerapan Hukum I Newton	3,8, 15
		5.Mengidentifikasi penerapan Hukum II Newton	12,13, 16
		6.Mengidentifikasi penerapan Hukum III Newton	10,11, 14
		7. Menghitung percepatan benda dalam sistem sistem katrol	7,19

Soal yang dibuat 25 soal dan setelah melalui tahap validasi oleh para ahli terdapat 16 soal yang di kategorikan valid, 9 soal yang tidak valid. 9 soal tersebut tidak digunakan dalam uji coba lapangan. Pada soal nomor 1 dari 34 siswa terdapat 52,9% siswa yang paham, 18% siswa yang tidak paham, dan 29,4 % siswa yang mengalami miskonsepsi. Soal nomor satu tentang pengertian gaya menimbulkan miskonsepsi, karena beberapa siswa beranggapan bahwa kecepatan berubah akibat adanya tarikan. Menurut Muna [25] pengertian gaya sendiri adalah suatu pengaruh yang dapat mengubah kecepatan suatu benda.

Pada soal nomor 3 dari 34 siswa terdapat 61,7% siswa yang paham konsep, 14,7% siswa yang kurang paham konsep, dan 23,5% siswa yang mengalami miskonsepsi. Soal nomor 3 tentang formulasi hukum I Newton terjadi miskonsepsi, siswa yang mengalami miskonsepsi berkeyakinan bahwa formulasi

hukum I Newton berarti tidak ada gaya yang bekerja pada benda. Padahal walaupun gaya bernilai 0, bukan berarti tidak ada gaya bekerja sama sekali.

Pada soal nomor 4 dari 34 siswa terdapat 47,5% siswa yang paham konsep, 20,5% siswa yang kurang paham konsep, dan 32,3% siswa yang mengalami miskonsepsi. Soal nomor 4 terdapat siswa yang miskonsepsi, dikarenakan salah memahami rumus gaya, salah memahami hubungan antara gaya, massa dan percepatan, serta kurangnya pemahaman konsep percepatan, mereka mungkin tidak tahu bagaimana menghitung percepatan dari data yang diberikan dalam tabel 6, sehingga menghasilkan perhitungan gaya yang salah. Padahal pada tabel 6 sesuai dengan hukum II Newton dimana percepatan berbanding lurus dengan gaya dan berbanding terbalik dengan massa [26].

Pada soal nomor 8 dari 34 siswa terdapat 52,9% siswa yang paham konsep, 20,5% siswa yang tidak paham konsep, dan 26,4% siswa yang mengalami miskonsepsi. Soal nomor 8 terdapat 9 siswa yang mengalami miskonsepsi, dimana siswa berpendapat bahwa usaha penumpang untuk mempertahankan posisi disebabkan karena agar penumpang tidak terjatuh ke depan akibat bus yang tiba-tiba direm dan hal tersebut merupakan hukum aksi reaksi. Padahal seharusnya jawaban alasan yaitu karena penumpang cenderung untuk mempertahankan keadaannya. Hal ini sesuai dengan konsep inersia pada hukum I Newton, yaitu kecenderungan suatu benda untuk mempertahankan keadaannya, baik dalam keadaan diam maupun sedang bergerak pada garis lurus.

Pada soal nomor 9 dari 34 siswa terdapat 73,5% siswa yang paham konsep, 8,8% siswa yang tidak paham konsep, dan 1,6% siswa yang mengalami miskonsepsi. Pada soal nomor 9 merupakan soal yang berindikator menganalisis gaya yang bekerja pada bidang datar. Miskonsepsi terjadi karena siswa menjawab soal pertanyaan dengan benar namun memilih menjawab soal alasan yang salah. Soal ini berisi tentang gaya yang bekerja pada suatu benda, miskonsepsi yang terjadi pada soal ini adalah siswa beranggapan bahwa gaya f pada gambar searah dengan benda.

Pada soal nomor 11 dari 34 siswa terdapat 61,7% siswa yang paham konsep, 17,6% siswa yang tidak paham konsep, dan 20,5% siswa yang mengalami miskonsepsi. Soal ini merupakan soal mengenai aplikasi prinsip aksi reaksi. Siswa yang mengalami miskonsepsi beranggapan bahwa Febi menerima aksi dari tembok. Gaya dorong diberikan pada Febi untuk mendorong tembok maka dapat dikatakan Febi-lah yang memberikan aksi pada tembok dan tembok akan memberikan reaksi pada Febi. Gaya aksi reaksi tersebut bernilai sama namun arahnya berlawanan, hal ini sesuai dengan konsep hukum III Newton.

Pada soal nomor 13 dari 34 siswa terdapat 61,7% siswa yang paham konsep, 14,7% siswa yang kurang paham konsep, dan 23,5% siswa yang mengalami miskonsepsi. Siswa yang mengalami miskonsepsi beranggapan bahwa percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan massa benda, padahal percepatan benda berbanding lurus dengan gaya total yang bekerja dan berbanding terbalik dengan massanya.

Pada soal nomor 14 dari 34 siswa terdapat 64,7% siswa yang paham konsep, 14,7% siswa yang kurang paham konsep, dan 20,5% siswa yang mengalami miskonsepsi. Siswa yang mengalami miskonsepsi menjawab pertanyaan soal pertama dengan benar dan menjawab soal alasan salah, siswa beranggapan bahwa jika benda A memberikan gaya aksi kepada benda B, maka benda B akan memberikan gaya reaksi pada benda B tetapi siswa tidak tau jika gaya aksi reaksi itu berlawanan arah.

Hal ini sejalan dengan pendapat dengan Peşman dan Eryılmaz [27] bahwa kelebihan tes diagnostik *three tier multiple choice* dari instrumen soal yang lainnya antara lain dapat digunakan untuk mendiagnosis miskonsepsi yang dialami peserta didik lebih mendalam, menentukan bagian-bagian materi yang memerlukan penekanan lebih saat pembelajaran, dan merencanakan pelajaran yang lebih baik untuk membantu mengurangi miskonsepsi peserta didik.

4. Simpulan

Telah dihasilkan Instrumen tes pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan menggunakan tujuh tahap model penelitian pengembangan Borg and Gall. Produk yang dikembangkan berupa *three tier test multiple choice* yang valid. Instrumen tes diagnostik *three tier multiple choice* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa SMA kelas X pada materi Hukum Newton didapatkan hasil 12% siswa yang mengalami miskonsepsi yang termasuk dalam kategori rendah, dengan miskonsepsi (*false positive*) sebesar 2.5%, miskonsepsi (*false Negative*) sebesar 3.1% dan Miskonsepsi 6.4% dengan miskonsepsi

tertinggi terdapat pada soal nomor 4 sebanyak 11 siswa.

Ucapan Terima Kasih

Pelaksanaan penelitian ini berdasarkan izin dari Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang dan SMA N 15 OKU. Serta Kepada Para ahli Validator dari Universitas Negeri Jambi dan Universitas PGRI Palembang. Oleh karena itu, peneliti dengan penuh kerendahan hati mengucapkan terima kasih atas segala dukungan dan segala bentuk yang dapat memberikan bantuan bagi berjalannya penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Zhili I N, Jufriadi A and Sundaygara C 2019 Analisis Penguasaan Konsep Fisika Siswa Pada Materi Hukum Kekekalan Energi Menggunakan Model Pembelajaran Student Team's Achievement Division Dengan Formative Assessment *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika* **6** 1–8
- [2] Samiha Y T, Agusta E and Rolahnoviza G 2017 nalisis Miskonsepsi Siswa pada Mata Pelajaran IPA di SMPN 4 Penukal Utara Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir Pendopo. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, **3** 38–46
- [3] Lestari E T 2020 Cara praktis meningkatkan motivasi siswa sekolah dasar. *Deepublish*.
- [4] Sihombing S, Silalahi H R, Sitingjak J R and Tambunan H 2021 Analisis minat dan motivasi belajar, pemahaman konsep dan kreativitas siswa terhadap hasil belajar selama pembelajaran dalam jaringan. *Jurnal Pendidikan Matematika: Judika Education* **4** 41–55
- [5] Saputri E N, Hartatiana and Mabruroh F 2022 Identifikasi miskonsepsi siswa menggunakan tes diagnostik 4 tahap pada materi gerak *Jurnal ilmiah Fisika, Pembelajaran dan Aplikasinya* **13** 8–13
- [6] Bulan S 2019 Pengembangan Tes Diagnostik Miskonsepsi Three-Tier Test pada Materi Hukum Newton **5** 876–86
- [7] Suparno P 2013 *Miskonsepsi & perubahan konsep dalam pendidikan fisika* (Gramedia Widiasarana.)
- [8] Mudarti K 2018 *Pengaruh Metode Eksperimen terhadap Keterampilan Ilmiah Peserta Didik pada Konsep Hukum Newton Kelas X Sman Bina Bangsa* (UIN Ar-Raniry Banda Aceh.)
- [9] Qodriyah N R L, Rokhim D A, Widarti H R and Habiddin H 2020 Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA Negeri 4 Malang Pada Materi Hidrokarbon Menggunakan Instrumen Diagnostik Three Tier *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, **14** 2642–51
- [10] Wahyudi F, Didik L A and Bahtiar B 2021 Pengembangan instrumen three tier test diagnostik untuk menganalisis tingkat pemahaman dan miskonsepsi siswa materi elastisitas *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika* **4** 48–58
- [11] Aprita D F, Supriadi B and Prihandono T 2018 Identifikasi pemahaman konsep fluida dinamis menggunakan four tier test pada siswa SMA *Jurnal Pembelajaran Fisika* **7** 315–21
- [12] Hamzah A 2021 *Metode penelitian & pengembangan (research & development) uji produk kuantitatif dan kualitatif proses dan hasil dilengkapi contoh proposal pengembangan desain uji kualitatif dan kuantitatif*. (CV. Literasi Nusantara Abadi.)
- [13] Arifin Z 2017 Kriteria instrumen dalam suatu penelitian *Jurnal Theorems (the Original Research of Mathematics)* **2**
- [14] Siswanti, Sri Wahyu Widyaningsih and Sri Rosepda Br. Sebayang 2023 Analisis Kualitas Butir Soal Fisika Pada Penilaian Akhir Semester *Al-Khazini: Jurnal Pendidikan Fisik* **3** 130–9
- [15] Arikunto S 2006 *Prosedur Penelitian (edisi revisi)* jakarta:PT. Rineka Cipta (Jakarta: PT Rineka Cipta)
- [16] Sugiyono 2009 *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Jakarta: Alfabeta)
- [17] Ardilah Muluki, Patta Bundu and Sukmawati 2020 Analisis Kualitas Butir Tes Semester Ganjil Mata Pelajaran IPA Kelas IV Mi Radhiatul Adawiyah *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar* **4**
- [18] Suwarto D 2013 *Pengembangan Tes Diagnostik Dalam Pembelajaran* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar.)

- [19] YUSDIANA, Zamsir and Kodirun 2019 Kualitas Tes Sumatif Mata Pelajaran Matematika Kelas VIII SMP Negeri 5 Kendari Tahun Ajaran 2016/2017 *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika* **6**
- [20] Gurel D, K. E A and McDermott L C 2015 A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, **11**
- [21] Diani R, Yuberti Y, Anggereni S, Iqbal A, Kurniawati I and Utami G N 2020 ECIRR (Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce) learning model with the pictorial riddle method: Is it effective in reducing physics misconceptions? *J Phys Conf Ser* **1571**
- [22] Fariyani Q and Rusilowati A 2015 Pengembangan four-tier diagnostic test untuk mengungkap miskonsepsi fisika siswa sma kelas X *Journal of Innovative Science Education* **4**
- [23] Yolviansyah F, Maison M and Kurniawan D A 2022 Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Pembelajaran Fisika di SMA N 8 Kota Jambi *Edumaspul: Jurnal Pendidikan* **6** 541–5
- [24] Hidayatul Maulidah, Sukarno and Boby Syefrinando 2022 Analisis Kualitas Instrumen Tes Fisika Kelas X Menggunakan Software Anates *Physics and Science Education Journal (PSEJ)* **3** 153–62
- [25] Muna I A 2016 Identifikasi miskonsepsi mahasiswa PGMI pada konsep Hukum newton menggunakan certainty of response index (CRI) *Cendekia: Jurnal Kependidikan Dan Kemasyarakatan*, **13** 309–22
- [26] Tipler P A 1998 *Fisika Untuk Sains dan Teknik* (Jakarta: Erlangga)
- [27] Peşman H and Eryılmaz A 2010 Development of a three-tier test to assess misconceptions about simple electric circuits. *J Educ Res* **103** 208–22