

PERBANDINGAN HASIL DIAGNOSTIK MISKONSEPSI MENGUNAKAN *THREE TIER* DAN *FOUR TIER DIAGNOSTIC TEST* PADA MATERI GERAK LURUS

Nurulwati*, A. Rahmadani

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

*Email: nurulwati@unsyiah.ac.id

DOI: 10.24815/jpsi.v7i2.14436

Received: 28 Agustus 2019

Revised: 30 September 2019

Accepted: 19 Oktober 2019

Abstrak. Penelitian dengan pendekatan kualitatif ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil miskonsepsi siswa dengan menggunakan *three-tier diagnostic test* dan *four-tier diagnostic test* pada materi gerak lurus di MAN Model Banda Aceh. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X MIA MAN Model Banda Aceh yang berjumlah 118 responden. Pengumpulan data diperoleh dengan tes diagnostik miskonsepsi. Pengolahan data menggunakan *certainty respons index* dan persentase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase instrumen *three-tier diagnostic test* sebesar 45% dan instrumen *four-tier diagnostic test* sebesar 31% sehingga perbandingan antara *three-tier diagnostic test* dan *four-tier diagnostic test* yaitu 3:2, artinya *three-tier diagnostic test* lebih banyak mendiagnostik miskonsepsi dibandingkan *four-tier diagnostic test*.

Kata Kunci: Perbandingan, hasil diagnostik miskonsepsi, *three-tier diagnostic test*, *four-tier diagnostic test*

Abstract. Research with qualitative approach aims to find out the results the comparison of the misconception of students by using a three-tier diagnostic test and four-tier diagnostic test on the material in a straight motion MAN Model Banda Aceh. The subject of this research is to grade X Science MAN Model Banda Aceh were 118 respondents. The collection of data obtained by diagnostic tests the misconception. Data processing using certainty response index and percentage. The results showed that the percentage of instrument three-tier diagnostic test of 45% and the instrument four-tier diagnostic test of 31% so that a comparison between three-tier diagnostic test and four-tiered diagnostic test that is 3:2, that means the three-tier diagnostic test detect more misconception that the four-tier diagnostic test.

Keyword: Comparison of diagnostic results, misconception, three-tier diagnostic test, four-tier diagnostic test

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika menurut Kurikulum 2013 memiliki tujuan diantaranya ialah agar peserta didik memiliki kemampuan menguasai konsep dan prinsip fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, dan sikap percaya diri sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi (Suharto, 2015). Berdasarkan pengalaman empiris, fisika tergolong mata pelajaran yang dianggap menakutkan. Angell,

dkk. (2004) menyatakan bahwa fisika tampak sulit karena memerlukan pemahaman seseorang untuk mengatasi berbagai bentuk representasi yang berbeda (eksperimen, grafik, simbol matematika, deskripsi verbal, dan lain-lain) secara simultan dan harus mengelola transformasi antara representasi yang berbeda ini. Alhasil, ketidaktuntasan dalam mata pelajaran fisika kerap terjadi di lingkungan pendidikan formal sehingga menyebabkan tidak tercapainya tujuan pembelajaran fisika seperti yang telah diungkapkan di atas.

Rendahnya kemampuan sains tersebut di atas dimungkinkan erat kaitannya dengan miskonsepsi yang dapat diakibatkan oleh lima hal yaitu: siswa, guru, buku teks, konteks, dan metode mengajar (Suparno, 2005). Dari sini dapat dilihat bahwa guru juga berperan dalam terjadinya miskonsepsi pada siswa bahkan tidak menutup kemungkinan guru itu sendiri yang mengalami miskonsepsi. Van den Berg (1991:10) menyatakan, konsepsi yang berbeda atau bertentangan dengan konsepsi para ahli disebut sebagai miskonsepsi. Senada dengan Van den Berg, disimpulkan oleh Pesian (2010), bahwa miskonsepsi adalah struktur kognitif yang secara kuat tertanam tetapi tidak konsisten dengan konsep saintifik. Namun, definisi menurut Hammer tersebut dapat diartikan bahwa bukan hanya tidak konsisten dengan konsep saintifik, tetapi sebuah miskonsepsi pun secara kuat didukung oleh individu tersebut. Hal tersebut akan lebih sulit untuk diluruskan jika terjadi pada guru yang tidak menyadari bahwa yang bersangkutan mengalami miskonsepsi. Untuk keperluan ini, dibutuhkan tes diagnostik miskonsepsi untuk guru.

Sesuai dengan Undang-undang Nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional dinyatakan bahwa, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (Depdiknas, 2007). Pernyataan tersebut menjelaskan bahwa pendidikan itu bagi siswa merupakan usaha sadar akan sesuatu yang dilakukan untuk mencapai tujuan pengembangan dirinya dalam bidang keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang bermanfaat baik untuk dirinya sendiri, masyarakat, bangsa dan negara.

Kondisi kualitas pendidikan di Indonesia saat ini masih rendah. Hal ini didukung oleh data dari Bank Dunia (World Bank) dalam CNN Indonesia tahun 2018 bahwasanya, kualitas pendidikan di Indonesia masih rendah, meski perluasan akses pendidikan untuk masyarakat dianggap sudah meningkat cukup signifikan. Berdasarkan laporan Puspendik BNSP tentang laporan hasil Ujian Nasional, tahun 2017/2018 pada pembelajaran fisika dengan rata-rata nilai 43,53 dengan kategori kurang serta menunjukkan adanya perbedaan persentase daya serap pemahaman konsep siswa pada setiap kompetensi yang diujikan. Perbedaan pemahaman tersebut, terkadang ada beberapa aspek yang mengalami penyimpangan atau ketidaksesuaian yang disebut dengan istilah miskonsepsi.

Menurut Korur (2015), fisika tampak sulit karena memerlukan pemahaman seseorang untuk mengatasi berbagai bentuk representasi yang berbeda (eksperimen, grafik, simbol matematika, deskripsi verbal, dan lain-lain) secara simultan dan harus mengelola transformasi antara representasi yang berbeda ini. Berdasarkan kutipan tersebut dapat dijelaskan bahwa pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang sulit, sehingga di dalam proses pembelajaran dibutuhkan konsentrasi tinggi untuk

mengamati suatu peristiwa (Kanginan, 2013). Oleh karena itu, ketika siswa tidak mengamati serta memahami dengan baik saat proses pembelajaran maka akan terjadi miskonsepsi.

Miskonsepsi akan mempengaruhi kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep mata pelajaran fisika (Suana, 2017; Tipler, 1998). Hal ini akan menyebabkan kesalahan konsep secara terus-menerus bila tidak ditangani secara baik (Suparno, 2013; Syafira, 2017; Syahrianto, 2014). Miskonsepsi ini juga akan berdampak pada hasil belajar siswa karena keberhasilan siswa dalam memahami suatu konsep bergantung pada keberhasilan siswa dalam memahami konsep sebelumnya (Ma'rifa, 2016; Mahardiak, 2017; Mubarak dkk., 2016).

Ada beberapa cara untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa salah satunya yaitu dengan diagnostic test. Menggunakan diagnostic test dapat membantu guru dalam menentukan miskonsepsi pada siswa. *Diagnostic test* terbagi menjadi beberapa tingkat yaitu, *one-tier doagnostic test*, *two-tier doagnostic test*, *three-tier doagnostic test*, dan *four-tier diagnostic test* (Syafira, 2017; Syahrianto, 2014).

Tes diagnostik untuk mengidentifikasi miskonsepsi dapat dilakukan dengan *interview*, *open-ended tests*, *multiple-choice tests*, *multiplier tests* yaitu *two tier*, *three tier* dan *four tier*, dan lainnya. Tes-tes ini mempunyai kelebihan masing masing dari hasil identifikasinya. Mengidentifikasi miskonsepsi menggunakan tes diagnostik *three-tier* memiliki keuntungan lebih dari *two-tier tests*, karena mampu membedakan siswa yang kurang pengetahuan berdasarkan keyakinan siswa saat menjawab pertanyaan pada *one tier* dan *two tier* (Pesman, 2010). Dengan demikian tingkat keyakinan ini juga berpengaruh pada perhitungan miskonsepsi dan konsep yang dikuasai oleh siswa. Suatu penelitian yang telah dipublikasikan artikel ilmiahnya tentang tes diagnostik dengan tahun terbit antara 1980-2014 di Inggris mengungkapkan bahwa dari 273 artikel yang diteliti, 53% menggunakan metode wawancara, 34% tes jawaban terbuka, 32% pilihan ganda, 13% tes pilihan ganda bertahap, dan 9% dengan metode lain-lain (Gurel, dkk., 2015). Setiap metode memiliki kekurangan dan kelebihannya, namun Reynolds dalam Caleon & Subramaniam (2009) menyatakan bahwa tes pilihan ganda memiliki kelebihan serba guna, efisien, objektif, mudah digunakan, dan lebih sedikit terpengaruh oleh tendensi seseorang dalam menjawab pilihan ganda dengan cara tertentu. Pilihan ganda lebih mudah digunakan daripada metode lainnya terutama jika ingin diujikan pada sebuah populasi. Di lain sisi juga dijelaskan bahwa pilihan ganda memiliki satu kelemahan utama, yaitu tidak bisa membedakan jawaban benar sebab alasan yang benar atau alasan yang salah (Caleon & Subramaniam, 2009). Alhasil tes pilihan multi tahap dikembangkan dengan tujuan mengimbangi kekurangan dari tes pilihan ganda umumnya dalam mendiagnosis miskonsepsi siswa (Pujayanto dkk., 2018).

Four-tier diagnostic test dan *three-tier diagnostik test* merupakan salah satu tes yang dapat digunakan untuk mendeteksi adanya miskonsepsi. Walaupun demikian, *four-tier diagnostic test* dan *three-tier diagnostik test* memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. Menurut Pujayanto dkk. (2018:238), kelemahan tes tiga tahap terjadi sebab peserta ditanya mengenai keyakinan pada tahap pertama dan kedua pada saat yang bersamaan. Selanjutnya, Irsanti (2016:15) menyatakan kekurangan pada tes disagnostik empat tahap ini tidak bisa digunakan untuk tujuan melihat prestasi dari siswa dan kemungkinan pilihan siswa dalam menjawab pertanyaan pada tingkat pertama dapat mempengaruhi pilihan terhadap jawaban pada tingkat jawaban alasan. Beberapa

penelitian telah dilakukan untuk mengetahui efektivitas instrumen *three-tier Test* seperti untuk mengetahui miskonsepsi tentang rangkaian listrik, konsep gravitasi, konsep kalor, dan konsep gelombang (Pesman & Eryilmaz, 2010; Kaltakci & Didis, 2007; Eryilmaz, 2010; Caleon & Subramaniam, 2010). Berdasarkan permasalahan di atas maka penggunaan *three-tier diagnostic test* dengan *four-tier diagnostic test* dalam penelitian ini untuk mengetahui perbandingan hasil diagnostik miskonsepsi siswa pada materi gerak lurus di MAN Model Banda Aceh.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di MAN Model Banda Aceh melalui beberapa tahap, yaitu tahap pembuatan instrumen (wawancara, *open ended question* dan *three tier test*) dan tahap pelaksanaan pada bulan Januari 2019. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif. Penelitian ini didukung oleh data yang diperoleh melalui penelitian kepustakaan (*library research*) dan dokumentasi. Total subyek berjumlah 118 siswa dengan rincian 58 siswa dibagikan instrumen *three tier diagnostic test* dan 60 siswa lainnya dibagikan instrumen *four-tier diagnostic test*. Adapun total subyek yang berjumlah 118 siswa merupakan siswa dari kumpulan beberapa kelas yang terdiri atas kelas X MIA 1 sebanyak 35 siswa, X MIA 2 sebanyak 33 siswa, kelas X MIA 3 sebanyak 24 siswa, kelas X MIA 4 sebanyak 10 siswa dan kelas X MIA 5 sebanyak 16 siswa. Instrumen yang digunakan yaitu *three tier diagnostic test* dan *four tier diagnostic test*. Tes diagnostik miskonsepsi pada *three tier diagnostic test* dan *four tier diagnostic test* memiliki analisis kombinasi jawaban yang berbeda. Adapun soal-soal tes diagnostik yang digunakan pada penelitian ini meliputi tentang materi perpindahan dan jarak, kecepatan, hubungan posisi dan kelajuan, kelajuan dan kecepatan rata-rata, perlajuan rata-rata dan percepatan, hubungan kecepatan dan percepatan, grafik posisi sebagai fungsi waktu, grafik kecepatan sebagai fungsi waktu, grafik kelajuan sebagai fungsi waktu, GLB, GLBB dan gerak jatuh bebas.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes diagnostik miskonsepsi berdasarkan CRI dan persentase. Kategori jawaban diacu pada hasil penelitian Halim & Yusrizal (2017) bahwa kategori jawaban untuk tes diagnostik *three tier* menggunakan matriks keputusan yang ditunjukkan dengan kategori pemahaman konseptual. Ada dua syarat, yaitu jika jawaban dan alasannya benar. Meskipun demikian indeks CRI < 2,5 termasuk memahami konsep bukan kepercayaan. Kedua, jika jawaban dan alasannya benar, namun indeks CRI > 2,5 termasuk memahami konsep dengan benar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, maka didapatkan data mengenai miskonsepsi dari kedua instrumen yaitu *three tier diagnostic test* dan instrumen *four tier diagnostic test*. Data miskonsepsi dihasilkan dari identifikasi dengan menganalisis jawaban, alasan, serta CRI dengan melihat pada pedoman analisis kombinasi jawaban pada kedua instrumen (Arikunto, 2014). Berdasarkan hasil uji coba instrumen miskonsepsi yang telah diisi oleh siswa selanjutnya adalah menganalisis dan menghitung banyaknya butir soal yang termasuk dalam kategori paham konsep (PK),

tidak paham konsep (TPK), miskonsepsi (MK) dan paham konsep namun tidak percaya diri (PKPD), untuk instrumen *three-tier diagnostic test*. Pada *four tier diagnostic test* kategori untuk butir soal yaitu paham konsep (PK), tidak paham konsep (TPK), miskonsepsi (MK) dan error (E). Pada tes ini berisikan 15 butir soal *multiple choice* mengenai konsep gerak lurus yang disertai dengan alasan dan diperkuat dengan CRI. Dalam penelitian ini skala CRI yang digunakan adalah skala enam (0-5)

Adapun data nilai miskonsepsi yang didapatkan dengan *three tier diagnostic test* maka dapat dikategorikan tingkat miskonsepsi setiap kelas seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori miskonsepsi setiap kelas pada *three tier diagnostic test*

No	Kelas	Rata-rata miskonsepsi	Miskonsepsi (%)	Kategori
1	X MIA1	7	45	Sedang
2	X MIA2	6	41	Sedang
3	X MIA3	7	48	Sedang
4	X MIA4	7	44	Sedang
5	X MIA5	7	47	Sedang
Rata-rata		7	45	Sedang

Setelah dihitung banyaknya butir soal yang termasuk dalam kategori di atas maka selanjutnya dihitung rata-rata miskonsepsi pada setiap siswa. Adapun data nilai miskonsepsi dengan menggunakan *four tier diagnostic test* maka dapat dikategorikan tingkat miskonsepsi setiap kelas seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori miskonsepsi setiap kelas pada *four tier diagnostic test*

No	Kelas	Rata-rata miskonsepsi	Miskonsepsi (%)	Kategori
1	X MIA1	4	30	Rendah
2	X MIA2	4	26	Rendah
3	X MIA3	4	23	Rendah
4	X MIA4	5	32	Sedang
5	X MIA5	6	42	Sedang
Rata-rata		5	31	Sedang

Berdasarkan uji coba yang dilakukan oleh peneliti pada siswa yang menjadi subjek uji coba, maka hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti. Tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti yaitu ingin mengambil alasan yang ditulis siswa sebagai acuan untuk alasan pada instrumen sebagai *reasoning tertutup*. Oleh sebab itu, instrumen pada uji coba dilakukan revisi untuk dilanjutkan ke penelitian yang sebenarnya. Hasil uji coba tersebut peneliti membuat suatu tindakan yaitu membuat *reasoning tertutup* agar siswa dapat memilih *option* alasan sesuai pemahaman siswa dan siswa tidak menuliskan alasan di luar dari konsep yang diteliti seperti pada hasil uji coba.

Berdasarkan analisis data yang diperoleh dari instrumen *three-tier diagnostic test* diperoleh bahwa mayoritas miskonsepsi pada kelima kelas yaitu termasuk kriteria miskonsepsi sedang. Hal ini dikarenakan data yang didapatkan dilokasi yaitu rata-rata miskonsepsi siswa bernilai 41-47%. Dimana nilai tersebut termasuk kategori sedang. Hasil rata-rata miskonsepsi setiap kelas didapatkan bahwasanya terjadi kesamaan antara rata-rata miskonsepsi satu kelas dengan kelas yang lain sama. Namun, persentase yang didapatkan untuk rata-rata miskonsepsi berbeda. Hal ini dikarenakan oleh jumlah siswa pada setiap kelas berbeda sehingga persentase setiap kelas dengan rata-rata miskonsepsi juga berbeda. Salah satu contoh miskonsepsi yang terjadi adalah pada ranah kognitif menganalisis (C4) yang membahas tentang sebuah sistem menggunakan konsep GLBB. Miskonsepsi yang sama juga dijelaskan oleh Fitrianingrum dkk. (2017) bahwa siswa yang mengalami miskonsepsi *false negative* sudah mengetahui cara menganalisis jenis gerak menggunakan konsep GLBB, tetapi kurang tepat dalam menganalisis perhitungan. Selanjutnya, penelitian Safriani & Fatmi (2018) menyatakan bahwa Dari analisis di atas terlihat bahwa mahasiswa program studi pendidikan fisika tempat penelitian dilakukan mengalami miskonsepsi berkaitan dengan 29 butir soal FCI dan berada kondisi kurang pengetahuan untuk 1 soal FCI. Untuk itu, secara klasikal bahwa status konsepsi mahasiswa adalah mengalami miskonsepsi pada hampir semua materi subjek mekanika.

Berdasarkan dari Tabel 1 dan 2 terlihat bahwa antara *three tier diagnostik test* dan *four tier diagnostik test*, instrumen yang memiliki rata-rata miskonsepsi paling besar yaitu pada *three tier diagnostic test* di mana besar nilainya sebesar 45% dan *four tier diagnostic test* hanya 31%. Walaupun kedua instrumen memiliki kriteria yang sama yaitu dengan kriteria sedang. Namun, pada *three tier diagnostic test* nilai persentase lebih besar daripada *four tier diagnostic test*. Hasil ini sejalan dengan pendapat Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Zukhruf dkk. (2016) menyatakan bahwa berdasarkan hasil *three tier diagnostic test* diperoleh salah satu penyebab timbulnya miskonsepsi dipengaruhi oleh siswa jarang melakukan kegiatan eksperimen, kemampuan siswa yang sangat rendah dalam memahami fisika, minat belajar yang rendah, siswa tidak memahami konsep, kurang teliti dan kurang memahami soal serta tidak dapat mengidentifikasi soal. Berikutnya hasil penelitian Qusthalani dkk. (2015) juga menyatakan bahwa berdasarkan hasil *three tier diagnostic test* dapat disimpulkan bahwa metode pembelajaran kerja laboratorium mampu menurunkan miskonsepsi pada konsep suhu dan kalor. Selanjutnya, penelitian Tarmizi dkk. (2017) diperoleh bahwa sebelum diberikan perlakuan rata-rata sebesar 42,14% dan setelah diberikan perlakuan rata-rata sebesar 14,64%, sebanding dengan minat belajar rata-rata siswa setelah dilakukan perlakuan mengalami peningkatan yaitu 67,75% meningkat menjadi 84,67 %. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan penggunaan metode eksperimen efektif untuk menurunkan persentase miskonsepsi dan peningkatan minat belajar siswa.

Berdasarkan persentase antara kedua instrumen yaitu 45 dan 31% maka perbandingan antara *three-tier diagnostic test* dan *four-tier diagnostic test* yaitu 3:2. Berdasarkan hasil tersebut dapat diartikan bahwa dari perbandingan *three-tier diagnostic test* lebih besar daripada *four-tier diagnostic test* (Ariani, 2014). Oleh sebab itu, dapat dinyatakan bahwa *three-tier diagnostic test* lebih banyak mendeteksi miskonsepsi dibandingkan dengan *four-tier diagnostic test* (Wiyono dkk., 2016). Namun, walaupun *three-tier diagnostic test* lebih banyak mendeteksi miskonsepsi daripada *four-tier*

diagnostic test, hal ini dikarenakan analisis kombinasi jawaban pada *three-tier diagnostic test* masih dalam ruang lingkup yang luas (Fitri, 2016; Irsanti, 2016; Kaltakci & Eryilmaz, 2015), sedangkan *four-tier diagnostic test* lebih spesifik atau lebih jelas dalam mengelompokkan katagori paham konsep, tidak paham konsep, miskonsepsi maupun eror. Selanjutnya, penelitian Safriani & Fatmi (2018) menyatakan bahwa dari analisis di atas terlihat bahwa mahasiswa program studi pendidikan fisika tempat penelitian dilakukan mengalami miskonsepsi berkaitan dengan 29 butir soal FCI dan berada kondisi kurang pengetahuan untuk 1 soal FCI. Untuk itu, secara klasikal bahwa status konsepsi mahasiswa adalah mengalami miskonsepsi pada hampir semua materi subjek mekanika.

Three-tier diagnostic test kurang akurat dalam mendeteksi miskonsepsi. Hal tersebut diakibatkan oleh tingkat keyakinan pada tahap pertama dan kedua ditanya secara bersamaan. Berdasarkan hasil analisis kombinasi jawaban pada *three-tier diagnostic test* masih dalam ruang lingkup yang luas, hal ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2. Hasil ini didukung oleh penelitian Pujayanto dkk. (2018:238) bahwa kelemahan tes tiga tahap terjadi disebabkan peserta didik ditanya mengenai keyakinan pada tahap pertama dan kedua pada saat bersamaan. Dengan demikian dimungkinkan tes tiga tahap ini menafsirkan terlalu rendah dan proporsi belum paham konsep. Selanjutnya, pada *four-tier diagnostic test* tingkat keyakinan pada tingkat pertama dan kedua ditanya secara terpisah, sehingga analisis kombinasi jawaban pada *four-tier diagnostic test* lebih spesifik atau lebih jelas dibandingkan dengan *three-tier diagnostic test*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa persentase antara *three-tier diagnostic test* dan *four-tier diagnostic test* adalah 45 dan 31% dengan perbandingannya, yaitu 3:2. Hal ini berarti bahwa instrumen *three-tier diagnostic test* lebih banyak mendeteksi miskonsepsi pada soal-soal materi gerak lurus dari pada *four-tier diagnostic test*. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa *three-tier diagnostic test* lebih baik dalam mendeteksi miskonsepsi dibandingkan dengan *four-tier diagnostic test*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, terutama siswa dan guru yang telah berpartisipasi serta Kepala MAN Model Banda Aceh yang telah memfasilitasi terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Angell, C., Guttersrud, Ø., Henriksen, E.K., & Isnes, A. (2004). Physics: Frightful, But Fun, Pupils' and Teachers' Views of Physics and Physics Teaching. *Science Education*, 88(5): 683-706. doi: 10.1002/ sce.10141

- Ariani, S. (2014). Implementasi Model Pembelajaran Kontekstual terhadap Hasil Belajar IPA dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP. *e-Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesa Program Studi Pendidikan IPA*, 4: 1-13.
- Arikunto, S. (2014). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asri. (2018). "Diklat Pendidikan Sains". (Online), (<http://staffnew.uny.ac.id/upload/132319972/pendidikan/diklat+Pendidikan+Sains.pdf>), diakses pada 27 Desember 2018).
- Caleon, I.S. & Subramaniam, R. (2009). Do Students Know What They Know and What They Don't Know? Using a Four-Tier Diagnostic Test to Asses the Nature of Students' Alternative Conceptions. *Research in Science Education*, 40: 313-337. doi: 10.1007/s11165-009-9122-4
- Depdiknas. (2007). *Pedoman Pengembangan Tes Diagnostik Sains SMP*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Eryilmaz, A. (2010). Development and application of three-tier heat and temperature test: Sample of bachelor and graduate students. *Eurasian Journal of Educational Research*, 40: 53-76.
- Fariyani. (2015). Pengembangan *Four-Tier Diagnostic Test* untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia Universitas Negeri Semarang*, 2: 41-49.
- Fauzie, Y.Y. (2018). Bank Dunia: Kualitas Pendidikan Indonesia Masih Rendah, (Online), (<https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20180607113429-284-304214/bank-dunia-kualitas-pendidikan-indonesia-masih-rendah>), diakses pada 28 januari 2019).
- Fitri, N.S., Samsuddin, A., & Nugraha, M.G. (2017). Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Four-Tier Diagnostic Test* pada SubMateri Fluida Dinamik: Azas Kontinuitas. *Jurnal Fisika Universitas Pendidikan Indonesia*, 3(2): 175-180.
- Fitrianingrum, A.M., Sarwi, & Astuti, B. (2017). Penerapan Instrumen *Three-Tier Test* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa SMA pada Materi Keseimbangan Benda Tegar. *Jurnal Phenomenon*, 7(2): 88-98.
- Gurel, D.K. (2012). Development and application of a four-tier test to assess pre-service physics teachers' misconceptions about geometrical optics. *Unpublished PhD Thesis*, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.

- Irsanti, R. (2016). Identifikasi Miskonsepsi Siswa dengan *Four-Tier Diagnostic Test* pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit di Kelas X SMA Islam Al-Falah Aceh Besar. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Syiah Kuala*, 2(3): 230-237.
- Kaltakci, D. dan Eryilmaz, A. (2015). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(5): 1-10.
- Kaltakci, D. & Didis, D. (2007). Identification of pre-service physics teachers' misconceptions on gravity concept: A study with a 3-tier misconception test. *Proceedings of the American Institute of Physics, USA*, 899: 499-500.
- Kanli, U. (2014). A Study on Identifying the Misconceptions of Pre-Service and N-Service Teachers about Basic Astronomy Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(5): 471-479. doi:10.12973/eurasia.2014.1120a.
- Korur, F. (2015). Exploring Seventh-Grade Students' and Pre-Service Science Teachers' Misconceptions in Astronomical Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(5): 1041-1060. doi:10.12973/eurasia.2015.1373a.
- Kanginan, M. (2013). *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Kemendikbud. (2018). Laporan Hasil Ujian Nasional Tahun 2017/2018, (Online), (<https://puspendik.kemendikbud.go.id/>), diakses pada 29 Januari 2019).
- Ma'rifa. (2016). Analisis Pemahaman Konsep Gerak Lurus pada Siswa SMA Negeri di Kota Palu. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, 2(1): 1-6.
- Mahardika, R. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Certainty of Response Index* (CRIi) dan Wawancara Diagnosis pada Konsep Sel. *Skripsi*. Pendidikan IPA Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Mubarak, S., Susilaningsih, E., & Cahyono, E. (2016). Pengembangan Tes Diagnostik *Three Tier Multiple Choice* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI. *Journal of Innovative Science Education*, 5(2): 101-110.
- Pesman, H. (2010). Development of a Three-Tier Test to Assess Misconceptions About 249 Simple Electric Circuits. *The Journal of Education Research*, 103: 208-222. doi: 10.1080/00220670903383002
- Pujayanto., Budiharti, R., Radiyono, Y., Nuraini, N.R.A., Putri, H.V., Saputro, D.E., & Adhitama, E. (2018). Pengembangan TES Diagnostik Miskonsepsi 4 Tahap materi Kinematika. *Cakrawala Pendidikan: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 37(2): 238-249.

- Qusthalani, Halim, A., & Khaldun, I. (2015). Dampak Penggunaan Metode Pembelajaran Kerja Laboratorium Terhadap Pengurangan Miskonsepsi Pada Materi Suhu Dan Kalor. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3(1): 150-157.
- Safriana & Fatmi, N. (2018). Analisis Miskonsepsi Materi Mekanika pada Mahasiswa Calon Guru Melalui Force Concept Inventory dan Certainty of Response Index. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 6(2): 90-94.
- Suana, W. (2017). *Bahan Ajar Kinematika*. Lampung: Universitas Lampung.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Jakarta: Alfabeta
- Suharto. 2015. Materi Pelatihan Guru: Implementasi Kurikulum 2013 Tahun 2015. Diperoleh dari https://www.academia.edu/31323334/Modul_Pelatihan_K2013_SMA_Fisika.doc
- Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT. Grasindo Anggota IKAPI.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubnahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Gramedia Widiasarana.
- Syafira, R. (2017). Korelasi antara Minat Belajar dengan Tingkat Miskonsepsi Siswa SMA Negeri 2 Banda Aceh pada Konsep Gerak Lurus. *Skripsi* tidak dipublikasikan Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Syiah Kuala.
- Syahrianto. Tandiling, E., dan Hamdani. (2014). Penerapan Metode Eksperimen Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Meremediasi Miskonsepsi pada Materi Getaran di SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(6): 1-11.
- Tarmizi, Halim, A., & Khaldun I. (2017). Penggunaan Metode Eksperimen Untuk Mengatasi Miskonsepsi Dan Meningkatkan Minat Belajar Peserta Didik Pada Materi Rangkaian Listrik Di SMA Negeri 1 Jaya Kabupaten Aceh Jaya. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA (JIPI)*, 1(2): 149-158.
- Tipler, P.A. (1998). *Fisika untuk Sains dan Teknik*, Jilid I. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Van den Berg, E. (1991). *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.
- Wiyono, F.M., Sugiyanto, S., & Yulianti, E. (2016). Identifikasi Hasil Analisis Miskonsepsi Gerak Menggunakan Instrumen Diagnostik *Three Tier* pada Siswa SMP. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 6(2): 246-252.

Zukhruf, K.N., Khaldun, I., & Ilyas, S. (2016). Remediasi Miskonsepsi Dengan Menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(1): 64-78.