



PENGEMBANGAN TEST DIAGNOSTIK MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL BERBENTUK FOUR-TIER

Hesti Widayani*¹

¹Guru Fisika Madrasah Aliyah Negeri Insan Cendekia Jambi
e-mail: hestiwidayani31@gmail.com

Abstrak

Penelitian pengembangan ini bertujuan: (1) proses pengembangan test diagnostik miskonsepsi peserta didik pada materi dinamika partikel berbentuk *four-tier*, (2) penggunaan pengembangan test diagnostik miskonsepsi peserta didik pada materi dinamika partikel berbentuk *four-tier*. Metode pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model 4-D, yang terdiri dari 4 tahap, yaitu tahap pendefinisian (*define*) terdiri dari 5 langkah pokok yaitu; analisis kebutuhan, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan indikator dan tujuan pembelajaran; tahap perancangan (*design*) meliputi 4 langkah, yaitu penyusunan dan penentuan test diagnostic berbentuk *four-tier*; tahap pengembangan (*develop*) terdiri dari validasi oleh ahli materi diikuti dengan revisi, uji coba terbatas diikuti dengan revisi, dan uji coba skala luas serta revisi kembali; dan tahap penyebaran (*disseminate*) yang merupakan tahap terakhir yaitu, mempublikasikan produk. (*disseminate*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: 1) proses pengembangan test diagnostik miskonsepsi peserta didik pada materi dinamika partikel berbentuk *four-tier* beberapa tahapan, yaitu : a) *define* (pendefinisian) b) *design* (perancangan), c) *develop* (pengembangan) d) *disseminate* (penyebaran) yang menghasilkan draft produk test diagnostik berbentuk *four-tier*. 2) penggunaan test diagnostik miskonsepsi peserta didik pada materi dinamika partikel berbentuk *four-tier* digunakan pada 2 uji coba, yaitu uji coba skala terbatas dan uji coba skala luas. Pada uji coba skala terbatas menghasilkan produk test diagnostik miskonsepsi peserta didik pada materi dinamika partikel berbentuk *four-tier*, dan pada diuji coba skala luas, didapat deskripsi miskonsepsi fisika pada materi dinamika partikel yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi fisika peserta didik pada materi dinamika partikel peserta didik kelas XI MIA MAN Insan Cendekia Jambi, dan dinyatakan miskonsepsi yang terjadi sebesar 31,4 %. Pengembangan dalam penelitian ini membuktikan bahwa produk test diagnostik berbentuk *four-tier* sangat layak digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi fisika pada materi dinamika partikel peserta didik kelas XI. Berdasarkan hal tersebut, pengembang menyarankan kepada berbagai pihak terutama guru SMA/MA agar menggunakan test diagnostik berbentuk *four-tier*.

Kata kunci - *Four Tiers, Diagnostic Test, Miskonsepsi Fisika, Dinamika Partikel*

Abstract

This research development aims to: (1) the process of developing a diagnostic test for students' misconceptions on the material of four-tier particle dynamics, (2) the use of developing a diagnostic test for students' misconceptions on the material of four-tier particle dynamics. The development method used in this study is the 4-D Model, which consists of 4 stages, namely the define stage consisting of 5 main steps namely; needs analysis, student analysis, task analysis, concept analysis, and formulation of indicators and learning objectives; the design stage includes 4 steps, namely the preparation and determination of a four-tier diagnostic test; the development stage (*develop*) consists of validation by material experts followed by revisions, limited trials followed by revisions, and large-scale trials and revisions again; and the stage of dissemination which is the last stage, namely, publishing the product (*disseminate*). The results of this study indicate that: 1) the process of developing a diagnostic test for students' misconceptions on the four-tier particle dynamics material consists of several stages, namely: a) *define* (definition) b)

design (design), c) develop (development) d) disseminate (deployment) which produces a draft of a four-tier diagnostic test product. 2) The use of students' misconception diagnostic tests on particle dynamics material in the form of four-tiers was used in 2 trials, namely limited-scale trials and large-scale trials. In the limited scale trial it produced a diagnostic test product for students' misconceptions on the four-tiered particle dynamics material, and on a large scale trial, a description of physics misconceptions in particle dynamics material was obtained which was used to identify students' physics misconceptions in student particle dynamics material class XI MIA MAN Insan Cendikia Jambi, and it was stated that the misconception that occurred was 31.4%. The development in this study proves that the product of a four-tier diagnostic test is very feasible to use to identify misconceptions in physics in the material dynamics of class XI students. Based on this, the developer suggests to various parties, especially SMA/MA teachers, to use a four-tier diagnostic test.

Keywords: Four Tiers, Diagnostic Test, Physics Misconceptions, Particle Dynamics

PENDAHULUAN

Peraturan Menteri pendidikan dan Kebudayaan Nomor 20 Tahun 2016 menyatakan bahwa Standar Kompetensi Lulusan adalah kriteria mengenai kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Untuk dapat memenuhi kriteria tersebut, peserta didik diharuskan menguasai konsep serta mampu mengintegrasikan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari. Konsep merupakan abstraksi dari ciri-ciri sesuatu yang mempermudah komunikasi antara manusia dan yang memungkinkan manusia berpikir.

Salah satu bidang ilmu yang harus dipelajari oleh peserta didik adalah IPA yang didalamnya terdapat banyak konsep yang harus dikuasai peserta didik adalah fisika. Dalam penjelasan Pasal 35 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 disebutkan bahwa standar kompetensi lulusan merupakan kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan peserta didik yang harus dipenuhinya atau dicapainya dari suatu satuan pendidikan pada jenjang pendidikan dasar dan menengah. Pembelajaran Fisika di Tingkat SMA/MA bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan untuk menguasai suatu konsep, hal tersebut sejalan dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No.22 Tahun 2006, yaitu; mengembangkan kemampuan berpikir dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika dan menguasai konsep dan prinsip fisika serta memiliki pengetahuan dan sikap percaya diri untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Dalam proses pembelajaran, peserta didik selalu diarahkan untuk bisa memahami materi pembelajaran dengan sebaik-baiknya. Faktanya, selama proses pembelajaran peserta didik tidak selalu menyerap informasi sepenuhnya, terlebih lagi pada mata pelajaran Fisika yang memuat banyak konsep ilmiah. Sehingga adakalanya apa yang dipahami peserta didik mengenai suatu konsep ilmiah sering kali berbeda dengan konsep yang dianut oleh para ahli fisika pada umumnya. (Suparno 29:2013). Ketidaksesuaian pemahaman konsep tersebut seringkali disebut sebagai miskonsepsi atau konsep alternatif. Jika suatu konsep tidak dipahami peserta didik dengan benar maka peserta didik tersebut akan mengalami miskonsepsi, kurang paham konsep, tidak paham konsep, dan menebak saat diberikan soal atau tes.

Mengajarkan konsep-konsep fisika agar tidak terjadi miskonsepsi pada peserta didik merupakan salah satu tugas utama seorang guru. Dalam praktik di lapangan berdasarkan pemantauan peneliti di MAN Insan Cendikia Jambi pada proses pembelajaran fisika, masih ada peserta didik yang mengalami miskonsepsi terhadap konsep-konsep fisika. Miskonsepsi ini disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya: **Pertama**, kesalahan dari peserta didik sendiri. Penyebab yang berasal dari peserta didik dapat terdiri dari berbagai hal, seperti *prakonsepsi*

peserta didik, kemampuan tahap perkembangan, minat, cara berpikir, dan teman lainnya. **Kedua**, kesalahan dari guru ketika menjelaskan pelajaran. Penyebab kesalahan dari guru dapat berupa ketidakmampuan guru, kurangnya penguasaan bahan, cara mengajar yang tidak tepat atau sikap guru dalam berelasi dengan peserta didik yang kurang baik. **Ketiga**, kesalahan dari metode mengajar yang digunakan oleh guru saat pembelajaran. Penyebab kesalahan dari metode mengajar yang digunakan guru hanya menekankan pada kebenaran satu segi sehingga memunculkan salah pengertian peserta didik. **Keempat**, kesalahan konteks. Konteks, seperti budaya, agama, dan bahasa sehari-hari juga mempengaruhi miskonsepsi peserta didik. **Kelima**, kesalahan dari buku teks yang digunakan. Penyebab miskonsepsi dari buku teks biasanya terdapat pada penjelasan atau uraian yang salah dalam buku tersebut.

Selain itu penyebab miskonsepsi adalah konsep awal yang peserta didik bawa itu kadang-kadang tidak sesuai atau bertentangan dengan konsep yang diterima para ahli. Konsep yang berbeda itu sering disebut miskonsepsi (salah konsep) atau konsep alternatif. Konsep awal peserta didik didapatkan sewaktu berada di sekolah dasar, sekolah menengah tingkat pertama, ataupun dari pengalaman dan pengamatan di masyarakat atau dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu cara yang dilakukan oleh peneliti untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada konsep dinamika partikel Hukum Newton dan penerapannya, yaitu dengan cara melakukan diagnosa. Dalam mendiagnosis miskonsepsi diperlukan suatu alat ukur atau alat diagnostik yang dapat mengidentifikasi miskonsepsi yang ada dikalangan peserta didik. Selain miskonsepsi dibidang kimia dan biologi miskonsepsi juga terjadi di bidang fisika. Salah satu miskonsepsi di bidang fisika miskonsepsi banyak terjadi pada subbab mekanika, salah satunya adalah pada konsep dinamika partikel pada materi Hukum Newton. Materi dalam penelitian ini yaitu tentang Hukum Newton dan penerapannya. Ini merupakan salahsatu materi dasar dalam pembelajaran fisika. Oleh sebab itu, terjadinya miskonsepsi pada peserta didik harus diminimalisirkan.

Miskonsepsi di bidang fisika dengan menggunakan *test diagnostic* berbentuk *four-tier* belum dijumpai dan dikembangkan dalam menggali miskonsepsi peserta didik tentang konsep mekanika yang lainnya, karena sebagian besar instrumen yang dikembangkan dalam mengidentifikasi miskonsepsi berupa tes pilihan ganda biasa, soal uraian ataupun wawancara. Dengan demikian, test diagnostic berbentuk *four-tier* sangat penting dilakukan dalam menggali miskonsepsi peserta didik tentang materi Hukum Newton dan penerapannya.

Berdasarkan uraian latar belakang masalah permasalahan tersebut maka peneliti melakukan suatu pengembangan pengembangan test diagnostik miskonsepsi peserta didik pada materi dinamika partikel berbentuk *four-tier*.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses pengembangan pengembangan test diagnostik miskonsepsi peserta didik pada materi dinamika partikel berbentuk *four-tier*
2. Bagaimanakah penggunaan pengembangan test diagnostik miskonsepsi peserta didik pada materi dinamika partikel berbentuk *four-tier*

Tujuan Pengembangan

1. Mendeskripsikan proses pengembangan test diagnostik miskonsepsi peserta didik pada materi dinamika partikel berbentuk *four-tier*.
2. Mendeskripsikan penggunaan pengembangan test diagnostik miskonsepsi peserta didik pada materi dinamika partikel berbentuk *four-tier*.

KAJIAN PUSTAKA

Konsep, Konsepsi, Prakonsepsi, dan Miskonsepsi Fisika

Konsep dan Konsepsi

Konsep adalah suatu unit dasar dari kognisi yang terbentuk melalui skema pengetahuan, pola koneksi yang digunakan untuk mengelompokkan objek ke dalam suatu kategori (Churchill, 2017:39). (Fichte, 2015:13) mendefinisikan konsep adalah sebuah intuisi yang menjadi dasar sebagai suatu kegiatan pasif menjadi aktif. Sehingga pemahaman konsep adalah suatu pemahaman yang dibangun dari pengetahuan faktual atau contoh untuk memahami hubungan antara konsep (prinsip dan generalisasi) (Stern, Lauriault, dan Ferraro, 2018:10). Sedangkan konsepsi adalah pemahaman atau interpretasi seseorang pada suatu konsep di kerangka yang telah ada dalam pikirannya dan konsep baru diperoleh dan diproses dengan konsep yang sudah ada dalam kerangka pengetahuan (E. Van den Berg, 1992). Konsepsi adalah interpretasi atau pengertian seseorang pada konsep ilmu tertentu yang telah ada di pikiran (E. W. Nurlaili, 2012). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) konsepsi adalah pengertian, pemahaman atau pendapat, rancangan yang ada dalam pikiran. Dari beberapa definisi konsepsi tersebut dapat ditarik kesimpulan konsepsi adalah pengertian, interpretasi atau pemahaman perorangan pada suatu konsep ilmu yang sudah ada dalam pikiran.

Prakonsepsi

Menurut Berg (2006:91), Prakonsepsi adalah konsepsi yang dimiliki peserta didik sebelum pelajaran walaupun mereka sudah pernah mendapat pelajaran formal. Peserta didik memasuki kelas untuk belajar Fisika, peserta didik telah memiliki pengetahuan tertentu tentang Fisika yang disebut prakonsepsi. Sebagai contoh peserta didik telah memiliki banyak pengalaman dengan peristiwa-peristiwa yang berkaitan dengan gerak dan besaran vektor oleh karena itu peserta didik sudah banyak mengembangkan konsepsi yang belum tentu sama dengan konsepsi Fisikawan. Prakonsepsi yang dimiliki peserta didik belum tentu benar. Hal ini kurang atau bahkan tidak diperhatikan oleh guru dalam proses pembelajaran. Prakonsepsi peserta didik akan mempengaruhi proses belajar mengajar.

Miskonsepsi dalam Pembelajaran Fisika

Menurut Zafitri, R. E., Fitriyanto, S., & Yahya, F. (2018), Miskonsepsi merupakan kesalahan pemahaman suatu peristiwa atau konsep tertentu yang dialami seseorang akibat dari konsep yang sudah dibangunnya tidak sesuai dengan pengertian ilmiah para ahli dalam bidang itu. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada peserta didik tingkat sekolah menengah untuk menemukan miskonsepsi dalam topik-topik: "*light, electric and simple circuits, heat and temperature, force and motion, the gaseous state, the particulate nature of matter in the gaseous phase, beyond appearances: the conservation of matter under physical and chemical transformations*",

Penyebab Miskonsepsi

Penyebab miskonsepsi secara garis besar dapat disebabkan: 1) peserta didik, 2) guru, 3) buku, 4) konteks, dan 5) metode mengajar. Syahrul, D. A. (2015), menyebutkan beberapa hal yang dapat menyebabkan terbentuknya miskonsepsi dalam pembelajaran, terutama untuk tingkat primer, yaitu: 1) Terbentuknya miskonsepsi disebabkan karena anak cenderung mendasarkan berpikirnya pada hal-hal yang tampak dalam suatu situasi masalah. 2) Dalam banyak kasus, anak itu hanya memperhatikan aspek-aspek tertentu dalam suatu situasi. Hal ini disebabkan karena anak lebih cenderung menginterpretasikan suatu fenomena dari segi sifat absolut benda-benda, bukan dari segi interaksi antara unsur-unsur suatu sistem. 3) Anak lebih cenderung memperhatikan perubahan daripada situasi diam. 4) Bila anak-anak menerangkan perubahan, cara berpikir mereka cenderung mengikuti urutan kausal linier. 5) Gagasan yang dimiliki anak mempunyai berbagai konotasi; gagasan anak lebih inklusif dan global. 6) Anak kerap kali menggunakan

gagasan-gagasan yang berbeda untuk menginterpretasikan situasi-situasi yang oleh para ilmuwan digunakan cara yang sama.

Teknik Mendeteksi Miskonsepsi

Terdapat beberapa teknik dalam mendeteksi miskonsepsi, yaitu: peta konsep, tes uraian tertulis, wawancara klinis, dan diskusi dalam kelas yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Peta Konsep: Setiawan, Y. E. (2020). Menyatakan bahwa peta konsep sebagai suatu alat skematis untuk mempresentasikan suatu rangkaian konsep yang digambarkan dalam suatu rangkaian proposisi. Peta itu mengungkapkan hubungan-hubungan yang berarti antara konsep-konsep dan menekankan gagasan-gagasan pokok. Peta konsep disusun secara hirarkis, konsep esensial akan berada pada bagian atas peta. Miskonsepsi dapat diidentifikasi dengan melihat hubungan antara dua konsep apakah benar atau tidak.
- 2) Tes Uraian, yaitu tes yang terdiri dari butir-butir tes dimana masing-masing butir tes berupa suatu pertanyaan atau suatu suruhan yang menghendaki jawaban yang berupa uraian-uraian yang relatif panjang. Guru dapat mempersiapkan tes uraian yang memuat beberapa konsep yang mau diajarkan atau sudah diajarkan. Dari tes tersebut dapat diketahui salah pengertian yang dibawa peserta didik dan salah pengertian dalam bidang apa.
- 3) Wawancara Klinis, yaitu wawancara yang dilakukan untuk melihat miskonsepsi pada peserta didik. Guru memilih beberapa konsep yang diperkirakan sulit dimengerti siswa, atau beberapa konsep yang esensial dari bahan yang mau diajarkan. Kemudian peserta didik diajak untuk mengekspresikan gagasan mereka mengenai konsep-konsep di atas. Dari sini dapat dimengerti latar belakang munculnya miskonsepsi yang ada dan sekaligus ditanyakan dari mana mereka memperoleh miskonsepsi tersebut.
- 4) Diskusi dalam kelas, yaitu dalam kelas peserta didik diminta untuk mengungkapkan gagasan mereka tentang konsep yang sudah diajarkan atau yang mau diajarkan. Dari diskusi tersebut, guru atau peneliti dapat mengerti konsep-konsep alternatif yang dimiliki peserta didik. Cara ini lebih cocok digunakan pada kelas yang besar dan juga sebagai penajakan awal. Miskonsepsi sangatlah resisten dalam pembelajaran bila tidak diperhatikan dengan seksama oleh guru.
- 4) Tes *Multiple Choice* dengan *Reasoning* Terbuka. Tes pilihan ganda dengan pertanyaan terbuka ini peserta didik harus menjawab dan menulis alasan mengapa memilih jawaban tersebut. Jawaban-jawaban yang salah dalam pilihan ganda tersebut selanjutnya dijadikan bahan tes pada tahap berikutnya. Treagust dalam penelitiannya menggunakan pilihan ganda dengan alasan. Dalam bagian alasan, peserta didik harus menulis mengapa memilih jawaban itu. Beberapa peneliti lainnya menggunakan pilihan ganda dengan wawancara. Berdasarkan hasil jawaban yang tidak benar dalam pilihan ganda itu, mereka mewawancarai peserta didik. Tujuan dari wawancara adalah untuk meneliti bagaimana peserta didik berpikir, dan mengapa mereka berpikir seperti itu.
- 5) Praktikum dengan Tanya Jawab. Praktikum yang disertai tanya jawab antara guru dengan peserta didik yang melakukan praktikum juga dapat digunakan untuk mendeteksi apakah peserta didik mempunyai miskonsepsi tentang konsep pada praktikum itu atau tidak. Selama praktikum, guru selalu bertanya bagaimana konsep peserta didik dan bagaimana peserta didik menjelaskan persoalan dalam praktikum tersebut.

Dalam artikel ini untuk mendeteksi miskonsepsi yang terjadi pada materi Dinamika partikel pada Hukum Newton adalah dengan menggunakan instrumen tes pilihan ganda dua tingkat. Tes ini terdiri dari dua tahapan, yaitu tes pilihan ganda dengan alasan terbuka pada tahap awal dan tes pilihan ganda beralasan tertutup pada tahap kedua. Dalam tes ini selain peserta didik mengerjakan butir tes yang mengungkapkan konsep materi dinamika partikel pada Hukum Newton peserta didik juga harus mengungkapkan alasan kenapa memilih jawaban tersebut.

Tes Diagnostik

Menurut Hughes dalam Suwanto (113:2013) bahwa "Tes diagnostik dapat digunakan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan peserta didik dalam belajar. Sedangkan menurut tim penulis dari Depdiknas (4:2007) bahwa tes diagnostic adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan yang dimiliki peserta didik sehingga dari hasil tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk memberikan tindak lanjut berupa perlakuan yang tepat dan sesuai dengan kelemahan yang dimiliki oleh peserta didik .

Ada beberapa macam tes diagnostik yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik , di antaranya: soal tes berbentuk *multiple choice* dengan *reasoning* terbuka, beberapa peneliti lain menggunakan pilihan ganda (*multiple choice*) dengan alasan yang sudah ditentukan. Sebagian lagi menggunakan tes esai untuk mendeteksi miskonsepsi.

Dalam pembuatan instrumen tes diagnostik akan lebih baik digunakan bentuk tes objektif dengan alasan sudah ditentukan. Pemilihan bentuk tes tersebut didasarkan pada berbagai pertimbangan, di antaranya:

1. Memudahkan peneliti dalam menganalisis data yang diperoleh.
2. Kondisi subjek penelitian. Kondisi subjek yang dimaksud adalah adanya beberapa sikap dari subjek penelitian yang kurang baik, seperti sikap malas mengerjakan dan tidak disiplin.
3. Untuk mencegah terjadinya peserta didik yang abstain dalam menjawab.

METODE PENELITIAN

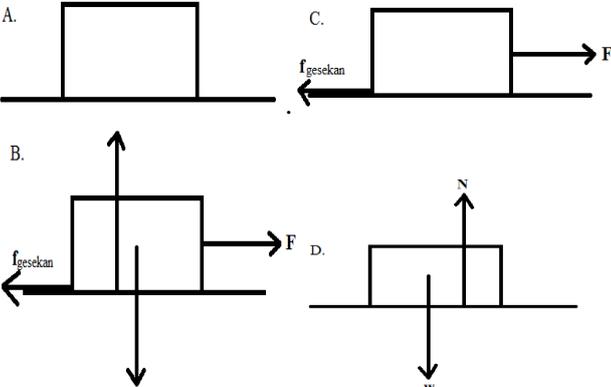
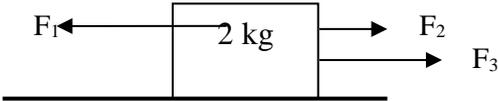
Metode pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model 4–D, yang terdiri dari 4 tahap, yaitu tahap pendefinisian (*define*) terdiri dari 5 langkah pokok yaitu; analisis kebutuhan, analisis peserta didik , analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan indikator dan tujuan pembelajaran; tahap perancangan(*design*) meliputi 4 langkah, yaitu penyusunan dan penentuan test diagnostic berbentuk *four-tier*; tahap pengembangan (*develop*) terdiri dari validasi oleh ahli materi diikuti dengan revisi, uji coba terbatas diikuti dengan revisi, dan uji coba skala luas serta revisi kembali; dan tahap penyebaran(*disseminate*) yang merupakan tahap terakhir yaitu, mempublikasikan produk. (*disseminate*).

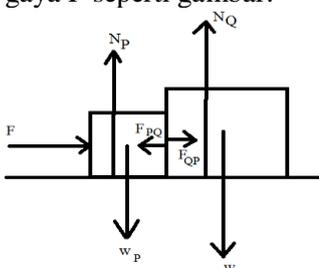
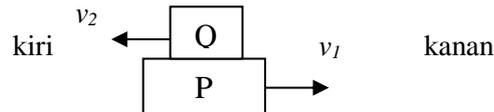
HASIL DAN PEMBAHASAN

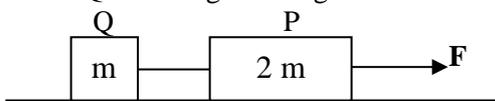
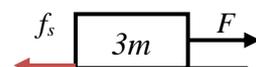
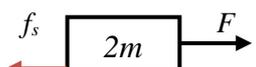
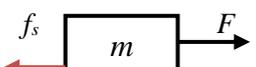
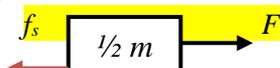
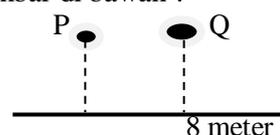
Pembahasan Data Ahli Materi Pembelajaran

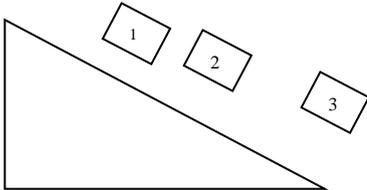
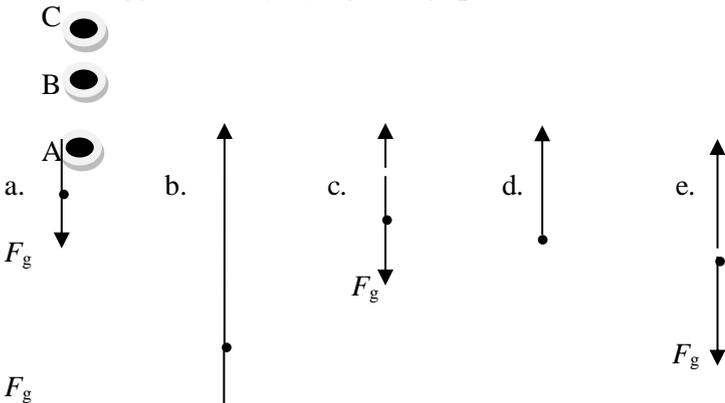
Berdasarkan validasi ahli materi dinyatakan layak untuk diuji cobakan pada uji skala terbatas dan uji skala luas. Adapun pengembangan test diagnostik miskonsepsi peserta didik pada materi dinamika partikel berbentuk *four-tier* sebagai berikut:

No	Item Soal
1	Ahmad meletakkan sebuah buku bermassa m diam di atas meja datar. Pernyataan yang tepat yang berkaitan dengan gaya yang bekerja pada buku adalah.... Alasan....

<p>2</p>	<p>Uraian vektor gaya yang tepat untuk menggambarkan sebuah balok yang diam di atas lantai kasar adalah... Alasan....</p> 
<p>3</p>	<p>Sebuah mobi membawa barang di atas kapnya. Jika sopir melaju dengan kencang dan kemudian sopir melakukan pengereman dengan tiba-tiba, maka Alasan....</p>
<p>4</p>	<p>Jika resultan gaya pada sebuah benda sama dengan nol, maka dapat dipastikan bahwa benda tersebut dalam keadaan..... Alasan....</p>
<p>5</p>	<p>Peristiwa berikut yang berhubungan dengan Hukum I Newton adalah... a. Badan penumpang cenderung bergerak ke depan saat mobil direm b. Sepeda yang mula-mula melaju kencang direm sehingga berhenti c. Penerjun payung melompat dari pesawat dan bergerak ke bawah d. Berat benda berada di bumi lebih besar daripada berada di bulan e. Jawaban lain (tuliskan)..... Alasan....</p>
<p>6</p>	<p>Sebuah benda diam di atas meja kemudian ditarik oleh tiga gaya masing-masing $F_1 = 36$ N, $F_2 = 12$ N dan $F_3 = 24$ N seperti terlihat pada gambar !</p>  <p>Berdasarkan gambar, dapat diketahui bahwa :</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Percepatan benda adalah nol ii) Benda bergerak, tapi bergerak lurus Beraturan (GLB) iii) Benda tersebut dalam keadaan diam iv) Benda tersebut akan bergerak jika massa benda lebih kecil dari gaya yang bekerja <p>Pernyataan yang benar adalah..... Alasan....</p>
<p>7</p>	<p>Sebuah balok es bermassa 1 kg diletakkan di atas meja yang permukaan datar. Balok es tersebut kemudian didorong hingga bergerak dengan kecepatan tetap. Gaya yang bekerja pada balok es saat bergerak dengan kecepatan tetap adalah... A. sama dengan nol B. sama dengan gaya berat = $m \cdot g$ C. gaya dorong saja D. gaya gesekan</p>

	Alasan....
8	<p>Sebuah senapan melontarkan peluru ke udara saat ditembakkan. Pernyataan yang tepat saat peluru berada di udara adalah.....</p> <p>A. memiliki gaya dorong ke atas</p> <p>B. bekerja gaya gravitasi bumi ke bawah dan gaya gesekan searah dengan gerak peluru</p> <p>C. gaya gravitasi bumi ke bawah, dan gaya gesekan berlawanan arah dengan arah gerak peluru</p> <p>D. Gaya tarik bumi, gaya dorong dari senapan, gaya gesek di udara dan gaya berat senapan.</p> <p>Alasan....</p>
9	<p>Sebuah benda bermassa m diam di atas bidang datar yang kasar. Besar gaya gesekan yang bekerja adalah...</p> <p>A. sama dengan nol</p> <p>B. sama dengan massa benda dikali gravitasi ($m \cdot g$)</p> <p>C. lebih kecil dari ($m \cdot g$)</p> <p>D. sama dengan $\mu \cdot N$</p> <p>Alasan....</p>
10	<p>Sebuah benda bermassa m berada di atas bidang datar yang kasar ditarik dengan gaya F tetapi benda tidak bergerak. Besar gaya gesekan (f) adalah...</p> <p>a. $f = F$</p> <p>b. $f > F$</p> <p>c. $f < F$</p> <p>d. $f = 0$</p> <p>Alasan....</p>
11	<p>Dua buah benda berimpit dan diletakkan di atas lantai datar dan didorong dengan sebuah gaya F seperti gambar.</p>  <p>Pasangan gaya aksi - reaksi yang benar adalah...</p> <p>Alasan....</p>
12	<p>Balok P dan Q bergerak dengan kecepatan v_1 dan v_2. Antara balok P dan lantai timbul gaya gesekan f_1 dan antara balok P dengan balok Q timbul gaya gesekan sebesar f_2. Arah gaya gesekan yang bekerja pada balok P dan balok Q adalah....</p>  <p>a. f_1 ke kanan, f_2 ke kiri</p> <p>b. f_1 ke kiri, f_2 ke kanan</p> <p>c. f_1 dan f_2 ke kiri</p> <p>d. f_1 dan f_2 ke kanan</p>

	<p>e. Jawaban lain (tuliskan)..... Alasan</p>
13	<p>Dua balok P dan Q dihubungkan dengan seutas tali seperti gambar.</p>  <p>Jika salah satu ujung balok di tarik dengan sebuah gaya F dan kedua balok bergerak maka percepatan yang timbul pada kedua balok tersebut adalah....</p> <p>a. Percepatan balok P = percepatan balok Q b. Percepatan balok P > percepatan balok Q c. Percepatan balok P < percepatan balok Q d. Percepatan balok P dan percepatan balok Q = nol e. Jawaban lain (tuliskan)..... Alasan</p>
14	<p>Saat balok masih diam, balok yang mengalami gaya gesek statis (f_s) terkecil saat benda tepat akan bergerak adalah....</p> <p>A.</p>  <p>B.</p>  <p>C.</p>  <p>D.</p>  <p>Alasan....</p>
15	<p>Perhatikan gambar di bawah !</p>  <p>Bola P = 5 kg dan Q = 10 kg. Kemudian kedua bola dijatuhkan bebas pada ketinggian 8 meter di atas tanah secara bersamaan. Besarnya percepatan yang dialami bola P dan Q setelah menempuh 4 meter adalah.... Alasan....</p>
16	<p>Jika bola <i>volley</i> bermassa 280 gram, bola kaki 410 gram dan bola basket 560 gram dilepaskan pada waktu yang bersamaan dari ketinggian yang sama. Bola yang tiba di lantai lebih awal adalah.... Alasan....</p>
17	<p>Sebuah benda mengalami gerak jatuh bebas dari titik A menuju permukaan bumi di B. Seperti gambar di bawah ini.</p> 

	<p style="text-align: center;">B ●</p> <p style="text-align: center;">C ●</p> <p>Besar resultan gaya ($\sum F$) pada posisi B dan C adalah... ..</p> <p>a. $\sum F_B > \sum F_C$ b. $\sum F_B < \sum F_C$ c. $\sum F_B = \sum F_C$ d. $\sum F_B = \sum F_C = 0$ e. Jawaban lain (tuliskan).....</p> <p>Alasan....</p>
<p>18</p>	<p>Sebuah balok yang bermassa m dikenai oleh gaya F sehingga bergerak dengan kecepatan (v) konstan. Besar gaya total yang bekerja pada benda tersebut adalah... ..</p> <p>Alasan ...</p>
<p>19</p>	<p>Perhatikan gambar di bawah ini.</p>  <p>Sebuah balok meluncur pada bidang miring licin. Sehingga kecepatannya bertambah. Besar percepatan balok pada posisi 1, 2 dan 3 adalah... ..</p> <p>a. Percepatan di posisi 1 > percepatan di posisi 2 > percepatan di posisi 3 b. Percepatan di posisi 1 < percepatan di posisi 2 < percepatan di posisi 3 c. Percepatan di posisi 1 = percepatan di posisi 2 = percepatan di posisi 3 d. Jawaban Lain (Tuliskan).....</p> <p>Alasan</p>
<p>20</p>	<p>Jika sebuah bola dilemparkan ke atas dari posisi A, kemudian bergerak ke B dan mencapai titik tertinggi di C. Gaya yang bekerja pada bola saat berada di posisi B adalah</p>  <p>Alasan</p>
<p>21</p>	<p>Arya mendorong meja yang berada di atas lantai datar dan kasar, namun meja tersebut tidak bergerak sama sekali. Pernyataan yang tepat tentang peristiwa ini adalah....</p> <p>A. Gaya dorong lebih kecil dari gaya gesekan meja dan lantai B. Gaya dorong lebih besar dari gaya gesekan meja dan lantai C. Gaya dorong sama dengan gaya gesekan lantai dan meja</p>

	Alasan....
22	Ketika sebuah peluru ditembakkan ke udara, ada beberapa gaya yang mempengaruhi peluru tersebut ketika berada diudara. Perhatikan gaya-gaya berikut! (1) Gaya tarik bumi (2) Gaya dorong dari penembak (3) Gaya gesek udara Diantara beberapa gaya berikut, manakah yang benar-benar mempengaruhi peluru tersebut? Alasan
23	Pak Yono beristirahat di bawah pohon belimbing. Tiba-tiba sebuah belimbing mengenai kepalanya dan jatuh ke tanah. Pernyataan yang tepat tentang peristiwa ini adalah... Alasan....
24	Lantai lift mengerjakan gaya pada kaki seseorang yang berada di dalamnya sebesar N . Jika lift bergerak ke atas dengan percepatan a , maka pernyataan yang benar adalah... a. besar N = berat orang b. besar $N <$ berat orang c. besar $N >$ berat orang d. besar N = nol e. Jawaban Lain (Tuliskan)..... Alasan....

Pembahasan Data Uji Coba Skala Terbatas

Uji coba skala terbatas dilakukan pada peserta didik kelas XI MIA 1 MAN Insan Cendekia Jambi yang berjumlah 27 orang. Pada uji coba skala terbatas tersebut instrumen yang diberikan pengembang pada peserta didik berupa 24 item soal yang dilengkapi format jawaban format lembar jawaban yang berisi: Petunjuk menjawab item soal dengan klasifikasi: tier 1 berisi kolom jawaban, tier 2 berisi tingkat keyakinan terhadap jawaban, tier 3 berisi alasan terhadap jawaban, dan tier 4 berisi tingkat keyakinan terhadap alasan yang diberikan. Pengembang memberikan 24 item soal sebagai uji coba terbatas kemudian peserta didik mengerjakan dengan mendeskripsikan jawaban beserta alasan : jawaban disebut tier 1 dan alasan disebut tier 3. Kemudian hasil dari instrumen yang sudah dikerjakan peserta didik di analisis pengembang dalam bentuk rekapitulasi jawaban per item dan alasan per item. Peserta didik yang menjawab lebih dari 5% maka, tier 1 atau tier 3 bisa digunakan pada proses pengembangan instrumen selanjutnya.

Pembahasan Data Uji Coba Skala Luas

Hasil Uji coba skala luas dilakukan pada 72 peserta didik kelas XI MIA MAN Insan Cendekia Jambi, dengan kategori penilaian instrumen berbentuk *Four Tier* sebagai berikut :

Tier 1 : jika jawaban benar maka nilai = 1, jika jawaban salah maka nilai = 0

Tier 2 : jika yakin dengan jawaban maka nilai = 1, jika tidak yakin dengan jawaban maka nilai = 0

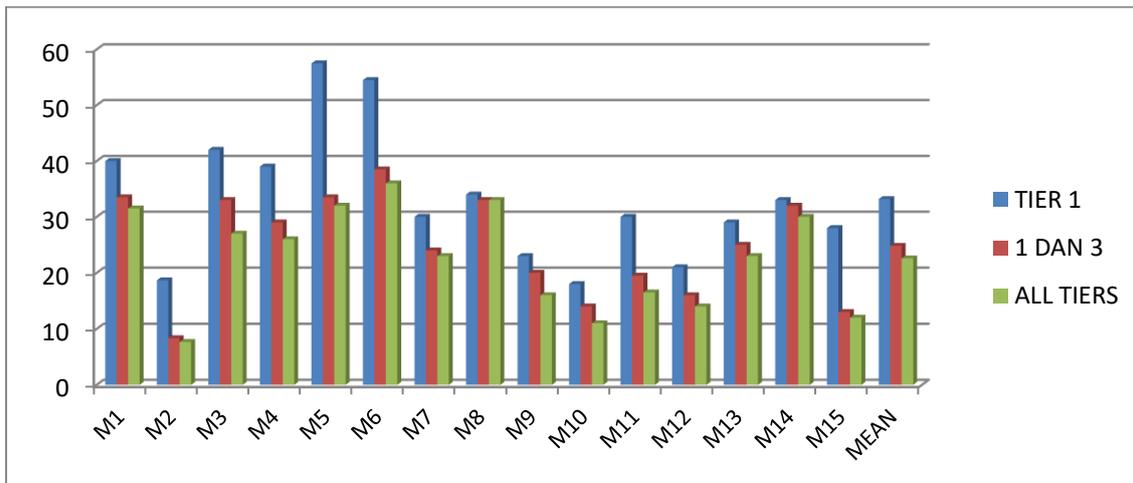
Tier 3 : jika alasan benar maka nilai = 1, jika alasan salah maka nilai = 0

Tier 4 : jika yakin dengan alasan maka nilai = 1, jika tidak yakin dengan alasan maka nilai = 0

Adapun Deskripsi Miskonsepsi Fisika dengan menggunakan Tes Diagnostik berbentuk *Four-Tier* sebagai berikut:

MISKONSEPSI		ITEM ALTERNATIF	TIER		
			1 %	1,3 %	AL L %
M1	Benda-benda yang bermassa kecil ditarik oleh bumi. Tetapi benda-	1.1 a ; 1.2.a ; 1.3.a ; 1.4.a 2.1.a ; 2.2.a ; 2.3.a ; 2.4.a	55.6	46.5	43.8

	benda tersebut tidak akan menarik bumi				
M2	Gaya aksi dan gaya reaksi bekerja pada benda yang sama	1.1.b ; 1.2.a ; 1.3.d ; 1.4.a 3.1.d ; 3.2.a ; 3.3.d ; 3.4.a 19.1.d ; 19.2.a ; 19.3.a ; 19.4.a	25.9	11.6	10.6
M3	Benda yang sedang bergerak cepat akan langsung berhenti saat direm	4.1.a ; 4.2 .a ; 4.3.a ; 4.4.a	58.3	45.8	37.5
M4	Jika resultan gaya pada sebuah benda adalah sama dengan nol, maka benda pasti dalam keadaan diam	5.1.a ; 5.2.a ; 5.3.a ; 5.4.a	54.1 7	40.2 8	36.1 1
M5	Benda yang diam berarti memiliki gaya gesekan yang besar daripada gaya luar	6.1.a ; 6.2.a ; 6.3.a ; 6.4.a 6.1.a ; 6.2.a ; 6.3.c ; 6.4.a 14.1.a ; 14.2.a ; 14.3.a ; 14.4.a	79.8 6	46.5 3	44.4 4
M6	Benda yang memiliki massa lebih besar akan lebih cepat sampai dit tanah saat dijatuhkan	7.1.c ; 7.2.a ; 7.3.b ; 7.4.a 9.1.b ; 9.2.a ; 9.3.b ; 9.4 .a	75.6 9	53.4 7	50
M7	Benda yang diberi gaya sehingga bergerak dengan kecepatan konstan, maka gaya total yang bekerja padanya sebesar gaya dorong yang diberikan	12.1.b ; 12.2.a ; 12.3.b ; 12.4.a	41.7	33.3	31.9
M8	Benda diam pada bidang datar memiliki gaya gesekan	13.1.a ; 13.2.a ; 13.3.a ; 13.4. a	47,2	45.8	45.8
M9	Pada system benda yang terhubung tali, percepatan masing-masing benda berbeda	15.1.b ; 15.2.a ; 15.3. b ; 15.4.a	31.9	27.8	22.2
M10	Pada system benda yang terhubung tali, benda yang lebih dekat dengan sumber gaya akan merasakan efek yang lebih besar	15.1.a ; 15.2.a ; 15.3.a ; 15.4.a	25	19.4	15.3
M11	Besar kecilnya percepatan benda tergantung pada panjang lintasan	22.1.b ; 22.2.a ; 22.3.b ; 22.4.a 22.1.a ; 22.2.a ; 22.3.a ; 22.4.a	41.6 7	27.0 8	22.9 2
M12	Benda diam di atas lantai kasar mengalami gaya tarik, gaya gesek, gaya normal dan gaya berat masing-masing bernilai nol	16.1.b ; 16.2.a ; 16.3.c ; 16.4. a	29.1 7	22.2 2	19.4 4
M13	Benda yang bergerak dengan kecepatan tetap, hanya memiliki gaya dorong	10.1. c ; 10.2.a ; 10.3.c ; 10.4.a	40.2 8	34.7 2	31.9 4
M14	Benda bergerak dengan kecepatan tetap besar gaya yang bekerja padanya adalah nol	10.1. a ; 10.2.a ; 10.3.a ; 10.4.a	45.8	44.4	41.7
M15	Jika benda bergerak, maka benda pasti memiliki gaya yang searah gerak	11.1.d ; 11.2.a ; 11.3.d ; 11.4.a	38.9	18.1	16.7
		RATA – RATA	46.1	34.5	31.4



Gambar 1 : Grafik Miskonsepsi Peserta didik pada Materi Dinamika Partikel

Berdasarkan hasil ujicoba skala luas dianalisis untuk mendapatkan deskripsi miskonsepsi fisika pada materi dinamika partikel kelas XI MIA MAN Insan Cendekia Jambi. Tahap keempat deskripsi miskonsepsi digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi fisika peserta didik pada materi dinamika partikel peserta didik kelas XI MIA MAN Insan Cendekia Jambi, dan diketahui miskonsepsi yang terjadi sebesar 31,4 %.

SIMPULAN

Proses pengembangan test diagnostic berbentuk *four-tier* dengan beberapa tahapan, yaitu : a) *define* (pendefinisian), b) *design* (perancangan), c) *develop* (pengembangan), d) *disseminate* (penyebaran). Setelah mendapatkan validasi dari ahli materi pembelajaran maka test diagnostic berbentuk *four-tier* siap digunakan. Proses penggunaan test diagnostic berbentuk *four-tier* dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama rancangan test diagnostic berbentuk *four-tier* setelah revisi pertama diujicoba pada skala terbatas. Tahap kedua test diagnostic berbentuk *four-tier* yang telah direvisi dan divalidasi diujicobakan pada skala luas. Tahap ketiga hasil ujicoba skala luas dianalisis untuk mendapatkan deskripsi miskonsepsi fisika pada materi dinamika partikel kelas XI MIA MAN Insan Cendekia Jambi. Tahap keempat deskripsi miskonsepsi digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi fisika peserta didik pada materi dinamika partikel peserta didik kelas XI MIA MAN Insan Cendekia Jambi, dan diketahui miskonsepsi yang terjadi sebesar 31,4 %.

SARAN

Bagi peneliti selanjutnya, apabila ingin melakukan penelitian mengenai diagnostik miskonsepsi diharapkan dapat menerapkan metode yang sama yaitu menggunakan *Four-Tier Diagnostic Test* yang disertai dengan *Certainty of Response Index* (CRI) dan mencari tahu penyebab miskonsepsi peserta didiknya baik pada materi yang sama ataupun pada materi yang berbeda serta memberikan suatu cara untuk menjamin kejujuran peserta didik dalam membubuhkan nilai *Certainty of Response Index* (CRI).

DAFTAR PUSTAKA

- Berg, Ed van den, & Hoekzema, D. J. (2006). Teaching Conservation Laws, Symmetries, and Elementary Particles with Fast Feedback. *Physics Education. Science Teaching Journal*. Vol: 28-34. (Online). ([http://www.fisme.uu.nl/mn/bestanden/Phys_EdTeachingConservation_Laws .pdf](http://www.fisme.uu.nl/mn/bestanden/Phys_EdTeachingConservation_Laws.pdf))
- Nurlaili, E. W. (2012). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas VII SMP Negeri 16 Surakarta Tahun Ajaran 2011/2012 Pada Pembelajaran Matematika Materi Pokok Segitiga.
- Euwe Van den Berg. (1991). Konsep, Peta Konsep, dan Miskonsepsi. Makalah. Salatiga : UKSW.
- Setiawan, Y. E. (2020). Peningkatan kompetensi profesionalitas guru melalui pelatihan desain pembelajaran peta konsep.
- Stern, J., Lauriault, N., & Ferraro, K. (2017). Tools for teaching conceptual understanding, elementary: Harnessing natural curiosity for learning that transfers. Corwin Press.
- Suparto. 2013. Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Suwarto. 2013. Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Syahrul, D. A. (2015). Identifikasi miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi siswa dengan three-tier diagnostic test pada materi dinamika rotasi. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 4(3).
- Zafitri, R. E., Fitriyanto, S., & Yahya, F. (2018). Pengembangan tes diagnostik untuk miskonsepsi pada materi usaha dan energi berbasis adobe flash kelas XI di MA NW Samawa Sumbawa Besar Tahun Ajaran 2017/2018. *Jurnal Kependidikan*, 2(2), 19-34.