

IDENTIFIKASI HASIL ANALISIS MISKONSEPSI GERAK MENGGUNAKAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK *THREE TIER* PADA SISWA SMP

IDENTIFICATION OF MOTION MISCONCEPTIONS ANALYSIS RESULT BY USING THREE TIER DIAGNOSTIC INSTRUMENTS AMONG STUDENTS ON JUNIOR HIGH SCHOOL

Fia Maulida Wiyono^a, Sugiyanto^b, dan Erni Yulianti^c

Prodi Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang No.5, Malang 65145, Indonesia

e-mail: ^afiamaulida19.fm@gmail.com, ^bsugiyanto.fmipa@um.ac.id, dan ^cerni.yulianti.fmipa@um.ac.id

Abstrak

Miskonsepsi adalah konsepsi siswa yang tidak sesuai dengan konsepsi para ilmuwan. Miskonsepsi terjadi secara konsisten di dalam pikiran siswa dalam menafsirkan konsep menjadi konsepsi dan atau dalam penerapannya menjadi fakta. Mata pelajaran IPA sering menimbulkan kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep yang abstrak. Hasil analisis miskonsepsi menggunakan instrumen diagnostik *three tier*, selanjutnya dapat dilakukan identifikasi miskonsepsi untuk mengetahui jenis miskonsepsi yang terjadi. Penelitian ini menggunakan metode deskripsi kualitatif untuk mengidentifikasi miskonsepsi gerak pada siswa SMP. Miskonsepsi materi gerak yang ditemukan pada siswa berada pada konsep kecepatan, kelajuan, gaya aksi-reaksi, inersia, dan gerak.

Kata kunci: *instrument diagnostic, three-tier, miskonsepsi, gerak*

Abstract

The misconception is the conception of students that is not correspond to the scientists' conception. The misconception occurs consistently in the student's mind in interpreting the concept into the conception and implementation or in fact. Science often creates difficulties for students to understand abstract concepts. The results of the misconceptions analysis by using *three tier diagnostic instruments*, further enables the identification of misconceptions to know the kind kind of misconceptions that occur. This study used a qualitative description to identify motion misconceptions on junior high school. Misconceptions in motion material that found in the students were in the concept of speed, velocity, action-reaction force, inertia, and motion.

Keywords: *diagnostic instruments, three-tier, misconceptions, motion*

Copyright © 2016 Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)

I. PENDAHULUAN

Konsep adalah nama atau atribut terhadap sesuatu yang disepakati oleh para ilmuwan. Konsep memiliki pengertian. Pemahaman

dalam mengartikan konsep disebut konsepsi. Konsep dan konsepsi terhubung di dalam pikiran, sehingga terjadi pola pikir secara abstraksi. Konsep dan konsepsi secara

abstraksi ditafsirkan menjadi fakta dan terjadi pola pikir secara empiris. Miskonsepsi sering terjadi di dalam menafsirkan konsep menjadi konsepsi dan dalam penerapannya menjadi fakta. Miskonsepsi adalah konsepsi siswa yang tidak cocok dengan para ilmuwan. Miskonsepsi terjadi secara konsisten di dalam pikiran siswa [1].

Mata pelajaran IPA sering menimbulkan kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsepnya yang abstrak. Proses pembelajaran IPA memberikan pengalaman langsung kepada siswa untuk memahami alam sekitar secara ilmiah [2]. Kesalahan pemahaman konsep (miskonsepsi) yang terjadi pada siswa dapat mengganggu pemahaman siswa dalam proses pembelajaran selanjutnya [3]. Sehingga, guru perlu mengetahui letak kesulitan siswa dalam kesalahan memahami konsep agar dapat segera diberikan tindak lanjut yang tepat.

Instrumen diagnostik merupakan instrumen penilaian yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami siswa [4]. Instrumen diagnostik *three tier* dapat menentukan proporsi siswa yang mengalami miskonsepsi, dengan membedakan antara miskonsepsi dengan pemahaman konsepsi yang lemah dari *tier* ketiga [5], [6]. Instrumen diagnostik *three-tier* merupakan instrumen yang memiliki tiga *tier* atau tingkat yaitu tingkat pertama berupa pilihan jawaban. Tingkat kedua merupakan pilihan alasan atas jawaban di tingkat pertama. Tingkat ketiga merupakan tingkat keyakinan atas jawaban yang diberikan pada tingkat pertama dan tingkat kedua [4], [5], [6], [7]. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi miskonsepsi gerak pada setiap siswa SMP kelas 8.

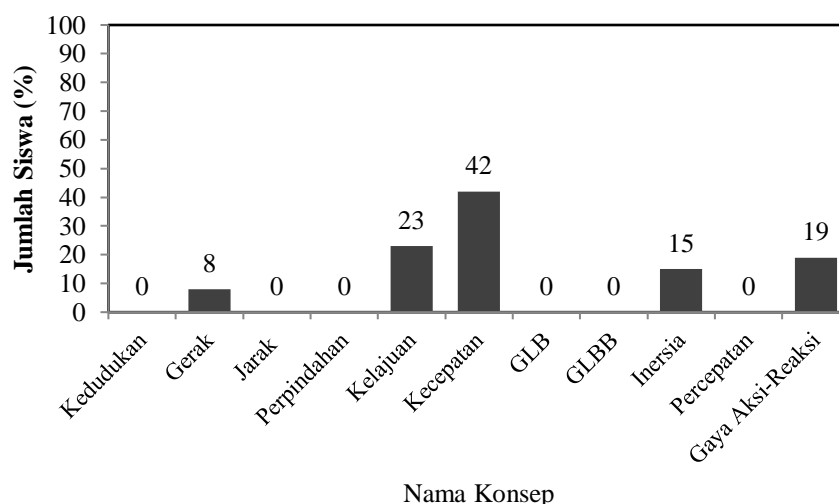
II. METODE PENELITIAN

Subjek penelitian adalah siswa kelas 8 SMP di Kota Malang. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif [8]. Metode kualitatif pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan identifikasi secara deskriptif pada setiap siswa yang mengalami miskonsepsi untuk mengetahui pemahaman siswa pada konsep tersebut.

Instrumen diagnostik *three tier* yang digunakan adalah produk hasil penelitian dan pengembangan oleh Wiyono dkk [9] Instrumen diagnostik *three tier* terdapat 33 butir soal dari 11 konsep materi gerak. Instrumen diagnostik *three tier* terdiri dari 3 butir soal konsep kedudukan, 3 butir soal konsep gerak, 3 butir soal konsep jarak, 3 butir soal konsep perpindahan, 3 butir soal konsep kelajuan, 3 butir soal konsep kecepatan, 3 butir soal konsep GLB, 3 butir soal konsep GLBB, 3 butir soal konsep inersia, 3 butir soal konsep percepatan, dan 3 butir soal konsep gaya aksi-reaksi. Penilaian instrumen diagnostik *three tier* oleh validator ahli secara ranah materi, konstruksi, dan bahasa dengan nilai sebesar 83% yang berarti valid dan layak.

III. HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI

Produk instrumen diagnostik *three tier* yang digunakan adalah produk hasil penelitian dan pengembangan oleh Wiyono dkk [9] valid dan layak dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi gerak yang terjadi pada siswa SMP. Hasil identifikasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Data Miskonsepsi Siswa pada Materi Gerak

Miskonsepsi adalah pemahaman siswa yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau yang bertentangan dengan konsep ilmuwan. Berdasarkan Gambar 1, miskonsepsi yang paling banyak terjadi secara berturut-turut ditemukan pada konsep kecepatan (42%), kelajuan (23%), gaya aksi-reaksi (19%),

inersia (15%), dan gerak (8%). Siswa yang mengalami miskonsepsi akan dianalisis jawaban yang telah diberikannya secara deskriptif untuk mengetahui jenis miskonsepsi yang terjadi. Secara garis besar miskonsepsi yang terjadi pada siswa disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Miskonsepsi yang Terjadi pada Siswa

Konsep	Miskonsepsi	Σ Siswa yang Mengalami
Gerak (8%)	Suatu benda dikatakan bergerak apabila kedudukannya berubah tanpa memperhatikan titik acuan	2
Kelajuan (23%)	Kelajuan menggunakan jarak tempuh dan memiliki arah	6
Kecepatan (42%)	Kecepatan menggunakan jarak tempuh dan tidak memiliki arah	11
Inersia(15%)	<ul style="list-style-type: none"> Benda yang awalnya bergerak dengan kecepatan konstan, dan tiba-tiba berhenti maka akan tetap bergerak tidak searah laju awal gerak benda dalam mempertahankan keadaan seperti semula Benda yang awalnya diam, dan diberikan gerakan yang sangat cepat maka benda akan cenderung bergerak dalam mempertahankan keadaan seperti semula 	4
Gaya Aksi-Reaksi (19%)	<ul style="list-style-type: none"> Gaya aksi reaksi terjadi pada benda yang sama dan arah gayanya berlawanan. Gaya aksi-reaksi terjadi pada benda yang berbeda dan arah gayanya berlawanan, tetapi bukan merupakan pasangan gaya aksi-reaksi 	3 2

Berdasarkan Tabel 1, miskonsepsi tertinggi terdapat pada konsep kecepatan dengan persentase sebesar 42%. Berikut ini disajikan salah satu butir soal dari tiga butir soal yang setara tentang konsep kecepatan:

Sebuah kapal Ferri menyeberangkan penumpang dari Pulau Bali menuju Pulau Lombok yang berjarak 100 km selama 5 jam. Kemudian berbalik arah menuju Pulau Nusa Penida yang berjarak 60 km dari Pulau Lombok selama 3 jam. Perjalanan Kapal Ferri ditunjukkan seperti pada gambar berikut.



- Jarak Bali-Lombok : 100 km
- Jarak Bali-Nusa Penida : 40 km
- Jarak Nusa Penida-Lombok : 60 km

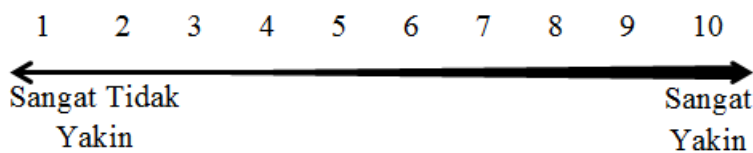
Berapakah kecepatan rata-rata kapal Ferri tersebut?

- A. 5 km/jam (k1)
- B. 20 km/jam (k2)
- C. **5 km/jam ke arah Barat (kb)**
- D. 20 km/jam ke arah Barat (k3)

ALASAN:

- A. Kecepatan rata-rata adalah jarak Bali – Nusa Penida dibagi total waktu tempuh, serta memiliki arah (kb)
- B. Kecepatan rata-rata adalah (jarak Bali-Lombok) + (Jarak Lombok-Nusa Penida) dibagi total waktu tempuh, serta memiliki arah (k3)
- C. Kecepatan rata-rata adalah jarak Bali – Nusa Penida dibagi total waktu tempuh, serta tidak memiliki arah (k1)
- D. Kecepatan rata-rata adalah (jarak Bali-Lombok) + (Jarak Lombok-Nusa Penida) dibagi total waktu tempuh, serta tidak memiliki arah (k2)

TINGKAT KEYAKINAN:



(Sumber: Wiyono dkk [9])

Dari soal diatas sebanyak 9 (34%) siswa memilih pilihan jawaban B dan pilihan alasan D. Sedangkan, sebanyak 2 siswa (8%) memilih pilihan jawaban B dan pilihan alasan B. Berdasarkan jawaban 11 siswa (42%) yang diberikan tersebut, siswa beranggapan bahwa kecepatan merupakan jarak yang ditempuh benda dibagi waktu yang digunakan dan tidak memiliki arah.

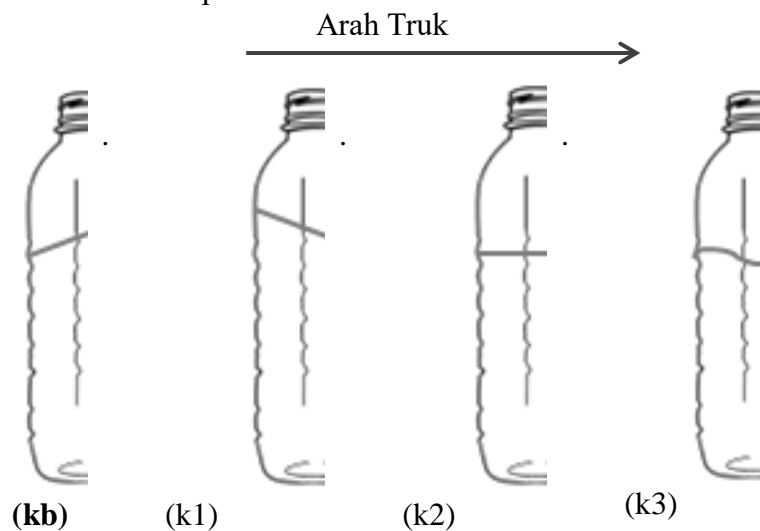
Miskonsepsi kecepatan ini terjadi dikarenakan anggapan siswa di dalam

kehidupan sehari-hari bahwa kecepatan adalah besarnya jarak yang ditempuh benda per satuan waktu dan tidak memiliki arah. Kecepatan menurut konsepsi ilmiah yang tepat merupakan besarnya perpindahan benda per satuan waktu dengan memperhatikan arah. Tindak lanjut yang dapat dilakukan dalam mengatasi kesalahan konsep ini yaitu guru memberikan penguatan konsep kecepatan, didampingi konsep kelajuan agar siswa dapat membedakan antara kelajuan dengan kecepatan. Dimana, kelajuan yang

sebenarnya merupakan jarak yang ditempuh benda dibagi waktu yang digunakan dan tidak memiliki arah. Mengingat konsep kelajuan memiliki persentase miskonsepsi di bawah konsepsi kecepatan yaitu sebesar 23%. Siswa memiliki anggapan bahwa kelajuan merupakan jarak yang ditempuh benda dibagi waktu yang digunakan dan memiliki arah. Miskonsepsi yang terjadi pada konsep inersia

sebesar 15%. Siswa memiliki anggapan bahwa benda yang awalnya bergerak dengan kecepatan konstan, dan tiba-tiba berhenti maka akan tetap bergerak tidak searah laju awal gerak benda dalam mempertahankan keadaan seperti semula. Berikut salah butir soal tentang konsep inersia dengan awal bergerak dengan kecepatan konstan:

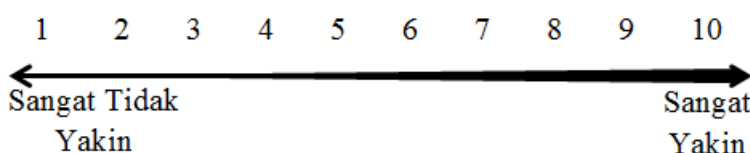
Adi adalah sopir truk yang mengantar barang pabrik ke distributor. Ketika dia mengantar barang, dia selalu membawa air di dalam botol untuk perjalanan. Adi meletakkan botol air minumnya di depannya. Truk bergerak dengan kecepatan konstan di jalan lurus, tiba-tiba ada kucing yang hendak menyeberang. Maka Adi langsung mengerem truknya. Bagaimana bentuk awal permukaan air di dalam botol pada saat truk direm?



ALASAN:

- A. Pada awalnya air di dalam truk bergerak dengan kecepatan konstan, tiba-tiba truk direm maka air akan tetap bergerak dan mempertahankan keadaan seperti semula, yaitu permukaannya naik searah laju truk. (kb)
- B. Pada awalnya air di dalam botol diam, tiba-tiba truk direm maka air akan tetap diam dan mempertahankan keadaan seperti semula, yaitu permukaannya naik searah laju truk (ks)
- C. Pada awalnya air di dalam truk bergerak dengan kecepatan konstan, tiba-tiba truk direm maka air akan tetap bergerak dan mempertahankan keadaan seperti semula, yaitu permukaannya naik berlawanan arah dengan laju truk. (k1)
- D. Pada awalnya air di dalam truk bergerak dengan kecepatan konstan, tiba-tiba truk direm maka air akan tetap bergerak dan mempertahankan keadaan seperti semula, yaitu permukaannya menjadi naik turun tidak teratur. (k3)

TINGKAT KEYAKINAN SAYA:



(Sumber: Wiyono dkk [9])

Sebanyak 3 siswa (11%) memilih pilihan jawaban B dan pilihan alasan C. Sedangkan seorang siswa (4%) memilih pilihan jawaban B dan pilihan alasan B. Fakta di dalam butir soal mengenai air dalam botol di truk yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan memiliki keadaan awal bergerak kemudian tiba-tiba truk diberhentikan, maka air akan cenderung meneruskan keadaan awalnya yaitu bergerak searah dengan gerakan truk. Namun, siswa memiliki anggapan bahwa benda mempertahankan keadaan awal yang bergerak tersebut dengan gerakan yang tidak

searah dengan gerakan awalnya, yaitu ke arah belakang.

Untuk konsep inersia benda di posisi awalnya diam akan mempertahankan keadaan awalnya yaitu diam. Siswa beranggapan bahwa benda akan mempertahankan posisi awalnya dengan bergerak searah atau berlawanan arah dengan gaya yang diberikan. Hal ini sesuai dengan jawaban yang diberikan siswa pada butir soal berikut:

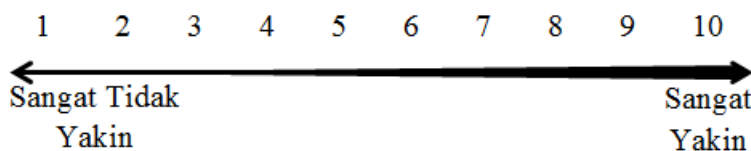
Selembur kertas diletakkan di atas meja. Sebuah koin diletakkan di atas kertas, kemudian kertas ditarik dengan sangat cepat. Apa yang terjadi pada koin tersebut?

- A. Bergerak ke arah tarikan kertas (k1)
- B. Bergerak berlawanan arah tarikan (k2)
- C. Bergerak ke samping kanan (k3)
- D. Tetap diam (kb)**

ALASAN:

- A. Pada awalnya koin diam di atas kertas, kemudian kertas ditarik dengan sangat cepat, maka koin akan mengikuti gerak kertas di bawahnya yaitu ke arah tarikan kertas. (k1)
- B. Pada awalnya koin diam di atas kertas, kemudian kertas ditarik dengan sangat cepat, maka kertas akan mundur dan koin maju bergerak berlawanan arah tarikan kertas (k2)
- C. Pada awalnya koin diam di atas kertas, kemudian kertas ditarik dengan sangat cepat, maka koin tidak mengikuti gerak kertas di bawahnya yaitu ke samping kanan. (k3)
- D. Pada awalnya koin diam di atas kertas, kemudian kertas ditarik dengan sangat cepat, maka koin akan mempertahankan keadaan diam. (kb)**

TINGKAT KEYAKINAN SAYA:



(Sumber: Wiyono dkk [9])

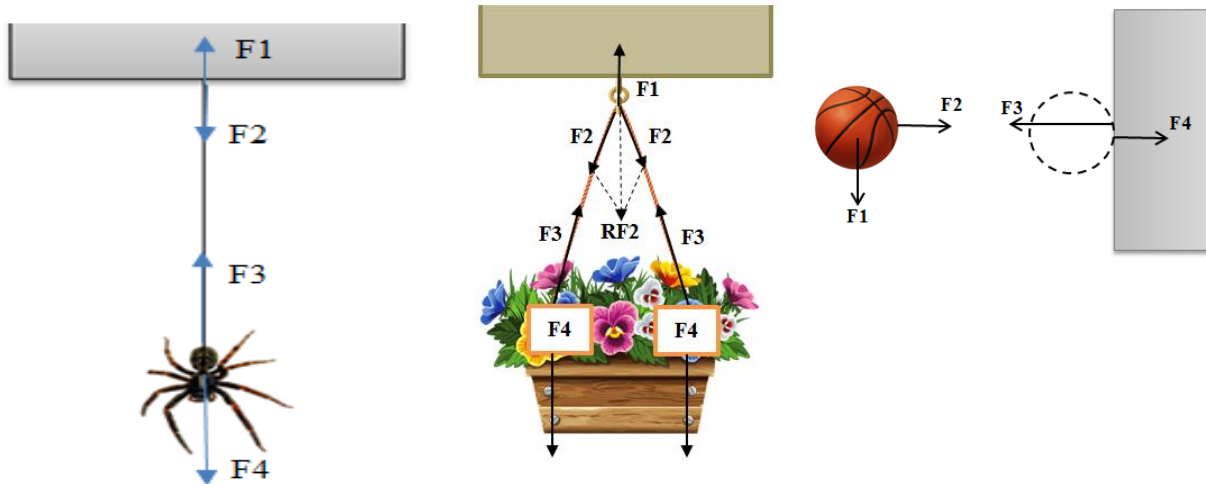
Seorang siswa memilih pilihan jawaban A dan pilihan alasan B. Seorang siswa yang lain memilih pilihan jawaban B dan pilihan alasan B. Dua siswa memilih pilihan jawaban A dan pilihan alasan A. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep inersia untuk membedakan posisi awal benda dan akhir benda. Tindak lanjut guru diantaranya yang

dapat dilakukan adalah memberi demonstrasi mengenai konsep inersia dan penguatan tentang keadaan benda di awal dan akhir sehingga siswa dapat membedakan gerakan benda yang berkaitan dengan konsep inersia.

Siswa yang mengalami miskonsepsi gaya aksi reaksi sebesar 19%. Sebanyak 3 siswa atau sebesar 11% memiliki anggapan bahwa

pasangan gaya aksi reaksi terjadi pada benda yang sama dan arah gayanya berlawanan. Hal ini terlihat dari jawaban siswa yang memilih pasangan gaya aksi-reaksi di benda yang sama di ketiga soal setara mengenai gaya aksi-reaksi, yaitu siswa yang memilih

pasangan gaya aksi reaksi yaitu F2 dan F3 atau RF2 dan F3 pada Gambar 2. Sedangkan, konsepsi yang benar adalah pasangan gaya aksi reaksi terjadi pada benda yang berbeda dengan arah gayanya berlawanan.



Gambar 2. Gaya di Butir Soal Mengenai Konsep Gaya Aksi-Reaksi

Siswa juga ada yang menganggap bahwa gaya aksi-reaksi terjadi pada benda yang berbeda dan arah gayanya berlawanan, tetapi gaya pada kedua benda yang dimaksud bukan pasangan gaya aksi-reaksi. Siswa yang memiliki anggapan ini sebanyak 2 siswa dengan persentase sebesar 8%. Siswa memilih pasangan gaya aksi-reaksi antara F1 dan F4 yang terlihat di Gambar 2. F1 mendapatkan gaya aksi dari F4, tetapi F4 tidak mendapatkan gaya reaksi dari F1 melainkan F4 merupakan gaya berat karena gaya tarik bumi ke bawah (gravitasi). Sehingga penyebab adanya F4 adalah gaya tarik bumi (gravitasi), maka F1 dan F4 bukan merupakan pasangan gaya aksi reaksi. Dua buah gaya dapat dikatakan sebagai pasangan gaya aksi-reaksi, jika gaya aksi diberikan oleh benda pertama ke benda kedua, dan benda kedua memberikan gaya reaksi ke benda pertama. Pasangan gaya aksi reaksi terjadi jika gaya aksi ada karena ada gaya reaksi, dan jika gaya aksi dihilangkan maka gaya reaksi juga akan hilang.

Salah satu tindakan guru yang dapat dilakukan untuk mengklarifikasi miskonsepsi ini yaitu dengan memberikan demonstrasi yang lebih jelas mengenai benda yang memberikan gaya aksi dan benda lain yang dikenai memberikan gaya reaksi. Penguatan akhir penting untuk melihat konsepsi yang dimiliki siswa apakah sudah tepat atau belum. Selain itu, guru harus menunjukkan pasangan gaya aksi-reaksi yaitu terjadi jika gaya reaksi ada karena adanya gaya aksi.

Miskonsepsi dengan persentase terendah sebesar 8% dialami oleh siswa dalam memahami konsep gerak. Siswa memiliki anggapan bahwa suatu benda bergerak apabila kedudukannya berubah tanpa memperhatikan titik acuan. Seperti 2 siswa yang memilih pilihan jawaban B dan pilihan alasan B pada salah satu butir soal tentang konsep gerak berikut:

Perhatikan gambar berikut!



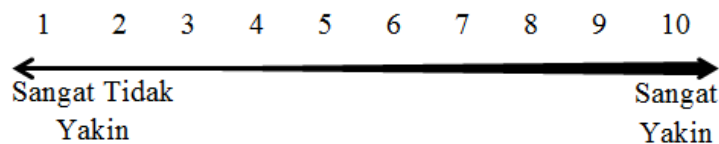
Mimosa pudica atau putri malu peka terhadap rangsang berupa sentuhan. Gerak tumbuhan yang disebabkan oleh sentuhan disebut dengan gerak nasti. Sentuhan pada putri malu dapat menyebabkan daun mengatup dan tangkainya merebah disebut gerak tigmonasti. Manakah pernyataan berikut yang menyatakan tentang gerak tigmonasti pada putri malu?

- A. Batang bergerak terhadap tanah (k1)
- B. Daun bergerak terhadap tangkai daun (k2)
- C. Tangkai daun bergerak terhadap daun (k3)
- D. Batang bergerak terhadap tangkai daun (kb)**

ALASAN:

- A. Kedudukan batang berubah terhadap tanah (k1)
- B. Kedudukan daun berubah terhadap tangkai daun (k2)
- C. Kedudukan tangkai daun berubah terhadap daun (k3)
- D. Kedudukan batang berubah terhadap tangkai daun (kb)**

TINGKAT KEYAKINAN SAYA:



(Sumber: Wiyono dkk [9])

Faktanya daun putri malu bergerak bersama dengan tangkainya terhadap batang dan tanah. Sehingga daun putri malu tidak dapat dikatakan bergerak jika titik acuannya tangkai. Tindakan guru diantaranya yang dapat dilakukan untuk meminimalkan miskonsepsi ini yaitu dengan memberikan demonstrasi atau contoh yang banyak tentang gerak, dengan memberikan penguatan konsep benda bergerak dan benda diam tergantung dari perubahan kedudukan dan titik acuannya.

IV. KESIMPULAN

Penelitian yang dilakukan untuk menganalisis siswa yang mengalami miskonsepsi dari jawaban yang diberikan setelah mengerjakan instrumen diagnostik *three tier*. Miskonsepsi yang ditemukan yaitu: (1) suatu benda dikatakan bergerak apabila kedudukannya berubah tanpa memperhatikan

titik acuan; (2) kelajuan merupakan jarak tempuh benda dibagi waktu tempuh dan memiliki arah; (3) kecepatan merupakan jarak tempuh benda dibagi waktu dan tidak memiliki arah; (4) benda yang awalnya bergerak dengan kecepatan konstan, dan tiba-tiba berhenti maka akan tetap bergerak tidak searah laju awal gerak benda dalam mempertahankan keadaan seperti semula; (5) benda yang awalnya diam, dan diberikan gerakan yang sangat cepat maka benda akan cenderung bergerak dalam mempertahankan keadaan seperti semula; (6) gaya aksi reaksi terjadi pada benda yang sama dan arah gayanya berlawanan, dan (7) gaya aksi-reaksi terjadi pada benda yang berbeda dan arah gayanya berlawanan, tetapi bukan merupakan pasangan gaya aksi-reaksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suwarto. *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar; 2013.
- [2] Susanti D, Waskito S, dan Surantoro. Penyusunan Instrumen Tes Diagnostik Miskonsepsi Fisika SMA Kelas XI pada Materi Usaha dan Energi, *Jurnal Pendidikan Fisika*. 2014; 2(2): 20-24.
- [3] Hidayati T, Nugroho SE, dan Sudarmin. Pengembangan Tes Diagnostik untuk Mengidentifikasi Ketrampilan Proses Sains dengan Tema Energi pada Pembelajaran IPA Terpadu. *Unnes Science Education Journal*. 2013; 2(2): 311-319. DOI: <http://dx.doi.org/10.15294/usej.v2i2.2041>.
- [4] Kutluay Y. *Diagnosis of Eleventh Grade Students' Misconceptions about Geometric Optic by A Three-Tier Test*. Tesis Department of Secondary Science and Mathematics Education of Middle East Technical University tidak dipublikasikan; (2005).
- [5] Pesman H. *Development of A Three-Tier Test to Assess Ninth Grade Students' Misconceptions About Simple Electric Circuits*. Tesis Department of Secondary Science and Mathematics Education of Middle East Technical University tidak dipublikasikan; 2005.
- [6] Turker F. *Developing A Three Tier Test to Asses High School Students' Misconceptions Concerning Force and Motion*. Tesis Department of Secondary Science and Mathematics Education Middle East Technical University tidak dipublikasikan; 2005.
- [7] Kanli U. Using a Two-Tier Test to Analyse Students' and Teachers' Alternative Concepts in Astronomy. *Science Education Internasional*. 2015; 26(2): 148-165. Terdapat pada: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1064041.pdf>
- [8] Fraenkel RJ dan Wallen EN. *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw-Hill; 1996.
- [9] Wiyono FM, Sugiyanto, dan Yulianti E. Pengembangan Instrumen Diagnostik *Three Tier* Materi Gerak untuk Siswa SMP. Malang: Universitas Negeri Malang; 2016.