

ANALISIS MISKONSEPSI MATERI SISTEM GERAK MANUSIA PADA SISWA KELAS XI MIA MENGUNAKAN TES DIAGNOSTIK *THREE-TIER MULTIPLE CHOICE*

MISCONCEPTION ANALYZE IN THE MATERIAL OF HUMAN MOVEMENT SYSTEM FOR CLASS XI MIA USING THREE-TIER MULTIPLE CHOICE DIAGNOSTIC TESTS

Tri Wahyuni

S1 Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Surabaya
Gedung C3 Lt. 2 Jalan Ketintang, Surabaya 60231
email: triwahyuni752@gmail.com

Raharjo dan Nur Ducha

Jurusan Biologi, Fakultas MIPA Universitas Negeri Surabaya
Gedung C3 Lt. 2 Jalan Ketintang, Surabaya 60231

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi pada materi sistem gerak manusia pada kelas XI MIA menggunakan tes diagnostik *three-tier multiple choice*. Pengembangan soal ini dilakukan di Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Surabaya. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengacu pada model pengembangan *ADDIE (Analysis-Design-Develop-Implement-Evaluate)*. Uji coba terbatas dilakukan di SMA Negeri 1 Gondang. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Siswa kelas XI dari SMAN 1 Gondang memiliki miskonsepsi rata-rata sebesar 23,04%, meliputi 4 topik submateri sistem gerak manusia diantaranya topik sendi sebesar 41,43%, kelainan dan kesehatan sistem gerak sebesar 38,75%, otot sebesar 19,17% dan tulang sebesar 13,89%. Miskonsepsi siswa dapat diselesaikan dengan cara *Bridging Analogy* (analogi penghubung), percobaan atau pengalaman lapangan, dan POE (*predict, observe, dan explain*) sesuai karakteristik konsepnya. Miskonsepsi paling banyak terjadi pada topik sendi.

Kata kunci: tes diagnostik *three-tier multiple choice*, miskonsepsi, sistem gerak manusia.

Abstract

This research aimed to analyze misconceptions in the material of Human Movement System in class XI MIA using three-tier multiple choice diagnostic tests. The development of tests were conducted at Biology Department, State University of Surabaya. This research was done based on the ADDIE model (Analysis-Design-Develop-Implement-Evaluate). The tests were implemented to 20 students of XI MIA in SMAN 1 Gondang. Student misconception results were analyzed descriptive quantitatively. XI class students of SMAN 1 Gondang have misconception average to 23.04%. It included four submaterial topics of human movement system including joint got 41.43%, disorders and health movement system got 38.75%, muscle got 19.17%, and the bone got 13.89%. Student misconceptions can be resolved by POE, Bridging Analogy, and experiments or direct observation appropriate with characteristic of the concepts. The most misconceptions occurred in joint topics.

Key words: *three-tier multiple choice diagnostic test, misconceptions, human movement system.*

PENDAHULUAN

Biologi merupakan salah satu ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup. Ilmu ini mempelajari 3 aspek penting dalam makhluk hidup mulai dari morfologi, anatomi, serta fisiologisnya. Pembelajaran biologi tidak hanya sekedar mengajarkan ilmu dengan produk berupa konsep atau prinsip biologi, tetapi juga mengajar melalui pengalaman biologi. Pembelajaran melalui pengalaman dan cara berpikirnya nanti akan berdampak pada konsep biologi yang dipelajarinya. Siswa akan membangun pemahaman dari pengetahuan yang sudah mereka dapatkan sendiri serta akan

merekonstruksi pengetahuannya sampai siswa mendapatkan pemahaman baru mengenai suatu objek yang dipelajarinya (Eveline dan Nara, 2010). Pemahaman siswa mengenai objek yang dipelajari tersebut bisa membantu siswa mendapatkan konsep yang benar, sehingga terhindar dari miskonsepsi.

Sebelum masuk ke dalam pendidikan formal setiap siswa memiliki pengalaman dan pola pikir yang berbeda, sehingga dapat membentuk pra-konsep siswa yang berbeda pula. Pola pikir siswa yang berbeda dengan pola pikir para ilmuwan, dikatakan sebagai miskonsepsi (Tekkaya dalam Septiana dkk., 2014). Miskonsepsi pada siswa bisa terjadi melalui berbagai

sumber yaitu dari pengalaman di sekolah, di masyarakat, serta pengalaman sehari-hari, pembelajaran, pengetahuan umum, guru, interaksi antar teman, dan buku pembelajaran (Suparno, 2005). Selain itu, miskonsepsi juga disebabkan karena adanya konsep lama yang masih melekat pada siswa sedangkan konsep tersebut sudah tidak berlaku lagi saat ini.

Miskonsepsi juga dapat dianalisis menggunakan wawancara diagnosis, penyajian peta konsep, metode CRI, tes *multiple choice* dengan *reasoning* terbuka, diskusi dalam kelas, praktikum dengan tanya jawab, tes esai tertulis (Suparno, 2005). Selain itu, miskonsepsi juga dapat dianalisis menggunakan yaitu: *open-ended questions*, *two-tier diagnostic test*, *concept mapping*, *prediction-observation explanation*, *interview about instances and events*, *interviews about concepts*, *drawing*, dan *word association* (Kose, 2008).

Pada Kurikulum 2013 mata pelajaran biologi, materi sistem gerak manusia terdapat Kompetensi Dasar 3.5 yaitu menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dan mengaitkan dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme gerak serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem gerak manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan dan simulasi. Kompetensi dasar ini menuntut siswa memiliki pemahaman yang lebih supaya dapat memahami materi dengan benar. Namun, siswa memiliki pengetahuan awal tentang sistem gerak sebelumnya yang disebut pra-konsepsi. Dalam pra-konsepsi siswa ini, mungkin terdapat konsepsi alternatif (miskonsepsi) dan konsepsi ilmiah (pengetahuan yang telah diterima oleh para ilmuwan) pada suatu konten yang sama. Miskonsepsi tersebut nantinya dapat mempengaruhi proses pembelajaran di kelas.

Salah satu cara untuk menganalisis miskonsepsi menggunakan tes diagnostik *three-tier multiple choice*. *Three-tier multiple choice* adalah tes diagnostik yang menggabungkan antara tes diagnostik *two-tier multiple choice* dengan *Confidence Rating* (CR). Tes ini menggunakan soal pilihan ganda 3 tingkat. Tingkat pertama merupakan konsep yang diujikan sedangkan tingkat kedua berisi alasan untuk setiap jawaban pada pertanyaan di tingkat pertama sebagai bentuk tes diagnosis. Tingkat terakhir berisi keyakinan siswa mengenai jawaban yang diberikan (Kutluay, 2005). Oleh karena itu, perlu adanya analisis miskonsepsi pada siswa sehingga guru dapat mengetahui tingkat pemahaman siswa.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang mengacu pada model pengembangan ADDIE yang terdiri atas lima tahapan yaitu *Analysis-Design-Develop-Implement-Evaluate*. Penelitian dilaksanakan mulai bulan November 2015-Juni 2016. Pengembangan

dan validasi media dilakukan di Jurusan Biologi FMIPA Unesa. Uji coba terbatas di SMA Negeri 1 Gondang. Sasaran penelitian ini yaitu tes diagnostik *three-tier multiple choice* pada materi sistem gerak manusia dengan menggunakan objek penelitian yaitu siswa kelas XI SMAN 1 GONDANG sejumlah 20 siswa. Instrumen yang digunakan untuk mengetahui hasil miskonsepsi siswa adalah lembar soal tes diagnostik *three-tier multiple choice*. Teknik analisis data dilakukan dengan deskriptif kuantitatif. Hasil ujicoba soal dianalisis menggunakan 4 kategori jawaban siswa yaitu paham, kurang paham, menebak, dan miskonsepsi (Tabel 1).

Tabel 1. Empat Kategori Jawaban Siswa

Tipe Jawaban Siswa	Kategori
Jawaban benar+alasan benar+yakin	Memahami
Jawaban benar+alasan benar+tidak yakin Jawaban salah+alasan benar+tidak yakin Jawaban benar+alasan salah+tidak yakin Jawaban salah+alasan salah+tidak yakin	Kurang paham (lack of knowledge)
Jawaban salah+alasan benar+yakin	Menebak/error
Jawaban benar+alasan salah+yakin Jawaban salah+alasan salah+yakin	Miskonsepsi

(Sumber: Kaltakci dan Didis, 2007)

Berdasarkan data yang diperoleh, maka dapat diketahui criteria pemahaman siswa tersebut melalui persentase siswa yang paham konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep. Cara menentukan persentase siswa tersebut dengan rumus:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

F = frekuensi yang sedang dicari persentasenya
N = jumlah individu
P = angka persentase

Sedangkan persentase tingkat miskonsepsinya dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Tingkat Miskonsepsi

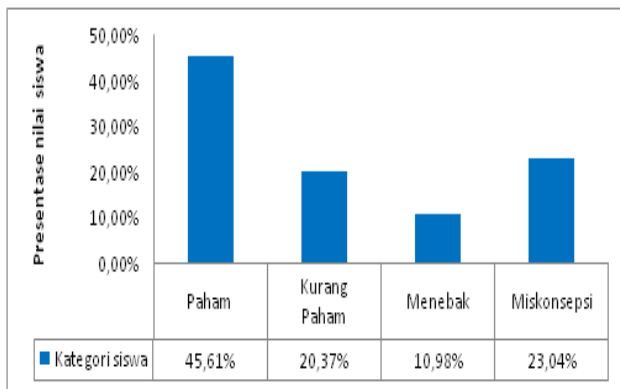
Persentase (%)	Kategori
0-30	rendah
31-60	sedang
61-100	tinggi

(dimodifikasi dari Arikunto, 2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil miskonsepsi siswa pada materi sistem gerak manusia dapat diketahui setelah soal diujicobakan kepada siswa SMA Negeri 1 Gondang. Berdasarkan hasil ujicoba dapat diketahui persentase siswa yang paham, kurang paham, menebak, dan miskonsepsi (Gambar 1).

Lanjutan Tabel 3



Gambar 1 Hasil Persentase Tes Siswa

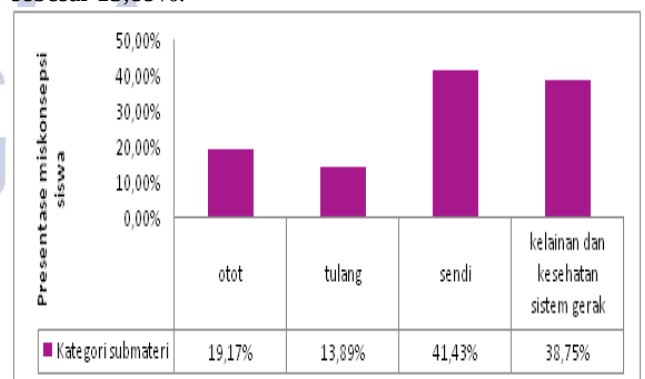
Berdasarkan hasil rekapitulasi jawaban siswa dapat diketahui bahwa persentase siswa yang paham konsep banyak yaitu rata-rata sebesar 45,61%, sedangkan siswa yang mengalami miskonsepsi memiliki persentase sebesar 23,04%. Rekapitulasi itu dilakukan untuk melihat hasil persentase miskonsepsi siswa yang sebenarnya terjadi pada materi sistem gerak manusia, seperti Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Persentase Jawaban Siswa pada Setiap Butir Soal

Topik materi	Indikator	No. soal	Persentase kategori			
			Paham	Kurang paham	Menebak	miskonsepsi
Otot	mendeskripsikan struktur dari otot secara umum	1	10	5	0	85
	menjelaskan ciri-ciri dari setiap jenis otot	2	15	15	30	40
		3	85	5	5	5
		4	85	5	10	0
		5	30	30	35	5
	mendeskripsikan fungsi dari jaringan otot	6	50	40	0	10
	mendeskripsikan cara geraknya otot	7	10	0	0	0
		8	50	25	10	15
		9	90	0	0	10
	menganalisis bagian otot yang menempel pada tulang	10	0	20	35	45
Tulang	menjelaskan proses kontraksi pada otot	11	85	10	0	5
		12	50	35	5	10
	Rata-rata		54,17	15,83	10,83	19,17
		13	60	35	5	0
		14	5	35	5	55
	menjelaskan susunan rangka aksial	15	85	5	10	0
		16	55	35	5	5
		17	40	15	5	40
		18	90	5	0	5
	menjelaskan susunan rangka apendikular	19	25	50	5	20
		20	85	5	10	0
		21	95	5	0	0
	menjelaskan fungsi dari tulang	22	55	0	10	35
		23	85	5	0	10
	mengidentifikasi macam-macam bentuk tulang	24	30	10	60	0
		25	80	15	0	5

Topik materi	Indikator	No. soal	Persentase kategori			
			Paham	Kurang paham	Menebak	miskonsepsi
Sendi	menjelaskan tulang berdasarkan ukuran dan penyusunnya	26	70	15	0	15
		27	0	35	65	0
		28	30	60	0	10
	menjelaskan proses pembentukan tulang secara umum	29	10	30	60	0
		30	0	40	10	50
	Rata-rata		50	22	13,89	13,89
	mengidentifikasi sendi berdasarkan strukturnya	31	75	20	5	0
		32	5	15	0	80
		33	25	20	5	50
		34	35	10	5	50
		35	85	10	0	5
Kelainan dan kesehatan sistem gerak	mendeskripsikan macam-macam pergerakan sendi	36	5	5	30	60
		37	10	15	30	45
	Rata-rata		34,29	13,57	10,71	41,43
	menganalisis berbagai macam kelainan pada sistem gerak manusia	38	40	35	0	25
		39	75	15	0	10
		40	0	15	5	80
	menjaga kesehatan sistem gerak manusia	41	50	10	0	40
			41,25	18,75	1,25	38,75
	Rata-rata					

Berdasarkan hasil rekapitulasi jawaban siswa, persentase miskonsepsi siswa dari topik materi sistem gerak manusia yaitu dimulai dari persentase miskonsepsi tertinggi sampai terendah adalah sendi sebesar 41,43%, kelainan dan kesehatan sistem gerak sebesar 38,75%, otot sebesar 19,17% dan tulang sebesar 13,89%.



Gambar 2 Hasil Persentase Miskonsepsi Siswa Submateri Otot, Tulang, Sendi, dan Kelainan serta Kesehatan Sistem Gerak

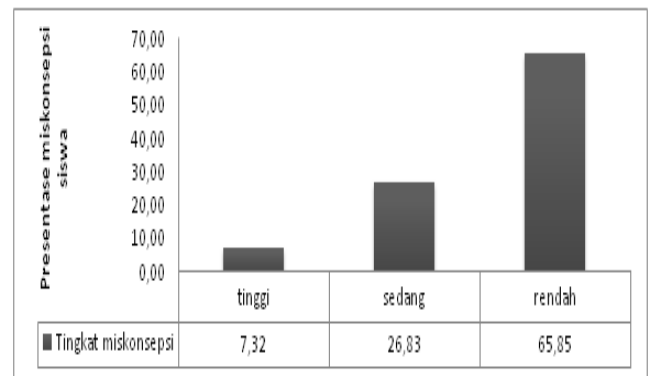
Berdasarkan hasil rekapitulasi jawaban siswa, soal-soal tersebut dapat dikelompokkan menjadi 3

kategori yaitu miskonsepsi rendah, sedang, dan tinggi seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Tingkat Miskonsepsi

No. Soal	Persentase Miskonsepsi	Kategori
1	85	Tinggi
2	40	Sedang
3	5	Rendah
4	0	Rendah
5	5	Rendah
6	10	Rendah
7	0	Rendah
8	15	Rendah
9	10	Rendah
10	45	Sedang
11	5	Rendah
12	10	Rendah
13	0	Rendah
14	55	Sedang
15	0	Rendah
16	5	Rendah
17	40	Sedang
18	5	Rendah
19	20	Rendah
20	0	Rendah
21	0	Rendah
22	35	Sedang
23	10	Rendah
24	0	Rendah
25	5	Rendah
26	15	Rendah
27	0	Rendah
28	10	Rendah
29	0	Rendah
30	50	Sedang
31	0	Rendah
32	80	Tinggi
33	50	Sedang
34	50	Sedang
35	5	Rendah
36	60	Sedang
37	45	Sedang
38	25	Rendah
39	10	Rendah
40	80	Tinggi
41	40	Sedang

Berdasarkan Tabel 4, persentase tingkat miskonsepsi jawaban siswa dengan 3 kategori yaitu miskonsepsi tinggi, sedang, dan rendah masing-masing sebesar 7,32%, 26,83%, dan 65,85% (Gambar 3).



Gambar 3 Hasil Persentase Tingkat Miskonsepsi

Berdasarkan perhitungan persentase miskonsepsi, paham konsep, tidak paham konsep, dan menebak/error kemudian ditentukan pada submateri apa saja siswa mengalami miskonsepsi paling tinggi untuk kemudian dilakukan wawancara. Wawancara melibatkan siswa yang mengalami miskonsepsi tinggi dari 20 siswa yang terlibat dalam penelitian pada wawancara tersebut. Tujuan wawancara tersebut tidak lain untuk mengetahui alasan siswa memilih jawaban tersebut serta menemukan penyebab dari miskonsepsi yang dialami. Berdasarkan hasil jawaban siswa, miskonsepsi tertinggi terdapat pada soal nomor 1, 32, dan 40 yang perlu adanya penanganan khusus supaya miskonsepsi tersebut tidak berkelanjutan. Miskonsepsi tertinggi dilihat dari persentase miskonsepsi soal 61-100% (Arikunto, 2013). Selain miskonsepsi tinggi, persentase tingkat miskonsepsi sedang dan rendah masing-masing sebesar 26,83% dan 65,85%.

Pada soal nomor 1, siswa diminta untuk menghubungkan struktur dari otot dengan fungsinya terkait struktur endomisium pada otot. Pada nomor ini persentase siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 85% (Tabel 3). Rata-rata siswa menjawab soal tingkat pertama dengan benar yaitu endomisium. Namun pada soal tingkat kedua (alasan jawaban) rata-rata siswa menjawab salah yaitu untuk melindungi otot dari trauma fisik. Alasan yang benar yaitu untuk menyediakan jalur untuk saraf, pembuluh darah, dan pembuluh limfatik masuk ke dalam dan ke luar otot. Hal tersebut sesuai dengan Tortora dan Derrickson (2012) endomisium berfungsi untuk menyediakan jalur untuk saraf, pembuluh darah, dan pembuluh limfatik masuk ke dalam dan ke luar otot. Pada soal tingkat ketiga (tingkat keyakinan), siswa meyakini jawabannya sehingga termasuk kategori miskonsepsi. Hasil wawancara siswa mengaku bahwa siswa hanya mengenal namanya saja dan memahami setiap berkas otot dilindungi oleh selaput otot. Selain itu, siswa lain juga merasa tidak diajarkan mengenai istilah endomisium hanya diajarkan mengenai selaput otot saja karena siswa melakukan pembelajaran biologi dengan presentasi pada setiap babnya. Dengan demikian, miskonsepsi terjadi karena keterbatasan informasi yang dimiliki siswa karena dalam buku siswa

tidak terdapat penjelasan mengenai selaput otot dan siswa belum menguasai konsep dikarenakan pada pembelajaran di kelas guru hanya menjelaskan dengan metode ceramah dan hanya menekankan pada inti submateri otot saja. Guru yang memberikan pembelajaran dengan menggunakan metode ceramah akan membuat siswa enggan untuk memperhatikan penjelasan guru meskipun menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami sehingga menjadi salah satu penyebab terjadinya miskonsepsi (Septiana dkk., 2014).

Pada soal nomor 32, siswa diminta untuk mendeskripsikan macam-macam pergerakan sendi terkait sendi yang memiliki pergerakan bebas. Pada nomor ini persentase siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 80% (Tabel 1). Rata-rata siswa menjawab soal tingkat pertama dengan benar yaitu diartrosis. Namun pada soal tingkat kedua (alasan jawaban) rata-rata siswa menjawab salah yaitu karena ujung tulang yang masuk dalam persendian ditutupi oleh tulang rawan elastis. Alasan yang benar karena ujung tulang yang masuk dalam persendian ditutupi oleh tulang rawan hialin. Hal tersebut sesuai dengan Soewolo dkk. (2005), diartrosis merupakan sendi yang memiliki pergerakan bebas karena permukaan sendi dilapisi oleh tulang rawan hialin. Pada soal tingkat ketiga (tingkat keyakinan), siswa meyakini jawabannya sehingga termasuk kategori miskonsepsi. Hasil wawancara siswa mengaku bahwa siswa masih bingung membedakan antara sinartrosis, diartrosis, dan amfiartrosis. Selain itu, siswa lain juga merasa tidak diajarkan mengenai pergerakan sendi ini karena materinya mudah dan bisa dipelajari oleh siswa sendiri. Dengan demikian, miskonsepsi terjadi karena siswa belum menguasai konsep dikarenakan siswa belum memiliki pemahaman kuat ketika dia membaca materi tersebut sendiri. Siswa cenderung hanya menggunakan buku siswa sebagai sumber informasi (Adisendjaja, 2011). Hal ini sesuai dengan fungsi buku siswa yaitu menyediakan pengetahuan bagi siswa yang telah dipilih, disusun secara baik dengan disederhanakan dan ditujukan bagi siswa yang baru belajar (Hilton dalam Adisendjaja, 2011).

Pada soal nomor 40, siswa diminta untuk mengidentifikasi kelainan pada anak-anak terkait kelainan kekurangan vitamin D. Pada nomor ini persentase siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 80% (Tabel 3). Rata-rata siswa menjawab soal tingkat pertama dengan benar yaitu riketsia. Namun pada soal tingkat kedua (alasan jawaban) rata-rata siswa menjawab salah yaitu karena tulang kekurangan kalsium dan fosfor sehingga tulang menjadi lunak. Alasan yang benar yaitu karena sel-sel tulang rawan epifisial berhenti berdegenerasi sehingga tulang menjadi tetap lunak. Hal tersebut sesuai dengan Soewolo dkk. (2005) riketsia adalah penyakit kekurangan vitamin D pada anak-anak yang menyebabkan sel-sel tulang rawan epifisial berhenti

berdegenerasi sehingga tulang menjadi tetap lunak. Pada soal tingkat ketiga (tingkat keyakinan), siswa meyakini jawabannya sehingga termasuk kategori miskonsepsi. Hasil wawancara siswa mengaku bahwa siswa mengenal istilah kelainan tulang riketsia dari internet. Selain itu, siswa lain juga mengetahui bahwa riketsia merupakan kelainan tulang yang disebabkan karena kekurangan mineral padahal riketsia merupakan kekurangan vitamin D. Dengan demikian, miskonsepsi terjadi karena lingkungan siswa dan keterbatasan informasi yang dimiliki siswa dikarenakan pada pembelajaran di kelas guru hanya menjelaskan dengan metode ceramah dan hanya menekankan pada inti submateri saja serta pokok bahasan kelainan sering kali dilewati oleh guru. Siswa belum menguasai konsep bisa disebabkan karena materi pembelajaran tidak tersampaikan dengan baik, kemudian memungkinkan siswa untuk mencoba memahami sendiri konsep tersebut melalui buku atau referensi lainnya yang memungkinkan terjadinya miskonsepsi (Septiana dkk., 2014).

Pada soal yang memiliki kategori miskonsepsi sedang menunjukkan bahwa sebagian siswa dapat memahami materi yang diujikan tetapi ada juga sebagian siswa yang masih belum memahami materi yang diujikan. Hal itu terlihat bahwa penyebab dari miskonsepsinya bukan berasal dari guru tetapi berasal dari siswa tersebut karena sebagian siswa masih belum menguasai konsepnya. Dengan demikian, sumber miskonsepsinya berasal dari siswa itu sendiri karena siswa memiliki asosiasi pemikiran konsep yang berbeda-beda yang akan menyebabkan miskonsepsi (Ibrahim, 2012).

Pada soal yang memiliki kategori miskonsepsi rendah menunjukkan bahwa semua siswa sudah bisa memahami materi yang diujikan karena konsep yang dipelajarinya sudah sesuai dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli. Siswa yang menjawab soal sesuai dengan konsep yang benar atau konsep yang dikemukakan oleh para ahli dapat terhindar dari adanya miskonsepsi (Suparno, 2005).

Pada hasil penelitian didapatkan bahwa presentase miskonsepsi paling banyak terdapat pada submateri sendi. Hasil wawancara menunjukkan bahwa penyebabnya karena siswa belum bisa memahami dengan jelas mengenai macam-macam pergerakan sendi terutama jika disajikan dengan gambar. Selain itu, siswa lain juga merasa tidak diajarkan mengenai pergerakan sendi ini karena materinya mudah dan bisa dipelajari oleh siswa sendiri. Dengan demikian, miskonsepsi terjadi karena siswa kurang menguasai konsep dikarenakan siswa belum memiliki pemahaman kuat ketika dia membaca materi tersebut sendiri. Siswa cenderung hanya menggunakan buku siswa sebagai sumber informasi (Adisendjaja, 2011). Hal ini sesuai dengan fungsi buku siswa yaitu menyediakan pengetahuan bagi siswa yang telah dipilih, disusun secara baik dengan disederhanakan dan ditujukan bagi

siswa yang baru belajar (Hilton dalam Adisendjaja, 2011).

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, soal dinyatakan sangat layak dengan persentase 100%. Hasil miskonsepsi siswa kelas XI dari SMAN 1 Gondang rata-rata sebesar 23,04%, meliputi 4 topik submateri sistem gerak manusia diantaranya topik sendi sebesar 41,43%, kelainan dan kesehatan sistem gerak sebesar 38,75%, otot sebesar 19,17% dan tulang sebesar 13,89%. Miskonsepsi paling banyak terjadi pada topik sendi.

Saran

Sebaiknya dilakukan perbaikan kualitas dari metode pengajaran guru, minat belajar siswa untuk membaca, dan memahami informasi pada suatu konsep dengan benar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada validator Drs. Isnawati M.Si. dan Erlis Purnama M.Si. yang telah meluangkan waktunya dalam memvalidasi soal yang dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

Adisendjaja, Yusuf Hilmi. 2011. Identifikasi Kesalahan dan Miskonsepsi Buku Teks Biologi SMU. *BIO-UPI*. Vol 1.

Arikunto, Suharsimi. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.

Eveline, Siregar dan Nara, Hartini. 2010. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Ibrahim, Muslimin. 2012. *Konsep, Miskonsepsi dan Cara Pembelajarannya*. Surabaya: Unesa University Press.

Kaltakci dan Didis, 2007. Identification of PreService Physics Teachers' Misconceptions on Gravity Concept: A Study with a 3Tier Misconception Test. Ankara, Turkey: American Institute of Physics. <http://dx.doi.org/10.1063/1.2733255> diakses pada tanggal 2 April 2016.

Kose, Sacit. 2008. Diagnosing Student Misconceptions: Using Drawings as a Research Method. *World Applied Sciences Journal* 3 (2). Turkey: Pamukkale University.

Kutluay, Y. (2005). Diagnosis of eleventh grade students' misconceptions about geometric optic by a three-tier test. *Unpublished master*

thesis. Ankara: Middle East Technical University.

Septiana, Zulfiani, dan Noor. 2014. Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Archaeobacteria Dan Eubacteria Menggunakan Two-Tier Multiple Choice. *Edusains*. Volume VI Nomor02

Soewolo, Basoeki, dan Yudani. 2005. *Fisiologi Manusia*. Malang: UM Press.

Suparno, Paul. 2005. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.

Tortora dan Derrickson. 2009. *Principles of Anatomy and Physiology*. Amerika: John Wiley & Sons, Inc.