

p-ISSN : 2597-8977
e-ISSN : 2597-8985

Uswatun Nisa
Universitas Negeri Makassar

Nurhayani H. Muhiddin*)
Universitas Negeri Makassar

Ramlawati
Universitas Negeri Makassar

IDENTIFIKASI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK KELAS VII SMPN 24 MAKASSAR PADA MATERI LAPISAN BUMI

Abstrak: Penelitian bertujuan untuk mengetahui : (1) miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik kelas VII SMPN 24 Makassar pada materi lapisan bumi dan (2) persentase peserta didik kelas VII SMPN 24 Makassar yang mengalami miskonsepsi. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan desain survei deskriptif. Populasi penelitian sebanyak 360 peserta didik kelas VII dengan teknik *sampling* secara *Random Sampling* sehingga diperoleh sampel sebanyak 133 peserta didik. Penelitian menggunakan tes tertulis dengan soal pilihan ganda beralasan dengan tingkat keyakinan (*three-tier diagnostic test*) sebanyak 17 butir soal yang telah melalui validasi ahli dan validasi item. Data dianalisis dengan analisis statistik deskriptif. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa: (1) miskonsepsi terjadi pada semua konsep yang ada pada materi lapisan bumi dengan kategori tinggi (2) persentase miskonsepsi peserta didik pada konsep komponen penyusun atmosfer sebesar 65,41% (tinggi), hubungan antara ketinggian tempat, tekanan udara dan jumlah molekul udara di atmosfer sebesar 62,91% (tinggi), karakteristik lapisan troposfer sebesar 68,80% (tinggi), karakteristik lapisan stratosfer sebesar 60,15% (tinggi), karakteristik lapisan mesosfer sebesar 71,43% (tinggi), karakteristik lapisan termosfer sebesar 77,45% (tinggi), karakteristik lapisan eksosfer sebesar 71,43% (tinggi), karakteristik litosfer sebesar 60,53% (tinggi), penyebab terjadinya gempa bumi 63,91% (tinggi), penyebab terbentuknya gunung api 50,38% (sedang), dan karakteristik hidrosfer 67,67% (tinggi).

Kata Kunci: Miskonsepsi, Lapisan Bumi, Three-Tier Diagnostic Test

Abstract: This research aims to find out : (1) which concepts were SMPN 24 Makassar students had misconception and (2) percentage of SMPN 24 Makassar students were misconceptions on topic earth layer. The research was descriptive quantitative with survey descriptive design. The population are 360 students of grade VII with 133 students as samples by using random sampling. The research had used multiple choice included reason and certainty of response index (three-tier diagnostics test) with 17 questions that have been validated by experts and through item validation as data collection technique. Data were analyzed with statistic descriptive analysis. The results are: (1) misconceptions has been identified in all concepts of topic earth layer that was categorized in high level (2) misconception's percentage of students on the concepts related to the components of the atmosphere 68.70% (high), the relationship between place height, the air pressure and the number of air molecules in the atmosphere 64.60% (high), troposphere characteristics 68.80% (high), stratospheric characteristics 61.54% (high), mesosphere characteristics 69.45% (high), thermosphere characteristics 76.71% (high), exosphere characteristics 69.65% (high), lithosphere characteristics 62.93% (high), causes of earthquakes 66.02% (high), causes of volcanic formation 52.35% (medium), and hydrosphere characteristics 65.60% (high).

*) Correspondence Author:
nurhayanio8@gmail.com

Keyword: Misconception, Earth Layer, Three-Tier Diagnostic Test

PENDAHULUAN

Kesalahan dalam proses pembelajaran di antaranya adalah tidak menelusuri pengetahuan awal (*prior knowledge*) peserta didik sebelum proses pembelajaran. Hal tersebut dibutuhkan karena peserta didik telah memiliki pengalaman sebelumnya tentang materi (prakonsepsi). Prakonsepsi akan berkembang menjadi sebuah masalah apabila tidak sesuai dengan konsep ilmiah dan kemudian menetap dalam diri peserta didik. Gejala tersebut disebut dengan miskonsepsi. Penyebab miskonsepsi pada peserta didik yaitu pemahaman awal peserta didik yang berbeda dengan konsep ilmiah yang ada. Pengalaman (konsep awal) yang telah didapatkan peserta didik dalam kehidupan sehari-hari menjadi konsep yang tertanam kuat dalam pikiran peserta didik berpengaruh terhadap tingginya persentase miskonsepsi peserta didik. Selain itu, aspek-aspek yang dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi sangat bervariasi. Aspek-aspek tersebut meliputi pendidik dan metode pembelajaran yang digunakan pendidik (Setiawati *et al.*, 2014; Suparno, 2013; Rusli *et al.*, 2016).

Miskonsepsi peserta didik dapat diidentifikasi dengan berbagai jenis tes diagnostik. Tinjauan tentang miskonsepsi dalam sains dan alat penilaian diagnostik yang digunakan mengungkapkan bahwa *Three-tier* memiliki persentase penggunaan lebih tinggi dibandingkan dengan tes diagnostik bertingkat lainnya. Instrumen *three-tier test* memiliki kelebihan dapat membedakan antara miskonsepsi dengan kurang memahami konsep atau tidak tahu konsep melalui tingkat keyakinan berdasarkan jawaban peserta didik, sehingga akurat dalam mendeteksi miskonsepsi. *Three-tier* membantu mengungkapkan tingkat kepercayaan peserta didik mengenai seberapa besar kepercayaan diri peserta didik tentang alasan jawaban yang mereka berikan. Tes diagnostik *three-tier* efektif dalam mengidentifikasi miskonsepsi dan hasil identifikasi miskonsepsi peserta didik dikelompokkan menjadi *false positive* dan *false negative* disertai hasil identifikasi peserta didik yang paham dan tidak paham terhadap konsep (Soeharto *et al.*, 2019; Pesman & Eryilmaz, 2010; Mahmudah, 2019; Shalihah *et al.*, 2016).

Konsep yang salah dapat mengganggu pemahaman peserta didik dalam proses pembelajaran selanjutnya. Oleh karena itu, pendidik perlu mengetahui adanya miskonsepsi yang menyebabkan hasil belajar peserta didik menurun (Zulvita *et al.*, 2017; Pebriyanti *et al.*, 2015). Materi IPA di kelas VII SMP sebagai materi prasyarat pada tingkatan selanjutnya, karena konsep dasar dalam IPA akan terus diaplikasikan ke materi selanjutnya. Salah satu materi IPA dikelas VII adalah materi lapisan bumi dengan konten materi yang bersifat abstrak. Mustikasari, *et al.*, (2017) menyatakan bahwa kesulitan mempelajari konsep yang bersifat abstrak dapat menyebabkan peserta didik mengalami miskonsepsi.

Hasil penelitian Yanmesli (2018) menunjukkan persentase miskonsepsi tertinggi terjadi pada konsep terkait karakteristik lapisan-lapisan bumi sebesar 44%. Penelitian Soeharto *et al.* (2019) mengungkapkan bahwa beberapa materi yang banyak peserta didik mengalami miskonsepsi yakni pada materi lapisan ozon, tekanan udara, dan siklus air yang merupakan sub materi dari materi lapisan bumi. Hasil penelitian Fitriatin *et al.* (2018) pada materi struktur bumi pada konsep lapisan penyusun bumi dan pergerakan lempeng menunjukkan rata-rata persentase miskonsepsi peserta didik sebesar 49,6 % pada kelas kontrol dan 45,2% pada kelas eksperimen. Masih berkaitan dengan pergerakan lempeng, hasil penelitian Liliawati dan Ramalis (2009) menunjukkan persentase peserta didik yang miskonsepsi pada konsep yang berkaitan dengan penyebab terjadinya gempa bumi sebesar 66%. Selanjutnya, pada penelitian Indriana *et al.*, (2021) menunjukkan rata-rata persentase miskonsepsi peserta didik pada *pre-test* konsep lapisan atmosfer sebesar 41,1 % pada kelas eksperimen dan 301,1% pada kelas kontrol. Penelitian Patria pada tahun 2013 pada sub konsep tekanan udara menunjukkan persentase miskonsepsi peserta didik sebesar 100%. Sejalan dengan hasil penelitian Idayanti *et al.* (2019) yang menunjukkan persentase miskonsepsi sebesar 46% pada tekanan gas. Hasil analisis pemahaman konsep yang dilakukan Ardiani *et al.*, (2020) yang mencakup

penyebab kerusakan siklus hidrologi diperoleh rata-rata persentase yang masuk dalam kategori miskonsepsi sebesar 40%.

Hasil penelitian ini memberikan informasi mengenai miskonsepsi pada materi lapisan bumi secara keseluruhan dengan menggunakan *three-tier diagnostic test* disertai hasil identifikasi miskonsepsi yang dikelompokkan menjadi *false positive* dan *false negative*. Identifikasi miskonsepsi perlu dilakukan untuk mengetahui materi yang miskonsepsi serta penyebabnya agar dapat ditentukan solusi pemecahannya. Guru IPA belum mengetahui bila peserta didik memiliki miskonsepsi dan belum mengetahui cara untuk mengukur miskonsepsi yang dimiliki peserta didik. Guru sangat jarang melakukan identifikasi terhadap miskonsepsi dan menerapkan tes diagnostik untuk mengetahui miskonsepsi pada peserta didik. Guru hanya melakukan pengambilan nilai hasil belajar tanpa menguji kebenaran konsep yang dimiliki oleh peserta didik. Berdasarkan latar belakang tersebut, telah dilakukan penelitian dengan judul “Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas VII SMPN Terakreditasi A Sekecamatan Tamalate Menggunakan *Three-Tier Diagnostic Test* pada Materi Lapisan Bumi”.

Berdasarkan uraian tersebut, diketahui tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik kelas VII SMPN 24 Makassar pada materi lapisan bumi dan untuk mengetahui persentase peserta didik kelas VII SMPN 24 Makassar yang mengalami miskonsepsi pada materi lapisan bumi.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan desain survei deskriptif. Penelitian deskriptif kuantitatif memberikan gambaran yang sebenarnya terkait fakta, keadaan dan peristiwa yang terjadi saat penelitian dilaksanakan dan menyajikan data hasil penelitian apa adanya. Populasi penelitian ini yaitu peserta didik kelas VII SMPN 24 Makassar Tahun Ajaran 2020/2021 dengan jumlah 360 peserta didik. Sampel dipilih secara *Random Sampling* dan diperoleh sampel sebanyak 133 peserta didik. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu soal pilihan ganda beralasan dengan tingkat keyakinan (*three-tier diagnostic test*) sebanyak 17 butir soal yang telah divalidasi oleh ahli dan melewati validasi item. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini berupa tes tertulis soal *three-tier diagnostic test*. Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara deskriptif dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Hasil tes tersebut dikelompokkan berdasarkan kategori tingkatan pemahaman yang telah dimodifikasi, yaitu:

Tabel 1. Kategori Jawaban *Three-tier Test*

Tingkat Pertama	Tingkat Kedua	Tingkat Ketiga	Kategori
Benar	Benar	Yakin	Paham Konsep
Benar	Salah	Yakin	Miskonsepsi (M ₂) (<i>false positive</i>)
Salah	Benar	Yakin	Miskonsepsi (M ₁) (<i>false negative</i>)
Salah	Salah	Yakin	Miskonsepsi Murni
Benar	Benar	Tidak Yakin	Menebak, Tidak percaya diri
Benar	Salah	Tidak Yakin	Tidak Paham Konsep
Salah	Benar	Tidak Yakin	Tidak Paham Konsep
Salah	Salah	Tidak Yakin	Tidak Paham Konsep

(Sumber : Arslan et al., 2012)

2. Hasil pengkategorian pemahaman konsep kemudian dipersentasekan dengan melakukan

perhitungan persentase peserta didik yang paham konsep, miskonsepsi, tidak percaya diri/menebak dan tidak paham konsep menggunakan teknik persentase berikut.

$$P = \frac{S}{Js} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

P : persentase jumlah peserta didik pada paham konsep, tidak tahu konsep dan miskonsepsi (*false positive, false negative*)

S : banyaknya peserta didik pada paham konsep, tidak tahu konsep dan miskonsepsi (*false positive, false negative*)

Js : jumlah seluruh peserta didik peserta tes

3. Membuat rekapitulasi persentase rata-rata miskonsepsi peserta didik
4. Persentase rata-rata miskonsepsi yang telah didapatkan selanjutnya dikategorikan menjadi kategori tinggi, sedang dan rendah. Indikator pengkategorian miskonsepsi ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator Pengkategorian Tingkat Miskonsepsi

No.	Persentase	Kategori
1	0-30%	Rendah
2	31%-60%	Sedang
3	61%-100%	Tinggi

(Sumber: Indriyanti, 2019)

5. Mengidentifikasi peserta didik yang memiliki jawaban miskonsepsi.
6. Hasil pengolahan data ini selanjutnya akan mengarah pada kesimpulan dengan menggambarkan atau mendeskripsikan persentase miskonsepsi yang didapatkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Hasil analisis deskriptif tes diagnostik *three-tier multiple choice* peserta didik kelas VII SMPN 24 Makassar pada materi lapisan bumi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Persentase Kategori Miskonsepsi Peserta Didik pada Setiap Konsep Terkait Materi Lapisan Atmosfer

Indikator	Konsep Terkait	No. Soal	Kategori Jawaban Peserta didik (%)		
			False Negative	False Positive	Miskonsepsi Murni
1	Komponen penyusun atmosfer	2	1,50	5,26	55,64
		3	5,26	30,08	33,08
		\bar{X}	3,38	17,67	44,36
2	Hubungan antara ketinggian tempat, tekanan udara dan jumlah molekul udara di atmosfer	4	5,26	3,01	36,84
		7	21,05	29,32	18,80
		8	24,06	12,03	38,35
		\bar{X}	16,79	14,79	31,33
3	Karakteristik lapisan troposfer	5	18,80	3,01	34,59
		6	8,27	49,62	23,31
		\bar{X}	13,54	26,32	28,95
4	Karakteristik lapisan stratosfer	9	6,02	7,52	36,09

Indikator	Konsep Terkait	No. Soal	Kategori Jawaban Peserta didik (%)		
			False Negative	False Positive	Miskonsepsi Murni
5	Karakteristik lapisan mesosfer	10	24,81	12,78	33,08
		\bar{X}	15,42	10,15	34,59
6	Karakteristik lapisan termosfer	11	19,55	6,02	45,86
		\bar{X}	19,55	6,02	45,86
7	Karakteristik lapisan eksosfer	12	11,28	34,59	31,58
		\bar{X}	11,28	34,59	31,58
8	Karakteristik litosfer	13	3,76	3,76	63,91
		\bar{X}	3,76	3,76	63,91
9	Penyebab terjadinya gempa bumi	1	14,29	5,26	43,61
		15	6,77	3,01	48,12
		\bar{X}	10,53	4,14	45,87
10	Penyebab terbentuknya gunung api	16	4,51	6,02	53,38
		\bar{X}	4,51	6,02	53,38
		14	2,26	0,75	47,37
11	Karakteristik hidrosfer	\bar{X}	2,26	0,75	47,37
		17	3,76	2,26	61,65
		\bar{X}	3,76	2,26	61,65
	\bar{X}		9,52	11,50	44,44

Persentase miskonsepsi secara keseluruhan untuk setiap indikator beserta pengkategorianya dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kategori Persentase Miskonsepsi Peserta Didik berdasarkan Indikator

Indikator	Konsep Terkait	Persentase Miskonsepsi (%)	Kategori
1	Komponen penyusun atmosfer	65,41	Tinggi
2	Hubungan antara ketinggian tempat, tekanan udara dan jumlah molekul udara di atmosfer	62,91	Tinggi
3	Karakteristik lapisan troposfer	68,80	Tinggi
4	Karakteristik lapisan stratosfer	60,15	Tinggi
5	Karakteristik lapisan mesosfer	71,43	Tinggi
6	Karakteristik lapisan termosfer	77,45	Tinggi
7	Karakteristik lapisan eksosfer	71,43	Tinggi
8	Karakteristik litosfer	60,53	Tinggi
9	Penyebab terjadinya gempa bumi	63,91	Tinggi
10	Penyebab terbentuknya gunung api	50,38	Sedang
11	Karakteristik hidrosfer	67,67	Tinggi

2. Pembahasan

a. Konsep Terkait Komponen Penyusun Atmosfer

Butir soal untuk mengungkap miskonsepsi peserta didik terkait komponen penyusun atmosfer disajikan pada nomor 2 dan 3. Hasil analisis jawaban peserta didik pada butir soal nomor 2 dan 3 teridentifikasi sebanyak 65,41% peserta didik mengalami miskonsepsi dengan kategori tinggi. Persentase masing-masing kategori miskonsepsi terdiri dari miskonsepsi murni sebesar 44,36%, *false negative* sebesar 3,38% dan *false positive* sebesar 17,67%. Masih banyak peserta didik mengalami miskonsepsi menganggap bahwa komponen gas penyusun atmosfer terbanyak adalah oksigen dan semakin ke bawah sampai selubung bumi temperatur semakin tinggi dan semakin

turun sampai di inti bumi. Persentase miskonsepsi tertinggi disebabkan oleh banyaknya peserta didik yang memiliki pola jawaban salah pada tier pertama, salah pada tier kedua namun yakin dengan jawaban pada tier pertama dan tier kedua, pola tersebut dikategorikan ke dalam miskonsepsi murni.

Konsep yang benar adalah komponen gas penyusun atmosfer yang paling banyak adalah nitrogen dengan jumlah persentase sebesar 78% di udara. Gas nitrogen dibutuhkan banyak makhluk hidup. Nitrogen berperan dalam pembentukan protein, lemak dan berbagai persenyawaan organik, secara khusus pada tumbuhan berperan dalam pembentukan hijau daun (klorofil yang sangat penting dalam proses fotosintesis). Selain itu, nitrogen juga sangat sukar bereaksi dengan gas lain. Lapisan atmosfer semakin ke atas semakin gelap karena semakin sedikit molekul yang mampu memantulkan cahaya matahari. NASA *Spotlite Interactive Lesson in Science Misconceptions* (2019) mengungkapkan bahwa miskonsepsi peserta didik pada *Composition of Earth's Atmosphere* adalah *Oxygen is the most abundant gas in Earth's atmosphere* (oksigen adalah gas yang paling banyak di atmosfer).

b. Konsep Terkait Hubungan Antara Ketinggian Tempat, Tekanan Udara dan Jumlah Molekul Udara di Atmosfer

Butir soal untuk mengungkap miskonsepsi peserta didik terkait hubungan antara ketinggian tempat, tekanan udara dan jumlah molekul udara di atmosfer disajikan pada nomor 4, 7 dan 8. Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada konsep ini sebesar 62,91% dengan kategori tinggi. Persentase kategori miskonsepsi tertinggi dengan miskonsepsi murni sebesar 31,33%, persentase peserta didik yang mengalami *false negative* (16,79%) dan *false positive* (14,79%) hampir setara. Dapat disimpulkan bahwa pada konsep ini peserta didik membentuk pola jawaban benar salah yakin dan salah benar yakin. Peserta didik beranggapan bahwa semakin ke atas, semakin tinggi dari permukaan bumi atau di daerah pegunungan jumlah oksigen semakin banyak dan tekanan semakin besar. Hal tersebut tentu tidak sesuai dengan konsep yang ada.

Konsep yang benar adalah ketinggian tempat berbanding terbalik dengan besarnya tekanan udara dan jumlah oksigen. Gravitasi bumi akan menghasilkan gaya tarik molekul gas mengarah ke permukaan bumi, sehingga berat molekul suatu gas akan menekan udara di bawahnya. Akibatnya, molekul udara di dekat permukaan bumi lebih rapat. Udara yang memiliki kerapatan tinggi ini akan menghasilkan gaya tekan yang besar (tekanan). Besarnya tekanan udara akan berkurang seiring bertambahnya ketinggian atmosfer dan jumlah molekul udara termasuk oksigen semakin sedikit. Hasil penelitian Idayanti *et al.*, (2019) mengungkapkan bahwa miskonsepsi pada tekanan gas, di mana peserta didik beranggapan bahwa semakin rendah suatu tempat maka semakin rendah juga tekanan udara yang diberikan. Hasil penelitian Manurung (2017) yang mengungkapkan miskonsepsi peserta didik yang beranggapan bahwa semakin tinggi suatu tempat, maka tekanan udaranya akan semakin tinggi.

c. Konsep Terkait Karakteristik Lapisan Troposfer

Butir soal untuk mengungkap miskonsepsi peserta didik terkait karakteristik lapisan troposfer disajikan pada nomor 5 dan 6. Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada konsep ini sebesar 68,80% dengan kategori tinggi. Sebesar 28,95% peserta didik mengalami miskonsepsi murni dengan pola jawaban salah-salah-yakin, 26,32% mengalami *false positive* dan 13,54% mengalami *false negative*. Peserta didik belum mampu membedakan fenomena yang terjadi di lapisan troposfer dan masih banyak peserta didik yang menganggap bahwa temperatur di lapisan troposfer semakin ke atas semakin panas karena semakin dekat dengan matahari. Konsep yang benar adalah troposfer merupakan tempat berlangsungnya sistem bumi, seperti hujan, angin, salju, dan awan dan temperatur di troposfer semakin jauh dari permukaan laut temperatur udara

semakin rendah (dingin). Patria *et al.* (2013) yang mengungkapkan bahwa peserta didik menganggap jika semakin tinggi suatu tempat di bumi maka tekanan udaranya semakin besar karena posisinya lebih dekat dengan matahari yang memancarkan panas sehingga temperatur menjadi tinggi pula.

d. Konsep Terkait Karakteristik Lapisan Stratosfer

Butir soal untuk mengungkap miskonsepsi peserta didik terkait karakteristik lapisan troposfer disajikan pada nomor 9 dan 10. Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada konsep ini sebesar 60,15% dengan kategori tinggi. Persentase kategori miskonsepsi tertinggi dengan miskonsepsi murni sebesar 34,59%, persentase peserta didik yang mengalami *false negative* (15,42%) dan *false positive* (10,15%). Pada konsep terkait karakteristik lapisan stratosfer, masih banyak peserta didik yang menganggap bahwa temperatur di stratosfer semakin ke atas semakin rendah, sehingga pesawat tidak terbang di lapisan troposfer. Sebagian besar peserta didik sudah benar tier pertama namun salah pada tier kedua. Konsep yang benar mengenai temperatur lapisan stratosfer pada ketinggian 20-50km adalah semakin ke atas maka temperaturnya semakin tinggi karena molekul ozon pada stratosfer mampu menyerap energi matahari, sehingga mengakibatkan kenaikan temperatur. Kenaikan temperatur yang terjadi karena penyerapan radiasi ultraviolet oleh ozon (Baba *et al.*, 2021). Posisi terbaik untuk melakukan penerbangan dengan stabil pada lapisan stratosfer karena pada lapisan ini memiliki sedikit awan, tidak ada aktivitas cuaca, sehingga tidak mengganggu penerbangan.

e. Konsep Terkait Karakteristik Lapisan Mesosfer

Butir soal untuk mengungkap miskonsepsi peserta didik terkait karakteristik lapisan mesosfer disajikan pada nomor 11. Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada konsep ini sebesar 71,43% dengan kategori tinggi. Persentase untuk setiap kategori miskonsepsi dengan persentase tertinggi sebesar 45,86% peserta didik mengalami miskonsepsi murni, 19,55% mengalami *false negative*, dan 6,02% mengalami *false positive*. Peserta didik mengalami miskonsepsi dengan menganggap bahwa gambar meteor jatuh tersebut tidak terbakar di mesosfer melainkan berpindah tempat melintasi bumi dan kemudian hilang. Konsep yang benar adalah gambar meteor jatuh tersebut sedang menuju bumi dan akan terbakar habis di atmosfer sebelum sampai ke bumi. Atmosfer menyebabkan hambatan benda-benda yang bergerak melalui lapisan-lapisan atmosfer, sehingga sebagian meteor yang melalui atmosfer akan menjadi panas dan hancur sebelum mencapai permukaan bumi (Tjasyono, 2012).

f. Konsep Terkait Karakteristik Lapisan Termosfer

Butir soal untuk mengungkap miskonsepsi peserta didik terkait karakteristik lapisan termosfer disajikan pada nomor 12. Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada konsep ini sebesar 77,45% dengan kategori tinggi. Persentase untuk setiap kategori miskonsepsi dengan persentase tertinggi sebesar 34,59% peserta didik mengalami *false positive*, 31,58% mengalami miskonsepsi murni, dan 11,28% mengalami *false negative*. Keadaan *false positive* adalah kondisi di mana peserta didik menjawab benar pada tier pertama namun salah pada tier kedua dan yakin atas kedua jawabannya. Konsep yang benar adalah suara siaran radio terdengar lebih jelas di malam hari karena partikel pada ionosfer mengakibatkan gelombang radio dipantulkan.

Pada konsep ini dapat dilihat bahwa persentase jawaban miskonsepsi *false positive* lebih tinggi. Sejalan dengan hasil penelitian Istiyani *et al.* (2018) bahwa *false positive* disebabkan karena

peserta didik memiliki kesempatan untuk memberikan jawaban secara acak pada pilihan ganda dan pengecoh yang kuat pada pilihan jawaban.

g. Konsep Terkait Karakteristik Lapisan Eksosfer

Butir soal untuk mengungkap miskonsepsi peserta didik terkait karakteristik lapisan eksosfer disajikan pada nomor 13. Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada konsep ini sebesar 71,43% dengan kategori tinggi. Persentase untuk setiap kategori miskonsepsi dengan persentase tertinggi sebesar 63,91% peserta didik mengalami miskonsepsi murni, 3,76% mengalami *false negative*, dan 3,76% mengalami *false positive*. Sebagian besar peserta didik beranggapan bahwa gaya gravitasi bumi hilang di luar angkasa sehingga pesawat luar angkasa maupun satelit tidak dapat bergerak bebas. Konsep yang benar adalah lapisan eksosfer masih memiliki sedikit molekul, bukan hilang sama sekali karena molekul udara yang sedikit sehingga gaya tekan udara sangat rendah dan mengakibatkan sayap dari pesawat luar angkasa tidak berfungsi. Muharrifa et al. (2018) mengungkapkan bahwa peserta didik menganggap bahwa di luar angkasa tidak ada gaya gravitasi yang menyebabkan astronot tampak melayang.

h. Konsep Terkait Karakteristik Lapisan Penyusun Litosfer

Butir soal untuk mengungkap miskonsepsi peserta didik terkait karakteristik lapisan penyusun litosfer disajikan pada nomor 1 dan 15. Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada konsep ini sebesar 60,53% dengan kategori tinggi. Persentase untuk setiap kategori miskonsepsi dengan persentase tertinggi sebesar 45,87% peserta didik mengalami miskonsepsi murni, 10,53% mengalami *false negative*, dan 4,14% mengalami *false positive*. Pada konsep ini masih banyak peserta didik yang beranggapan bahwa semakin ke bawah sampai selubung bumi temperatur semakin tinggi dan semakin turun sampai di inti bumi dan masih banyak yang salah menafsirkan arah dari proses konveksi yang terjadi di dalam bumi. Konsep yang benar berkaitan dengan karakteristik litosfer yakni semakin ke bawah temperatur semakin tinggi, karena semakin dekat dengan inti bumi yang panasnya mencapai 6.000°C. Adapun perbedaan massa jenis partikel di dasar dan di permukaan membuat aliran konveksi terus berputar. Terjadinya perpindahan panas dari inti bumi ke lapisan mantel secara konveksi. Yanmelsi (2018) menyatakan bahwa besar kemungkinan peserta didik mengalami miskonsepsi pada materi litosfer karena pada materi pada konsep litosfer termasuk materi yang dianggap sulit oleh peserta didik.

i. Konsep Terkait Penyebab Terjadinya Gempa Bumi

Butir soal untuk mengungkap miskonsepsi peserta didik terkait penyebab terjadinya gempa bumi disajikan pada nomor 16. Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada konsep ini sebesar 63,91% dengan kategori tinggi. Persentase untuk setiap kategori miskonsepsi dengan persentase tertinggi sebesar 53,38% peserta didik mengalami miskonsepsi murni, 4,51% mengalami *false negative*, dan 6,02% mengalami *false positive*. Masih banyak peserta didik yang beranggapan bahwa pergerakan lempeng terjadi karena adanya gaya gravitasi yang menarik lempeng ke bawah. Konsep yang benar adalah sesar normal terjadi karena sebuah gaya yang menarik sebuah lempeng dengan arah berlawanan. Ketika sebuah lempeng ditarik berlawanan oleh sebuah gaya, maka akan terbentuk sesar normal dengan struktur batuan lempeng yang ada di atas sesar akan bergeser turun dibandingkan struktur batuan lempeng yang ada di bawah sesar. Fitriatin et al. (2018) menyatakan bahwa peserta didik sering tidak menyadari mekanisme yang mendorong pergerakan benua, hampir sebagian peserta didik mengalami miskonsepsi pada pergerakan lempeng bumi.

j. Konsep Terkait Penyebab Terbentuknya Gunung Api

Butir soal untuk mengungkap miskonsepsi peserta didik terkait penyebab terjadinya gunung berapi disajikan pada nomor 14. Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada konsep ini sebesar 50,38% dengan kategori sedang. Persentase untuk setiap kategori miskonsepsi dengan persentase tertinggi sebesar 47,37% peserta didik mengalami miskonsepsi murni, 2,26% mengalami *false negative*, dan 0,75% mengalami *false positive*. Pada konsep ini masih banyak peserta didik yang tidak mengetahui bagaimana pegunungan dapat terbentuk, masih banyak peserta didik yang memilih jawaban yang menyatakan bahwa pegunungan terbentuk dari tumpukan tanah. Konsep yang benar yakni gunung api terbentuk dari tumbukan antar lempeng, lempeng yang bertabrakan mengakibatkan salah satu kerak terdorong ke atas membentuk pegunungan. Nor & Daryono (2019) yang menyatakan bahwa aktivitas tektonik adalah aktivitas yang berasal dari pergerakan lempeng – lempeng yang ada pada kerak bumi (*lithosphere*), hasil tumbukan antar lempeng dapat menghasilkan pembentukan pegunungan.

k. Konsep Terkait Karakteristik Hidrosfer

Butir soal untuk mengungkap miskonsepsi peserta didik terkait komponen penyusun atmosfer disajikan pada nomor 17. Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada konsep ini sebesar 67,67% dengan kategori tinggi. Persentase untuk setiap kategori miskonsepsi dengan persentase tertinggi sebesar 61,65% peserta didik mengalami miskonsepsi murni, 3,76% mengalami *false negative*, dan 2,26% mengalami *false positive*. Dari persentase tersebut dapat dilihat bahwa masih banyak peserta didik yang mengalami miskonsepsi murni, di mana peserta didik memiliki pola jawaban salah pada tier pertama dan kedua namun yakin dengan jawaban mereka. Masih banyak peserta didik yang menganggap bahwa keberadaan hutan dalam siklus hidrologi adalah untuk mempermudah aliran air hujan di atas permukaan tanah menuju sungai, danau atau laut. Konsep yang benar terkait peran hutan dalam siklus hidrologi yakni hutan berperan memperbaiki penyerapan dan menahan air hujan. Permukaan hutan ditutupi oleh vegetasi dan serasah sehingga memperlambat aliran air dan memberikan kesempatan lebih besar untuk meresap ke dalam tanah. Pohon sangat berperan dalam siklus hidrologi karena pohon dapat menyerap dan menyimpan air dalam tanah serta mengembalikannya ke udara. Hasil penelitian Ardiani *et al.* (2020) juga mendapati miskonsepsi pada siklus hidrologi di mana semakin berkurang pohon yang tumbuh maka suhu akan naik dan mengalami penguapan yang tinggi namun jika curah hujan yang rendah akan mengakibatkan serapan pohon itu terhadap air yang dalam tanah juga rendah.

Data hasil penelitian secara keseluruhan menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik mengalami miskonsepsi pada materi lapisan bumi. Rekapitulasi kategori miskonsepsi yang dialami peserta didik pada setiap indikator sebagian besar masuk dalam kategori tinggi. Yanmelsi (2018) menyatakan bahwa besar kemungkinan peserta didik mengalami miskonsepsi pada materi litosfer karena pada materi pada konsep litosfer termasuk materi yang dianggap sulit oleh peserta didik begitupun dengan lapisan atmosfer. Selain itu, materi lapisan bumi bersifat abstrak, sejalan dengan pendapat Mustikasari *et al.*, (2017) bahwa konsep yang bersifat abstrak dapat menyebabkan peserta didik mengalami miskonsepsi.

Hasil analisis kategori jawaban peserta didik yang miskonsepsi dari 17 konsep yang ada, didapatkan sebagian besar jawaban peserta didik dikategorikan ke dalam miskonsepsi murni. Miskonsepsi murni yang terjadi pada peserta didik dikarenakan peserta didik salah dalam memberikan pada tier pertama dan tier kedua dan yakin atas jawaban yang telah diberikan, sehingga miskonsepsi disebabkan oleh perkembangan kognitif peserta didik yang tidak sesuai dengan apa yang telah dipelajari, biasanya terjadi pada bahan yang abstrak sehingga peserta didik sulit menangkap dan sering salah mengerti tentang konsep (Suparno, 2013).

Persentase jawaban peserta didik pada kondisi *false positive* lebih besar dibandingkan dengan *false negative*. Istiyani et al., (2018) menyatakan bahwa hal ini dikarenakan kondisi *false positive* sangat sulit atau bahkan tidak bisa dihilangkan sama sekali. Pada kondisi *false negative*, peserta didik menjawab salah pada tier pertama dan menjawab benar pada tier kedua atau dapat diartikan bahwa dalam kondisi ini sedikitnya informasi (*less information*) yang diperoleh peserta didik. Miskonsepsi pada kondisi ini dianggap tidak bermasalah karena hal itu disebabkan oleh kecerobohan peserta didik dalam memberikan jawaban. Hal itu menunjukkan bahwa *false negative* digunakan sebagai alat untuk peserta didik yang tidak teliti atau ceroboh. Peserta didik tidak mendapatkan penjelasan secara rinci mengenai materi lapisan bumi pada saat pembelajaran daring di masa pandemi. Sedangkan lapisan bumi adalah materi abstrak di mana peserta didik membutuhkan penjelasan yang lebih rinci.

Berdasarkan beberapa penyebab miskonsepsi yang diuraikan oleh Suparno (2013), miskonsepsi dapat diatasi dengan berbagai cara. Bagi guru diharapkan lebih memperhatikan dalam menyampaikan konsep yang diajarkan supaya peserta didik tidak mengembangkan konsepsi yang salah dan tidak mengemukakan konsep berdasarkan pendapatnya sendiri. Dalam proses pembelajaran sebaiknya memilih dan merancang metode pembelajaran yang tepat agar kesalahan dalam memahami konsep tidak terjadi pada peserta didik. Guru juga dapat melakukan identifikasi miskonsepsi dan memberikan remediasi secepat mungkin ketika ditemukan miskonsepsi pada peserta didik. Hal tersebut jika dibiarkan dapat mengganggu pemahaman konsep peserta didik selanjutnya yang terkadang masih berkaitan antara konsep tersebut. Bagi peserta didik dapat meningkatkan cara belajarnya untuk mengurangi dan mencegah terjadinya miskonsepsi. Peserta didik juga dapat memperbanyak referensi belajar dan menanyakan pada guru atau ahli apabila ada konsep yang belum dipahami dan juga memperhatikan sumber belajar yang digunakan yaitu memilih sumber belajar yang valid kebenarannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil identifikasi miskonsepsi ditemukan sebanyak 17 miskonsepsi yang dimiliki peserta didik, masing-masing 2 miskonsepsi pada konsep terkait komponen penyusun atmosfer, karakteristik troposfer, karakteristik stratosfer, karakteristik litosfer, 3 miskonsepsi pada konsep terkait hubungan antara ketinggian tempat, tekanan udara dan jumlah molekul udara di atmosfer, dan masing-masing 1 miskonsepsi pada konsep terkait karakteristik lapisan mesosfer, karakteristik lapisan termosfer, karakteristik lapisan eksosfer, penyebab terjadinya gempa bumi, penyebab terbentuknya gunung berapi, karakteristik hidrosfer.
2. Miskonsepsi terjadi pada semua konsep yang ada pada materi lapisan bumi dengan persentase miskonsepsi peserta didik pada konsep komponen penyusun atmosfer sebesar 65,41% (tinggi), hubungan antara ketinggian tempat, tekanan udara dan jumlah molekul udara di atmosfer sebesar 62,91% (tinggi), karakteristik lapisan troposfer sebesar 68,80% (tinggi), karakteristik lapisan stratosfer sebesar 60,15% (tinggi), karakteristik lapisan mesosfer sebesar 71,43% (tinggi), karakteristik lapisan termosfer sebesar 77,45% (tinggi), karakteristik lapisan eksosfer sebesar 71,43% (tinggi), karakteristik litosfer sebesar 60,53% (tinggi), penyebab terjadinya gempa bumi 63,91% (tinggi), penyebab terbentuknya gunung api 50,38% (sedang), dan karakteristik hidrosfer 67,67% (tinggi).

DAFTAR PUSTAKA

Ardiani, N. K., Hatibe, A., & Supriyatman. (2020). Analisis Pemahaman Konsep Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika pada Materi Fenomena Deforestasi. *Jurnal Kreatif Online*, 8, 152-163.

- Arslan, H. O., Cigdemoglu, C., & Moseley, C. (2012). A Three-Tier Diagnostic Test to Assess Pre-Service Teachers' Misconception about Global Warming, GreenHouse Effect, Ozone Layer Depletion, and Acid Rain. *International Journal of Science Education*. 34(11), 1667-1686.
- Baba, W. N. et al. (2021). *Dasar-dasar Kesehatan Lingkungan*. Tasikmalaya: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.
- Fitriatin, N. H., Fajariningtyas, D. A., & Wati, H. D. (2018). Pengaruh Pengajaran Remedial Menggunakan Strategi Analogi terhadap Miskonsepsi IPA. *Jurnal Pendidikan IPA*, 8, 1-10.
- Idayanti, I., Darsono, T., & Naini, B. (2019). Pengembangan Tes Diagnostik Menggunakan Certainty of Response Index (CRI) Termodifikasi pada Materi Tekanan Zat untuk Siswa Kelas VIII SMP. *Unnes Physics Education Journal*, 2019, 8, 22-27.
- Indriana, A., Yusuf, M., Maru, R., & Saputro, A. (2021). Efektivitas *Discovery Learning* pada Pembelajaran Geografi untuk mengurangi Miskonsepsi Peserta Didik. *Jurnal La Geografia*, 19, 284-301.
- Indriyanti, R. (2019). Implementasi Peta Konsep untuk Mereduksi Miskonsepsi Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika Materi Hukum Newton. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Raden Intan. Lampung.
- Istiyani, R., Muchyidin, A., & dan Rahardjo, H. (2018). Analisis Miskonsepsi Siswa pada Konsep Geometri Menggunakan Three-Tier Diagnostic Test. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 37, 223-236.
- Liliawati, W., & Ramalis, T.R. (2009). Identifikasi Miskonsepsi Materi IPBA di SMA dengan Menggunakan CRI (*Certainly Of Respons Index*) dalam Upaya Perbaikan Urutan Pemberian Materi IPBA pada KTSP. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA 2009*. Universitas Pendidikan Indonesia:159-168.
- Mahmudah, A. (2019). Perbandingan Instrumen Tes Diagnostik *Two-Tier*, *Three-Tier*, dan *Four Tier Multiple Choice* dalam Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta didik pada Materi Ikatan Kimia. *Tesis*. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Manurung. (2017). Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Three Tier Test* Melalui Penerapan Model Pembelajaran Sinektik. *Jurnal Handayani*, 8, 75-83.
- Muharrifa, N, R., Tandililing, E., & Hamdani, H. (2018). Remediasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Video Animasi Falash tentang Gravitasi di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7, 2715-2723.
- Mustikasari, V. R., Annisa, M., & Munzil. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Konsep Tekanan Zat Siswa Kleas VIII-C SMPN 1 Karangploso Semester Genap Tahun Pelajaran 2017-2018. *Jurnal Pembelajaran Sains*, 1, 39-50.
- NASA E-Clips. (2019). *Composition of Earth Atmosphere*. Washington: NASA E-Clips.
- Nor, D. A., & Daryono. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Tiga Dimensi Materi Dinamika Gerakan Lempeng Tektonik Mata Kuliah Geologi Umum Prodi S1 Pendidikan Geografi Universitas Negeri Surabaya. *Swara Bhumi e-Journal Pendidikan Geografi FIS Unesa*, 1, 1-5.
- Patria,R., Djudin,T., & Arsyid, S. B. (2013). Penerapan Model Children Learning in Science untuk Meremediasi Miskonsepsi Siswa Tentang Tekanan Udara di SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 2, 1-15.
- Pebriyanti, D., Sahidu, H .,& Sutrio. (2015). Efektifitas Model Pembelajaran Perubahan Konseptual untuk Mengatasi Miskonsepsi Fisika pada Siswa Kelas X SMAN 1 Praya Barat Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*. 1(1), 92-98.
- Pesman, H, dan Eryilmaz, A. (2010). Development of a Three-Tier Test to Assess Misconceptions About Simple Electric Circuits.*The Journal of Educational Research*. 103, 208-222.
- Rusli, W., Haris, A., & Yani, A. (2016). Studi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas IX SMP Negeri 1 Makassar pada Pokok Bahasan Gerak dan Gaya. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 12, 192-199.
- Setiawati, G. A., Arjaya, I. B., & Ekayanti, N. W. (2014). Identifikasi Miskonsepsi dalam Materi Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan pada Peserta Didik Kelas IX SMP di Kota Denpasar. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 12, 192-199.

- Shalihah, A., Mulhayayah, D., & Alatas, F. (2016). Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan Tes Diagnostik Threeter Pada Hukum Newton dan Penerapannya. *Journal Of Teaching And Learning Physics*, 1, 24-33.
- Soeharto., Csapo, B., Sarimanah, E., Dewi, F. I., & Sabri, T. (2019). A Review Of Student's Common Minsconceptions in Science and Their Diagnostic Assessment Tools. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8, 247-266.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan dalam Konsep Fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Tjasyono, B. (2012). *Karakteristik dan Sirkulasi Atmosfer*. Jakarta: badan Meteorolgi Klimatologi dan Geofisika.
- Yanmelsi. (2018). Miskonsepsi Pada Materi Litosfer Untuk Mengungkap Pemahaman Konsep Siswa Kelas X Di SMA Negeri 8 Kota Bengkulu. *Jurnal Georafflesia*, 3, 37-48.
- Zulvita, R., Halim, A., & Elsia. (2017). Identifikasi dan Remediasi Miskonsepsi Konsep Hukum Newton dengan Menggunakan Metode Eksperimen Di MAN Darussalam. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM)*, 2, 128-134.

Uswatun Nisa

Mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA FMIPA UNM, aktif melakukan penelitian pada bidang Pendidikan IPA, dapat dihubungi melalui email: uswatunnisaalhafidzah@gmail.com

Nurhayani H. Muhiddin

Dosen Program Studi Pendidikan IPA FMIPA UNM, aktif melakukan penelitian pada bidang Pendidikan IPA, dapat dihubungi melalui email: nurhayanio8@gmail.com

Ramlawati

Dosen Program Studi Pendidikan IPA FMIPA UNM, aktif melakukan penelitian pada bidang Pendidikan IPA, dapat dihubungi melalui email: ramlawati@unm.ac.id