

Studi pemahaman konsep siswa SMA Negeri pada topik dinamika partikel

Mutiara Hikmah, Abdul Salam M, Surya Haryandi

Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

mutiara.hikmah08@gmail.com

Abstract. The study aims to understand the level of concept understanding and the occurrence of conception on the student's understanding. This type of research is descriptive research. Data collection instruments use a written test problem, to see the understanding and misconception of the student who is equipped with a six-scale belief. The data analysis technique is quantitative using the certainty of response index. The result of this study is: (1) the level of understanding of students' concepts is only 31%. (2) the student's misconception rate is 48%. Based on the findings found in research it will require effort to increase understanding of students' concepts and attempt to overcome students' conception on the topic of particle dynamics.

1. Pendahuluan

Fisika bukan hanya ilmu yang mengedepankan proses matematis tetapi menghubungkan antara konsep yang dikuasai dan penerapan [1]. Pentingnya pemahaman terhadap suatu konsep sangat dibutuhkan dalam proses pemecahan masalah fisika. Objek yang menjadi permasalahan dalam ilmu fisika berkaitan dengan gejala alam. Kajian ilmu fisika terdiri atas hubungan antara peristiwa yang menjadi suatu fakta, teori, konsep, prinsip dan hukum [2].

Pemahaman konsep merupakan suatu proses berpikir untuk menangkap makna pada fenomena tertentu yang dapat dipakai untuk menggambarkan berbagai fenomena yang sama [3]. Pemahaman konsep fisika merupakan kemampuan menangkap dan menguasai lebih dari beberapa kenyataan yang mempunyai hubungan dengan pengertian tertentu [4]. Penguasaan konsep fisika yang baik bisa memudahkan siswa menyelesaikan masalah sehingga dapat menggiring siswa untuk menyelesaikan persoalan fisika [5].

Pada kenyataannya selama ini praktek pembelajaran fisika di sekolah menengah belum mengindikasikan pemahaman konsep yang baik. Miskonsepsi yang terjadi dalam pemahaman siswa mencakup semua bidang materi fisika [6]. Miskonsepsi diartikan sebagai kesalahan pemahaman yang timbul akibat dari hasil pembelajaran yang baru saja disampaikan, namun berlawanan dengan konsepsi-konsepsi ilmiah dikemukakan para fisikawan [7].

Kesalahan konsepsi atau miskonsepsi terindikasikan dari hasil jawaban siswa yang masih sering kali keliru dalam menjelaskan berbagai fenomena fisis [5]. Hal ini akibat dari ketidak cakapan siswa menstimulus pemahaman yang sejalan dengan masalah yang diterima [8].

Salah satu materi fisika yang dipelajari siswa SMA/MA adalah dinamika partikel. Kompetensi dasar yang akan dicapai materi ini mempersyaratkan peserta didik mampu memahami diagram bebas gaya dan Hukum Newton [9]. Sebagai prinsip dasar dinamika Hukum Newton perlu dikuasai siswa

untuk memecahkan permasalahan. Dinamika partikel merupakan salah satu materi yang membuat peserta didik mengalami miskonsepsi karena tingkat kesulitan tinggi dan mempunyai bentuk soal yang cukup banyak [10].

Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa dalam mengenali gaya pada materi hukum Newton siswa mengalami kesulitan dan permasalahan [11]. Beberapa indikasi terjadinya miskonsepsi pada diri siswa antara lain: (1) Gaya berat pada benda selalu sama dengan gaya normalnya. (2) Gaya aksi dan gaya reaksi bekerja pada benda yang sama, (3) Massa benda sama dengan berat benda, (4) Benda yang memiliki massanya besar maka gaya yang dihasilkan besar pula [12].

Tanpa disadari kesalah pahaman konsep ini akan terus berkembang dalam diri siswa, sehingga siswa akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan persoalan fisika. Hakikat tujuan pembelajaran fisika sebenarnya untuk membimbing pemahaman siswa menguasai konsep, perisip, hukum dan teori sehingga siswa dapat memecahkan masalah dan mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari [13].

Mustari (2015) menjelaskan faktor yang menyebabkan rendahnya hasil belajar adalah terjadinya miskonsepsi pada pemahaman siswa, kurang terampilnya siswa menghitung, dan siswa beranggapan bahwa fisika adalah pelajaran yang sulit [14]. Penelitian yang relevan mengatakan hasil belajar siswa rendah merupakan akibat dari siswa mengalami miskonsepsi [15].

Identifikasi miskonsepsi bisa dengan menggunakan berbagai teknik [16] antara lain: diagnostik tes melalui tes tertulis dan memberi alasan, interview klinis, dan penyajian peta konsep [17]. Pada Tes diagnostik dalam bentuk soal pilihan ganda dapat menggunakan *Certainty Of Response Index (CRI)* untuk mengetahui

beda antara siswa yang kekurangan pengetahuan dan yang mengalami miskonsepsi. Pada *CRI* Untuk mengetahui kemampuan yang terbentuk dengan baik dalam diri siswa, mereka diminta menyatakan derajat kepastian yang dia miliki untuk menentukan jawaban dari suatu pertanyaan soal terhadap konsep-konsep, atau hukum-hukum [18]. Dengan demikian miskonsepsi dapat terungkap secara pasti.

Berdasarkan penelitian yang relevan, pemahaman konsep siswa masih relatif rendah, dilihat dari hasil penelitian untuk pemahaman konsep sebesar 25%, miskonsepsi 28,56%, serta tidak mengetahui konsep 46,44% [12]. Penelitian relevan lainnya juga menyatakan bahwa pemahaman konsep siswa SMA kelas XI IPA dikategorikan sedang, dilihat dari persentase hasil pemahaman konsep siswa yang diatas 30% yakni sebesar 39,1% [19].

Demi meningkatkan mutu pembelajaran fisika, maka dilakukan penelitian yang berjudul “Studi Pemahaman Konsep Siswa SMA pada Topik Dinamika”. Tujuan penulis pada penelitian ini untuk memberikan saran kepada guru fisika mengenai miskonsepsi yang dialami para siswa. Diharapkan dengan saran ini para guru fisika terpacu agar selalu membimbing siswa agar tidak mengalami miskonsepsi terhadap konsep dan hukum fisika.

2. Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Untuk memperoleh ilustrasi nyata situasi siswa yang berhubungan pada tingkatan miskonsepsi, ragam pola miskonsepsi, sebab-sebab miskonsepsi pada konsep gaya dan gerak pada hukum-hukum Newton. Dalam penelitian ini, tidak ada tindakan yang diterapkan untuk siswa. Pengambilan data dipilih langsung 1 sampel tiap sekolah.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua sekolah SMA pada salah satu kecamatan di Kota Banjarmasin pada semester ganjil tahun ajaran 2019. Jumlah populasi yaitu 2 sekolah. Sampel dalam penelitian ini yaitu dua SMA Negeri pada semester ganjil tahun ajaran 2019. Sampel yang digunakan yaitu masing-masing dua kelas dari tiap sekolah. Kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 3 pada sekolah pertama dan kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 pada sekolah kedua. Total sampel sekitar 134 siswa.

Instrumen yang dipakai pada penelitian ini berupa tes dengan soal pilihan ganda berjumlah 15 bulir soal bertema konsep gerak dan gaya. Soal dirancang berdasarkan kisi-kisi bahan ajar dan indikator miskonsepsi berkenaan pada sub bahan ajar yang biasa dialami pada siswa.

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh data pemahaman konsep berupa soal pilihan ganda yang dilengkapi dengan CRI dalam menggunakan konsep-konsep untuk menyelesaikan

soal tes tersebut siswa diminta agar memilih tingkat keyakinan. Dengan seperti ini akan memperlihatkan terjadinya miskonsepsi atau tidak pada materi tersebut.

Teknik analisis data yang digunakan adalah tes diagnostik terhadap penguasaan konsep siswa dalam bentuk pilihan ganda, kemudian CRI digunakan supaya memperlihatkan perbedaan antara siswa yang mengalami miskonsepsi dan yang kekurangan pengetahuan. Dalam CRI pada tiap butir soal mereka menggunakan pengetahuan, konsep, atau hukum kemudian siswa diminta menyatakan derajat kepastian. Berikut merupakan enam skala CRI: 0 sebagai jawaban yang seluruhnya hasil tebakan; 1 sebagai jawaban yang hampir sebagai tebakan; 2 sebagai jawaban yang tidak yakin; 3 sebagai jawaban yakin; 4 sebagai jawaban hampir pasti; 5 sebagai jawaban pasti [20].

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah tes tertulis dilakukan, selanjutnya dilakukan pemeriksaan pada jawaban responden, lalu hasil tersebut disuaikan dengan tabel interpretasi hasil kombinasi jawaban dan CRI [21,22].

Perolehan persentase pemahaman dan miskonsepsi untuk setiap sekolah berdasarkan hasil perhitungan disajikan pada tabel 1.

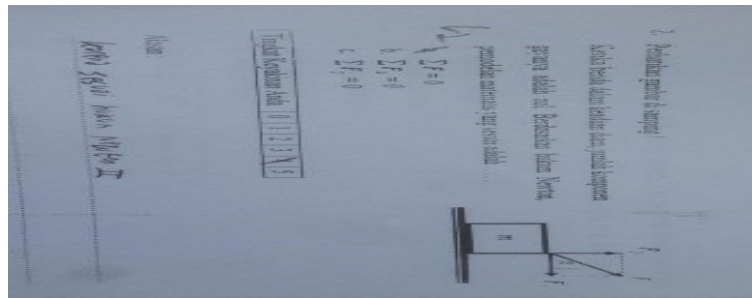
Tabel 1 Persentase Paham Konsep dan Miskonsepsi siswa

Nama Sekolah	Persentase Konsep Paham	Persentase Miskonsepsi
Sekolah pertama	25%	52%
Sekolah kedua	37%	44%

Tabel 2 Jumlah dan Persentase Pemahaman Konsep dan Miskonsepsi untuk Seluruh Soal pada Sekolah Pertama

No Soal	Paham Konsep	Persentase	Miskonsepsi	Persentase
1	3	4%	50	70%
2	0	0%	60	85%
3	21	30%	32	45%
4	53	75%	11	15%
5	10	14%	41	58%
6	6	8%	46	65%
7	10	14%	40	56%
8	18	25%	33	46%
9	24	34%	31	44%
10	18	25%	35	49%
11	15	21%	41	58%
12	12	17%	38	54%
13	25	35%	40	56%
14	24	34%	30	42%
15	27	38%	25	35%

Berdasarkan tabel 2 bahwa hasil tes tertulis tentang konsep dinamika gerak dan gaya pada sekolah pertama diperoleh bahwa pemahaman responden tentang konsep tersebut kurang. Disebut kurang karena ada topik tertentu dengan persentase pemahaman 0% dan persentase pemahaman tertinggi hanya mencapai 75%. Ketika ditinjau dari persentase miskonsepsi tertinggi mencapai 85% sedangkan miskonsepsi terendah sebesar 15%. Berikut contoh jawaban siswa yang sesuai dengan data tersebut.

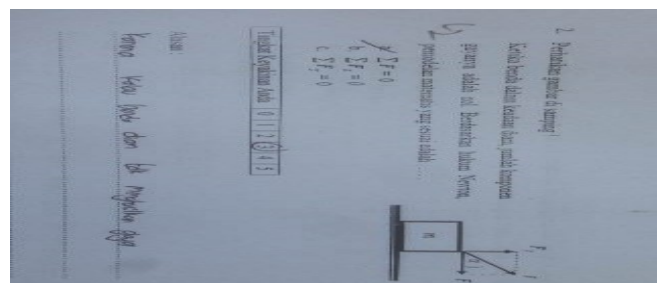


Gambar 1 hasil jawaban siswa

Tabel 3 Jumlah dan Persentase Pemahaman Konsep dan Miskonsepsi untuk Seluruh Soal pada Sekolah Kedua

No Soal	Paham Konsep	Persentase	Miskonsepsi	Persentase
1	15	24%	35	56%
2	0	0%	54	86%
3	10	16%	38	60%
4	54	86%	1	2%
5	34	54%	22	35%
6	25	40%	30	48%
7	16	25%	30	48%
8	15	24%	28	44%
9	29	46%	25	40%
10	17	27%	17	27%
11	18	29%	39	62%
12	10	16%	38	60%
13	31	49%	21	33%
14	51	81%	3	5%
15	22	35%	36	57%

Sebagaimana tabel 3 hasil tes tertulis pada sekolah kedua dapat dilihat bahwa pemahaman partisipan tentang konsep masih berkategori kurang. Ini disebabkan adanya materi berada pada persentase pemahaman 0% dan persentase pemahaman tertinggi mencapai 86%. Ketika ditinjau dari persentase miskonsepsi tertinggi mencapai 86% dan miskonsepsi terendah sebesar 2%. Berikut contoh jawaban siswa yang sesuai dengan data tersebut:



Gambar 2 hasil jawaban siswa

Tabel 4 Persentase Paham Konsep Berdasarkan Sub Topik pada Sekolah Pertama

No.	Topik	Paham Konsep	Jumlah Siswa	Persentase
1	Gaya dan Gerak Benda	21	74	52%
		53		
		3		
2	Resultan Gaya	0	42	15%
		24		
		15		
		10		
3	Berat, Gaya Gravitasi, Gaya Normal	6	44	15%
		10		
		18		
		18		
4	Hukum Newton	12	57	20%
		25		
		2		
5	Gerak Benda Pada Bidang Miring	24	24	34%

Berdasarkan tabel 4 kategori pemahaman konsep tinggi pada siswa Sekolah pertama yaitu topik gaya dan gerak benda dengan persentase sebesar 52% dan kategori pemahaman konsep rendah yaitu topik resultan gaya dengan persentase sebesar 15%.

Tabel 5 Persentase Paham Konsep Berdasarkan Sub Topik pada Sekolah Kedua

No.	Topik	Soal	Miskonsepsi	Jumlah Siswa	Persentase
1	Gaya dan Gerak Benda	3	10	64	51%
		4	54		
		1	15		
2	Resultan Gaya	2	0	62	25%
		9	29		
		11	18		
		5	34		
3	Berat, Gaya Gravitasi, Gaya Normal	6	25	90	36%
		7	16		
		8	15		
		10	17		
4	Hukum Newton	12	18	88	35%
		13	31		
		15	22		
5	Gerak Benda Pada Bidang Miring	14	51	51	81%

Sedangkan pada tabel 5 kategori pemahaman konsep tinggi pada siswa sekolah kedua yaitu topik gerak benda pada bidang miring dengan persentase sebesar 81% dan kategori pemahaman konsep rendah yaitu topik resultan gaya dengan persentase sebesar 25%

Tabel 6 Persentase Miskonsepsi Berdasarkan Sub Topik pada Sekolah Pertama

No.	Topik	Miskonsepsi	Jumlah Siswa	Persentase
1	Gaya dan Gerak Benda	32	43	30%
		11		
		50		
2	Resultan Gaya	60	182	64%
		31		
		41		
		41		
3	Berat, Gaya Normal, Gaya Gravitasi, Gaya	46	160	56%
		40		
		33		
		35		
4	Hukum Newton	38	138	49%
		40		
		25		
5	Gerak Benda Pada Bidang Miring	30	30	42%

Berdasarkan tabel 6 dapat diketahui bahwa topik resultan gaya pada sekolah pertama termasuk kategori miskonsepsi tinggi dengan persentase sebesar 64% dan kategori miskonsepsi rendah yaitu topik gaya dan gerak benda dengan persentase sebesar 30%.

Tabel 7 Persentase Miskonsepsi Berdasarkan Sub Topik pada Sekolah kedua

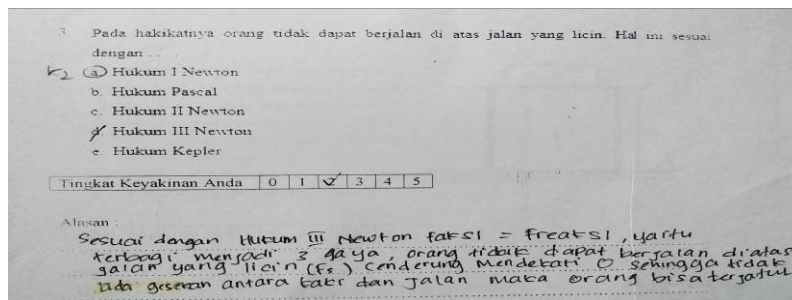
No.	Topik	Soal	Miskonsepsi	Jumlah Siswa	Persentase
1	Gaya dan Gerak Benda	3	38	39	31%
		4	1		
		1	35		
2	Resultan Gaya	2	54	153	61%
		9	25		
		11	39		
		5	22		
3	Berat, Gaya Normal, Gaya Gravitasi, Gaya	6	30	110	44%
		7	30		
		8	28		
		10	17		
4	Hukum Newton	12	38	112	44%
		13	21		
		15	36		

No.	Topik	Soal	Miskonsepsi	Jumlah Siswa	Persentase
5	Gerak Benda Pada Bidang Miring	14	3	3	5%

Sedangkan pada tabel 7 kategori pemahaman konsep tinggi pada siswa sekolah kedua yaitu topik resultan gaya dengan persentase sebesar 61% dan kategori miskonsepsi rendah yaitu topik gerak benda pada bidang miring dengan persentase sebesar 5%.

Keberagaman Miskonsepsi yang dialami siswa, terlihat pada proses belajar dan pola berpikir siswa. Berdasarkan hasil observasi, pembelajaran fisika di sekolah belum menunjang siswa agar memahami konsep dinamika gerak dan gaya dalam hukum Newton.

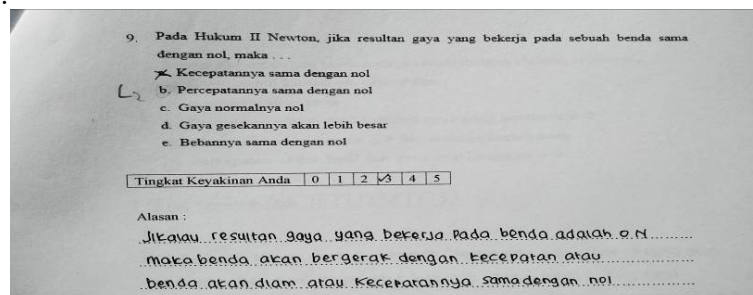
Pertama, siswa hanya tau isi hukum I, II dan III Newton. Sehingga siswa tidak mampu menerapkan konsep saat diuji dengan soal yang lebih kompleks. Hal ini karena siswa hanya didikte supaya tau konsep-konsep, tanpa memahami konsep-konsep tersebut. Hal ini ditunjukkan dari hasil jawaban siswa dalam menjawab soal nomor 3 berikut ini:



Gambar 3 hasil jawaban siswa

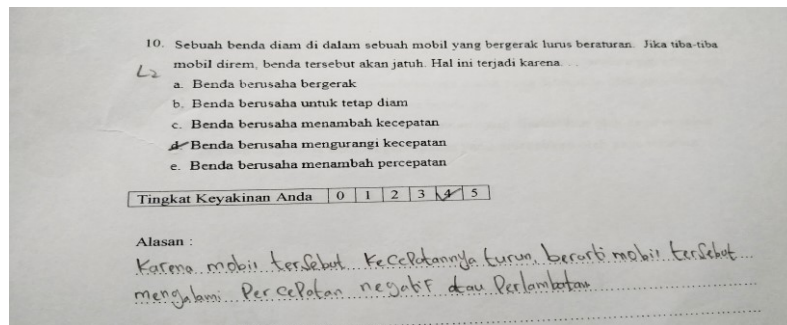
Salah satu elemen penting dalam materi fisika gaya dan interaksinya adalah Hukum Newton, sehingga pemahaman konsep menjadi perhatian utama untuk dikembangkan dan dipahami oleh siswa [23].

Kedua, berkaitan dengan konsep-konsep pokok bahasan dinamika gerak dan gaya para siswa belum menguasai perbedaan konsep gaya, kecepatan, dan percepatan, momentum. Hal ini berakibat pada kesalahan pemahaman siswa yang berpikir bahwa gaya berbanding lurus dengan kecepatan bukan dengan percepatan, dan menggabungkan penggunaan konsep-konsep itu. Berikut hasil jawaban siswa pada soal nomor 9:



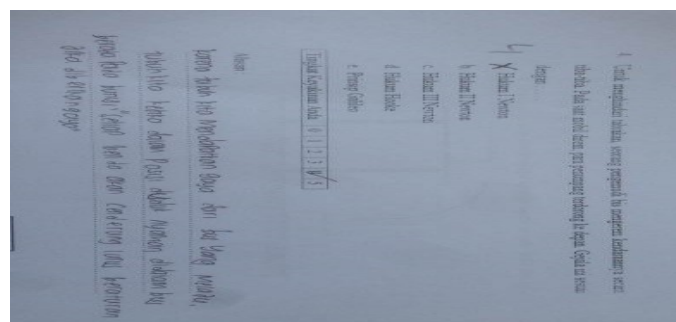
Gambar 4 hasil jawaban siswa

Gaya yang bekerja pada suatu benda sebanding dan searah dengan percepatan benda tersebut dan berbanding terbalik dengan massa benda yang di kenai gaya itu [12]. Ketiga, para siswa berpikir jika tidak terdapat resultan gaya yang bekerja pada suatu benda maka benda akan memperlambat gerakannya. Berikut hasil jawaban siswa pada soal nomor 10:



Gambar 5 hasil jawaban siswa

Kelima, para siswa selalu mengasosiasikan gaya dengan gerakan. Hanya benda yang bergerak yang mengerjakan gaya, atau suatu benda mengalami gaya apabila bertumbukan dengan benda lain. Berikut hasil jawaban siswa pada soal nomor 4:



Gambar 6 hasil jawaban siswa

Keenam, penerapan gaya aksi-reaksi belum mampu dikuasai para siswa pada kasus gerak benda yang didorong. Siswa berpikir makin halus gaya yang bekerja pada suatu benda, maka gaya aksi semakin lebih kecil daripada gaya reaksi, meskipun benda yang dikenai gaya tidak bergerak. Hal ini bisa dilihat pada hasil jawaban siswa dalam menjawab soal nomor 15 berikut ini:



Gambar 7 hasil jawaban siswa

Perkembangan Konstruksi pengetahuan siswa sangat dipegaruhi oleh beberapa faktor seperti materi pelajaran yang disampaikan guru, teman-teman satu kelas dan lingkungan tempat tinggalnya. Hal ini juga tidak lepas dari peran dirinya sendiri dalam membangun pemahamannya. Kemungkinan miskonsepsi terjadi apabila siswa medapatkan perbedaan antara informasi pelajaran dan pengalaman pribadinya dengan pengertian ilmiah [17].

Hal-hal penyebab terjadinya miskonsepsi yaitu: siswa, guru, buku teks, konteks, dan cara mengajar yang digunakan guru di kelas [6]. Sebab-sebab miskonsepsi terjadi sebenarnya memiliki keterkaitan satu dengan lainnya. Guru merupakan faktor mendasar dalam pemahaman konsep kepada siswa. Dalam hal ini kemahiran seorang guru sangat diperlukan untuk memahami konsep sains dengan baik supaya para siswa memiliki pemahaman yang baik pula [24].

Hasil studi ini dapat menjadi refleksi terhadap kualitas proses pembelajaran yang berkaitan dengan konsep-konsep fisika. Ada baiknya pembelajaran fisika di sekolah lebih menekankan pada pengetahuan konseptual, tidak hanya fokus pada kuantitatif [25]. Memperbaiki miskonsepsi bukanlah pekerjaan yang mudah, sebab konsepsi seperti ini bersifat stabil yang bertahan dalam ranah kognitif siswa dan menjadi penghambat sehingga perlu dicarikan cara pemecahannya [26].

4. Simpulan

Tingkat pemahaman konsep siswa pada dua sampel SMA Negeri pada salah satu kecamatan di kota Banjarmasin tahun ajaran 2019 pada topik dinamika partikel berkategori kurang karena persentase pemahaman konsep hanya mencapai 31%. Tingkat miskonsepsi siswa pada dua sampel SMA Negeri tersebut termasuk tinggi karena persentase miskonsepsi mencapai 48%.

Sebagai saran berdasarkan temuan dalam penelitian, bahwa perlu dilakukan adanya peningkatan pemahaman siswa dan usaha dalam menangani miskonsepsi siswa mengenai konsep dinamika partikel. Berdasarkan penyebab miskonsepsi salah satu solusi agar mengurangi miskonsepsi sehingga dapat meningkatkan pemahaman adalah dengan melatih siswa untuk memahami dan menerapkan konsep, hukum dan prinsip pada persoalan fisika, mempelajari materi ajar secara teliti serta menerangkan perbedaan istilah yang digunakan. Upaya agar mengetahui sebab-sebab terjadinya miskonsepsi perlu diadakan penelitian lebih mendalam, sehingga ada tindakan yang bisa diterapkan pada siswa.

Daftar Pustaka

- [1] Nurilyasari D F, Zainuddin A and Hariyanto P A 2018 *J. Ris. Pendidik. Fis.* **3** 15–21
- [2] Trianggono M 2017 *J. Pendidik. Fis. dan keilmuan IKIP PGRI Jember* **3** 1–12
- [3] Aziizah N R 2019 *Proceeding Biol. Educ.* **3** 161–9
- [4] Sutadi N 2014 *Pros. Pertem. Ilm. XXVII HFI Jateng DIY* 104–7
- [5] Taqwa M R A and Pilendia D 2018 *J. Inov. Pendidik. Fis. dan Integr.* **1** 1–12
- [6] Suparno P 2005 *Miskonsepsi &Perubahan Konsep Pendidikan Fisika* (Jakarta: Gramedia Widiasrana Indonesia)
- [7] Mosik M and Maulana P 2010 *J. Pendidik. Fis. Indones.* **6** 98–103
- [8] Afwa I L, Sutopo S and Latifah E 2016 *J. Pendidik. Teor. Penelitian, dan Pengemb.* **1** 434–47
- [9] Novitasari N 2016 *Pros. Semin. Nas. Fis.* **7** 41–44
- [10] Taqwa M R A, Hidayat A and Sutopo S 2017 *J. Pendidikan. Fis. Tadulako* **5** 52
- [11] Halim L, Yong T K, Subahan T and Meerah M 2014 *Creat. Educ.*
- [12] Nursefriani N, Pasaribu M and Kamaluddin K 2017 *J. Pendidik. Fis. Tadulako* **4** 36–41
- [13] Kamila W C and Samsudin A 2019 *Pros. Semin. Nas. Fis.* **5** 238–42
- [14] Mustari M 2015 *J. Ilm. Pendidik. Fis. Al-BiRuNi* **4** 269–280
- [15] Primayoga G, Zainuddin Z and Suyidno S 2013 *Berk. Ilm. Pendidik. Fis.* **1** 271–277
- [16] Fitriah L 2017 *Berk. Ilm. Pendidik. Fis.* **5** 168–181
- [17] Muna I A 2017 *J. Cendekia Stain Ponorogo* **13** 1–14
- [18] Ariska M 2015 *J. Inov. Dan Pembelajaran Fis.* **2** 147–154
- [19] Sari W P, Suyanto E and Suana W 2017 *J. Ilm. Pendidik. Fis. Al-BiRuNi* **6** 159–68
- [20] Masril M and Asma N 2002 *J. Fis. Himpun. Fis. Indones.* **5**
- [21] Hasan S, Bagayoko D and Kelley E L 1999 *Phys. Educ.* **34** 294–9
- [22] Ibrahim M 2012 *Seri Pembelajaran Inovatif: Konsep, Miskonsepsi, dan Cara Pembelajarannya* (Surabaya: Unesa Press)
- [23] Sari A L R, Parno P and Taufiq A 2018 *J. Pendidik. Teor. Penelitian, dan Pengemb.* **3**

- [24] Saehana S and Kasim S 2011 *Pros. Semin. Nas. Penelitian, Pendidik. dan Penerapan MIPA Univ. Negeri Yogyakarta* 143–6
- [25] Hartanto T J and Nawir M 2017 *J. Vidya Karya* **32** 97–105
- [26] Allen M 2014 *Misconceptions in Primary Science: Second Edition* (UK: Open University Press)