



IDENTIFIKASI MISKONSEPSI MAHASISWA FISIKA PADA KONSEP OSILASI PEGAS-MASSA MENGUNAKAN CERTAINTY OF RESPONSE INDEX (CRI)

Received
13 Oktober 2017

Revised
25 Oktober 2017

Accepted for Publication
7 November 2017

Published
30 November 2017

Rizqy Nur Ayu Putri^{1*}, Indah Suryaningrum², Agus Suyudi¹

1. Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145, Indonesia
2. Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229, Indonesia

*E-mail: rizqynur17032161@students.um.ac.id



Abstract

This study aims to identify misconceptions in physics undergraduate. As a prospective teacher, ideally undergraduate student must be already have correct understanding of the concepts of physics. Some researchers previously assumed that physics is one of the materials that is classified as difficult to understand because use many mathematical notation. So a lot of physics students have indicated misconceptions. This research focuses on mastering the concept of spring-mass oscillation which has several mathematical equations. This research uses three-tier-test type problems. The analysis method in this study uses the Certainty of Response Index. This research was conducted on 23 physics education students directly. The analysis showed that 30.43% students experienced misconceptions. This is categorized as a medium level misconception. The occurrence of misconceptions in this study is due to mastery of concepts that are not yet correct so that students are not consistent in solving the problems that have been given.

Keywords: *misconceptions, spring-mass oscillation, CRI.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada mahasiswa pendidikan fisika. Sebagai calon guru fisika, idealnya mahasiswa fisika telah siap dan memiliki pemahaman konsep fisika yang memadai. Beberapa peneliti sebelumnya berasumsi bahwa fisika merupakan salah satu materi yang tergolong sukar dipahami karena banyak menggunakan notasi matematis. Sehingga banyak mahasiswa fisika yang terindikasi miskonsepsi. Penelitian ini berfokus pada penguasaan konsep osilasi pegas-massa yang memiliki beberapa persamaan matematis. Penelitian ini menggunakan soal jenis *three tier-test*. Metode analisis miskonsepsi pada penelitian ini menggunakan *Certainty of Response Index*. Penelitian ini dilakukan pada 23 mahasiswa pendidikan fisika secara langsung. Hasil analisis menunjukkan sebanyak 30,43% mahasiswa mengalami miskonsepsi. Hal ini dikategorikan sebagai miskonsepsi tingkat sedang. Terjadinya miskonsepsi pada penelitian ini diakibatkan penguasaan konsep yang belum benar sehingga mahasiswa tidak konsisten dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

Kata Kunci: *miskonsepsi, osilasi pegas-massa, CRI.*

1. Pendahuluan

Seorang peserta didik dalam belajar idealnya akan mencapai pemahaman dari apa yang dipelajarinya [1], [2]. Tercapainya suatu pemahaman konsep yang baik merupakan tujuan utama dari pembelajaran [3]–[7]. Kendala peserta didik dalam memahami konsep dapat menyebabkan miskonsepsi [8]. Peserta didik yang mengalami miskonsepsi dapat dikarenakan pembawaan prakonsepsi yang melenceng dari konsep yang benar [8]–[12]. Beberapa peneliti menemukan miskonsepsi yang masih tinggi pada sebagian mahasiswa, khususnya pada mahasiswa fisika [2], [4], [7]–[16]. Oleh karena itu, perlu adanya tindak lanjut sebagai solusi permasalahan miskonsepsi.

Pembelajaran fisika yang erat dengan konsep dasar seringkali dikeluhkan oleh sebagian peserta didik [4], [7], [13], [17]–[20]. Salah satu penyebab peserta didik kesulitan dalam materi fisika karena banyak teori fisika yang dinyatakan secara matematis [2], [5], [7]. Beberapa penelitian menemukan beberapa peserta didik yang penguasaan konsep fisiknya masih rendah [1], [11], [12], [17], [18], [20]. Usaha yang dilakukan untuk mengetahui miskonsepsi pada penelitian ini menggunakan *three tier-test*. Pada tes ini terdapat tiga tingkatan pertanyaan yang harus dipenuhi yaitu menanyakan konsep melalui jawaban pilihan ganda, kemudian menanyakan penalaran dari konsep yang sudah dipilih, dan terakhir memilih tingkat kepastian dalam menyatakan jawabannya [10], [21]. Miskonsepsi ini dapat diidentifikasi melalui jawaban tingkat kepastian berdasarkan metode *CRI (Certainty of Response Index)* [9], [11], [16], [16], [22]–[26].

Penelitian ini berfokus untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada konsep osilasi pegas-massa yang memiliki beberapa persamaan matematis [27]. Mengidentifikasi miskonsepsi pada mahasiswa pendidikan fisika bertujuan sebagai suatu usaha untuk perbaikan pemahaman konsep pada pembelajaran fisika di masa yang akan datang. Sehingga kekeliruan dalam memahami konsep fisika, khususnya pada materi osilasi pegas-massa. Pemaparan alasan-alasan tersebut bermanfaat untuk mendasari pembelajaran fisika yang lebih baik, khususnya oleh calon guru fisika.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan penyebaran soal secara langsung kepada 23 Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Negeri Malang. Lembar soal yang diberikan berbentuk *three tier-test* sebanyak empat butir soal. Soal-soal yang digunakan telah divalidasi dan memenuhi uji reliabilitas [28].

Keempat soal yang diberikan kepada responden tersebut berkaitan dengan penguasaan konsep osilasi pegas-massa. Soal tersebut diberikan kepada mahasiswa (responden) yang telah mendapatkan materi tersebut dari beberapa matakuliah seperti, fisika dasar, mekanika, dan materi pembelajaran fisika. Peserta didik tentu telah memiliki pemahaman masing-masing mengenai konsep osilasi pegas-massa. Teknis analisis dalam penelitian ini dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa hasil jawaban pilihan ganda, dan data kualitatif dengan peninjauan tingkat kepastian *responden* dalam menjawab soal. Tingkat kepastian pada penelitian ini dikembangkan dari metode *CRI* dengan skalayang dipaparkan dalam **Tabel 1** sebagai pedoman kriteria skala *CRI* dan **Tabel 2** pedoman untuk mengidentifikasi miskonsepsi [16].

Tabel 1. Kriteria Skala *CRI*

<i>CRI</i>	Kriterianya
1	<i>Guessed answer</i>
2	<i>Not Sure</i>
3	<i>Sure</i>
4	<i>Certain</i>

Tabel 2. Identifikasi Miskonsepsi melalui skala *CRI*

Kriteria Jawaban	Alasan	<i>Cri</i> (1-2)	<i>Cri</i> (3-4)
Benar	Benar	<i>Lucky Guess</i>	Menguasi Konsep dengan Baik
	Salah	<i>Lucky Guess</i>	Miskonsepsi
Salah	Benar	Tidak Tahu Konsep	Tidak Tahu Konsep
	Salah	Tidak Tahu Konsep	Miskonsepsi

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis hasil data dipaparkan secara keseluruhan dan pembahasan satu soal yang mengalami miskonsepsi tertinggi sebagai berikut.

a. Analisis Penguasaan Konsep Osilasi Pegas-Massa Secara Keseluruhan

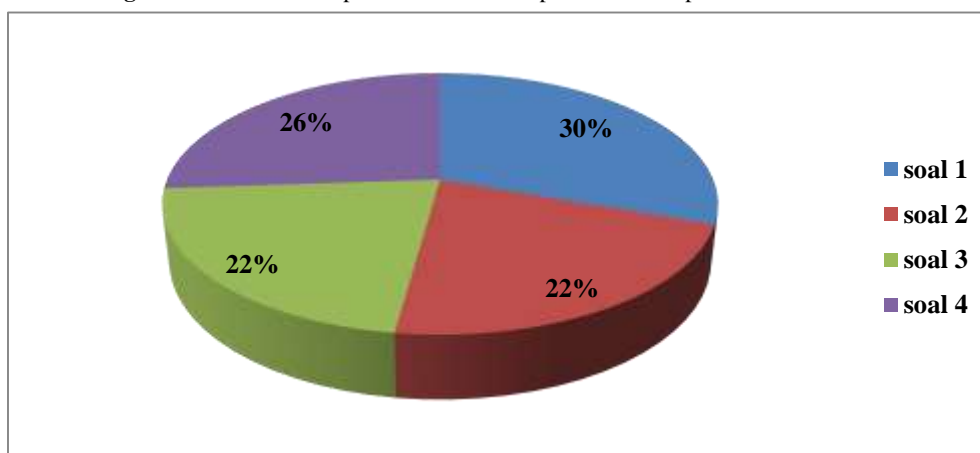
Berdasarkan hasil penelitian pada 23 Mahasiswa Pendidikan Fisika didapatkan hasil persentase total jawaban setiap soal disajikan dalam **Tabel 3**.

Tabel 3. Analisis hasil jawaban responden

Nomor Soal	Mengetahui Konsep dengan baik	Tidak Tahu konsep	Lucky Guess	Miskonsepsi
1.	9 Mahasiswa (39,13 %)	4 Mahasiswa (17,39 %)	3 Mahasiswa (13,04%)	7 Mahasiswa (30,43 %)
2.	4 Mahasiswa (17,39 %)	13 Mahasiswa (56,52 %)	1 Mahasiswa (4,35 %)	5 Mahasiswa (21,74 %)
3.	12 Mahasiswa (52,20%)	5 Mahasiswa (21,70%)	1 Mahasiswa (4,30%)	5 Mahasiswa (21,70%)
4.	1 Mahasiswa (4,30%)	13 Mahasiswa (56,50%)	3 Mahasiswa (13,01%)	6 Mahasiswa (26,10%)

Pemaparan hasil data melalui table 3 mendeskripsikan hasil identifikasi pemahaman konsep mahasiswa pendidikan fisika. Pada soal nomor 1 didapatkan bahwa sebanyak 39,13% mahasiswa yang benar dalam menjawab dan teridentifikasi mengetahui konsep dengan baik, 17,39% mahasiswa yang tidak paham dengan konsep terkait osilasi pegas-massa, 13,04% mahasiswa yang mendapat keberuntungan menjawab benar (*lucky guess*), sisanya sebanyak 30,43% mahasiswa terindikasi miskonsepsi. Jadi, pada soal nomor 1 tingkat miskonsepsinya masih tinggi walaupun ada sebagian mahasiswa yang sudah memiliki pemahaman konsep dengan baik. Soal nomor 2 menunjukkan sebanyak 17,39% mahasiswa sudah memiliki pemahaman konsep yang baik, 56,52% mahasiswa tidak paham konsep, hal ini sangat memprihatinkan karena lebih dari setengah jumlah mahasiswa yang tidak memiliki pemahaman mengenai osilasi pegas-massa. Sebanyak 4,35% mahasiswa yang terindikasi *lucky guess*. 21,74% mahasiswa mengalami miskonsepsi. Soal nomor 3 ada 52,20% mahasiswa telah paham konsep dengan baik, sedangkan 21,70% mahasiswa yang tidak paham dengan konsep, 4,30% mahasiswa *lucky guess*, dan sebanyak 21,70% mahasiswa mengalami miskonsepsi. Pada soal nomor 4 hanya 4,30% mahasiswa yang telah memiliki pemahaman konsep, sedangkan sebanyak 56,50% mahasiswa tidak paham konsep, 13,01% mahasiswa terindikasi *lucky guess*, sisanya 26,10% mahasiswa mengalami miskonsepsi.

Perolehan data yang telah dipaparkan menunjukkan tingkat tidak paham konsep dan miskonsepsi masih sangat tinggi. Meskipun tingkat miskonsepsi pada keempat soal tersebut tidak setinggi tingkat tidak paham konsep, namun tetap perlu dilakukan tindak lanjut. Hal ini karena miskonsepsi dapat diibaratkan sebagai penyakit yang sulit diobati. Pernyataan ini selaras dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa miskonsepsi harus segera dihilangkan dari peserta didik [4], [9]. Sebagai mahasiswa calon guru ditakutkan membuat rantai salah konsep di masa depan. Pemaparan tingkat miskonsepsi yang dialami mahasiswa pendidikan fisika disajikan pada **Diagram 1**.

Diagram 1. Hasil analisis persentase miskonsepsi mahasiswa pendidikan fisika

Pemaparan pada diagram 1 menunjukkan bahwa tingkat miskonsepsi tertinggi berada pada butir soal nomor 1. Hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa pada butir soal nomor 1, mahasiswa yang

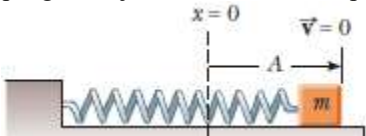
mengalami miskonsepsi sebanyak 30%, dan menjadi soal dengan tingkat miskonsepsi tertinggi diantara tiga soal lainnya. Miskonsepsi yang terjadi pada butir nomor 1 menunjukkan tingkatan miskonsepsi sedang [25]. Untuk butir nomor 2 dan 3, mahasiswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 22%. Miskonsepsi mahasiswa pada butir soal nomor dua dan tiga berada dalam kategori rendah [25]. Untuk butir soal nomor 4, mahasiswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 26%. Miskonsepsi yang dialami mahasiswa pada butir soal nomor 4 berada pada kategori sedang [25].

b. Analisis Jawaban Siswa pada Nomor 1

Butir Soal pertama memiliki tingkat miskonsepsi tertinggi. Pada soal pertama memiliki tujuan untuk mengidentifikasi konsep osilasi pegas-massa pada mahasiswa pendidikan fisika. Beberapa penelitian menemukan jika masih terdapat mahasiswa yang hanya menghafal rumus fisika tanpa penguatan konsep yang baik [4], [7], [10]. Sebagian mahasiswa masih kurang paham mengenai kedudukan massa pada posisi pegas dalam keadaan setimbang. Hal ini dibuktikan dengan jawaban mahasiswa yang kesulitan dalam menjawab pertanyaan soal nomor 1. Soal dan sebaran hasil pengerjaan disajikan dalam **Gambar 1**.

Gambar 1. Butir soal nomor 1 dengan tingkat miskonsepsi tertinggi.

Kondisi I: beban m di atas permukaan licin terhubung melalui sebuah pegas dengan konstanta k . Saat pegas disimpangkan sejauh A kemudian dilepaskan sehingga benda akan bergetar secara harmonis.

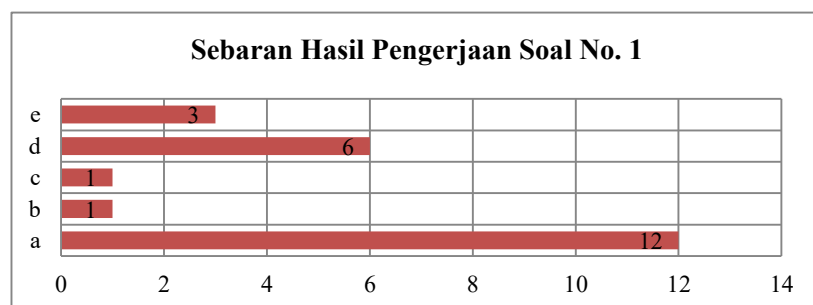


Kondisi II: beban diganti dengan benda bermassa $4m$, lalu disimpangkan pada jarak A juga hingga terjadi getaran harmonis.

- Selama terjadi osilasi, jarak terjauh yang dapat dicapai beban pada kondisi II adalah...
 - A
 - $0,25A$
 - $2A$
 - $4A$
 - $16A$
 Karena besar jarak terjauh pada getaran:
 - Tidak dipengaruhi oleh massa
 - Berbanding terbalik dengan massa
 - Sebanding dengan akar kuadrat massa
 - Sebanding dengan massa
 - Sebanding dengan kuadrat massa
 Tingkat keyakinan: -1- -2- -3- -4-

Pada butir soal nomor 1 ini focus pada identifikasi pemahaman awal mahasiswa mengenai hubungan massa terhadap posisi benda pada osilasi pegas-massa. Terdapat 5 pilihan jawaban yang ditawarkan dan dilanjutkan dengan 5 pilihan alur penalaran mahasiswa mengenai jawaban yang telah dipilih, diakhir sesi pertanyaan ditambahkan 4 pilihan tingkat keyakinan mahasiswa terhadap jawaban yang diberikan. Bentuk soal ini sesuai dengan salah satu jenis tes berupa *three tier-test*. Hasil jawaban mahasiswa pendidikan fisika dipaparkan dalam **Diagram 2**

Diagram 2. Sebaran hasil pengerjaan mahasiswa pendidikan fisika pada butir soal nomor 1.



Digram 2 menjelaskan bahwa sebanyak 12 mahasiswa telah benar menjawab soal tersebut. Sebanyak 11 mahasiswa menjawab salah. Hasil ini menunjukkan lebih dari 50% mahasiswa telah menjawab benar pada soal nomor 1. Benar dalam menjawab soal bukan berarti telah memahami konsep dengan baik [23]. Terdapat beberapa kemungkinan mahasiswa menjawab benar, seperti menebak ataupun *lucky guess*.

Hasil penelitian ini mendapatkan satu jawaban dominan. Jawaban A menunjukkan bahwa mahasiswa sudah benar dalam konsep osilasi pegas-massa mengenai massa dan posisi benda. Pada konsep osilasi pegas-massa, jarak terjauh simpangan suatu benda bergantung pada simpangan awalnya. Sehingga massa tidak memiliki pengaruh dalam menentukan simpangan terjauh suatu benda pada osilasi pegas-massa [29]. Beberapa mahasiswa menganggap ketika massa dinaikkan maka simpangan terjauh suatu benda akan bertambah pula. Ada pula yang menganggap bahwa keterkaitan massa terhadap simpangan terjauh suatu benda yaitu jarak terjauh sebanding dengan kuadrat massa.

Berdasarkan analisis jawaban soal nomor satu, mahasiswa mengalami miskonsepsi (kekeliruan) pada konsep osilasi pegas-massa dengan penjabaran sebagai berikut. (1) Jarak terjauh pada osilasi pegas-massa sebanding dengan kuadrat massa. (2) Ketika massa ditambah maka jarak terjauh pada osilasi pegas-massa akan bertambah jauh. (3) Jarak terjauh suatu benda pada osilasi pegas-massa berbanding terbalik dengan massa. (4) Jarak terjauh pada osilasi pegas-massa sebanding dengan akar kuadrat massa.

Hasil penelitian ini memperkuat asumsi bahwa materi fisika membutuhkan pemahaman yang lebih mendalam [18]. Penelitian ini selaras dengan yang telah dilakukan beberapa penelitian sebelumnya yang masih menemukan miskonsepsi pada mahasiswa pendidikan fisika. [1], [4], [9], [13]. Sebagai calon pendidik materi fisika yang akan datang, idealnya memahami dengan baik konsep-konsep yang berkaitan dengan fisika. Seringkali mahasiswa menjawab fenomena fisika berdasarkan intuisinya secara alami, belum didasarkan teori yang ada [9], [29]. Daya paham mahasiswa yang beragam dan kurangnya waktu belajar secara intensif berdampak pada pemahaman mahasiswa yang sepertinya sudah memahami konsep tersebut, namun pada sebenarnya masih keliru atau mengalami miskonsepsi.

4. Kesimpulan dan Saran

Mahasiswa pendidikan fisika merupakan calon guru yang baik dalam menyampaikan materi fisika. Idealnya mahasiswa pendidikan fisika dapat berpikir logis dan paham benar mengenai konsep-konsep yang berkaitan dengan fisika. Namun berdasarkan hasil yang telah dipaparkan, terdapat beberapa mahasiswa yang terindikasi miskonsepsi pada kategori sedang dengan persentase tertinggi 30,43%. Kekeliruan pemahaman mahasiswa pada konsep osilasi pegas-massa ini dikarenakan kurangnya waktu belajar mahasiswa. Hal ini ditunjukkan oleh penguasaan konsep dasar yang masih belum sempurna. Selain itu, kurang konsistennya mahasiswa dalam menjawab pertanyaan tingkat pertama (analisis konsep) terhadap pilihan jawaban cara penalaran mahasiswa. Dari hasil yang telah dipaparkan, juga diketahui bahwa sebagian mahasiswa tidak paham mengenai konsep osilasi pegas-massa dengan baik. Karena sebagian mahasiswa belum bisa mengkaitkan antara massa, posisi, energi potensial, dan energi kinetik pada saat setimbang ataupun saat disimpangkan. Dari hasil penelitian ini dapat memberikan informasi kepada pendidik, dalam membangun konsep osilasi pegas-massa yang lebih baik agar tidak terjadi lagi kesalahan (miskonsepsi) dalam memahami konsep tersebut.

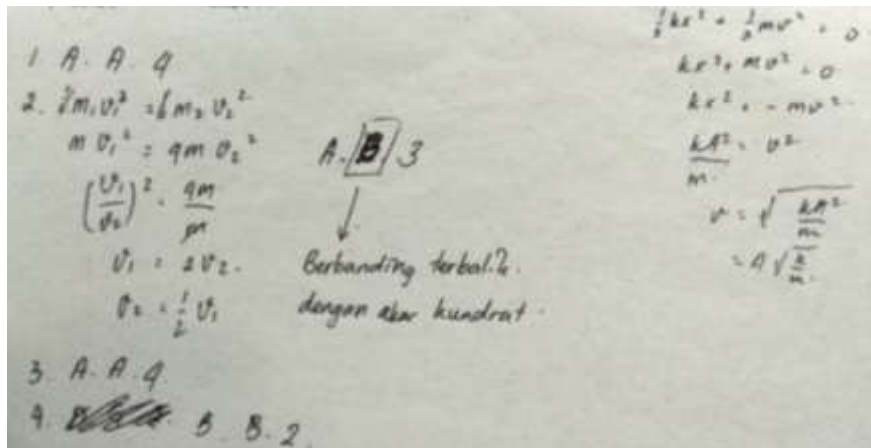
Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak, khususnya kepada Bapak Dosen pembimbing matakuliah Penilaian Pendidikan Fisika yang telah membantu dalam penyusunan naskah artikel dan semua teman-teman *offering* AC yang memberikan semangat dan dukungannya dalam penyelesaian artikel ini.

Lampiran

Berikut contoh lembar jawaban dari mahasiswa pendidikan fisika menggunakan *three tier-test*.

A1. Lembar jawaban mahasiswa pendidikan fisika.



Daftar Rujukan

- [1] N. S. N. Daud, M. M. A. Karim, and N. A. Rahman, "Misconception and Difficulties in Introductory Physics Among High School and University Students : An Overview in Mechanics," vol. 2, p. 14, 2015.
- [2] S. Atasoy, M. Kucuk, and A. R. Akdeniz, "Remedying science student teachers' misconceptions of force and motion using worksheets based on constructivist learning theory," p. 16, 2011.
- [3] M. R. A. Taqwa, L. Rivaldo, and R. Faizah, "Problem Based Learning Implementation to Increase The Students' Conceptual Understanding of Elasticity," *Form. J. Ilm. Pendidik. MIPA*, vol. 9, no. 2, Jun. 2019.
- [4] I. A. Muna, "Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Pgmi Pada Konsep Hukum Newton Menggunakan Certainty Of Response Index (CRI)," *Cendekia J. Educ. Soc.*, vol. 13, no. 2, p. 309, Apr. 2016.
- [5] K. Panprueksa, N. Phonphok, M. Boonprakob, and C. Dahsah, "Thai Students' Conceptual Understanding on Force and Motion," p. 5.
- [6] T. Purniati, K. Yulianti, and R. Sispiyati, "Penerapan Model Siklus Belajar (Learning Cycle) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa Pada Kapita Selekta Matematika," vol. 9, no. 1, p. 5, 2009.
- [7] A. M. Saifullah, S. Sutopo, and H. Wisodo, "SHS Students' Difficulty in Solving Impulse and Momenyum Problem," *J. Pendidik. IPA Indones.*, vol. 6, no. 1, Apr. 2017.
- [8] K. Faizah, "Miskonsepsi Dalam Pembelajaran IPA," *September*, no. 1, p. 14.
- [9] N. Munfaridah, S. Sutopo, S. Sulur, and A. Asim, "Analisis Miskonsepsi 'Gerak Dan Gaya' Menggunakan Instrumen Force Concept Inventory (Fci) Pada Mahasiswa Calon Guru Fisika," *LENSA Lentera Sains J. Pendidik. IPA*, vol. 7, no. 2, pp. 66–75, Feb. 2018.
- [10] S. Maulini, Y. Kurniawan, and R. Mulyani, "The Three Tier-Test untuk Mengungkap Kuantitas Siswa Yang Miskonsepsi Pada Konsep Gaya Pegas," *JIPF J. Ilmu Pendidik. Fis.*, vol. 1, no. 2, p. 42, Sep. 2016.
- [11] Y. R. Tayubi, "Identifikasi Miskonsepsi Pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI)," *Mimb. Pendidik.*, no. 3, p. 6.
- [12] Y. D. Sugara and E. Latifah, "Pemikiran Siswa Ketika Menyelesaikan Soal-Soal Textbook Dan Real-World," p. 5.
- [13] H. Hasnawiyah, U. Wahyono, and D. Darsikin, "Pemahaman Konsep Hubungan antara Arah Gaya, Kecepatan dan Percepatan dalam Satu Dimensi pada Mahasiswa Calon Guru Fisika FKIP Universitas Tadulako," *JPFT J. Pendidik. Fis. Tadulako Online*, vol. 1, no. 3, p. 43, May 2014.
- [14] M. Stein, T. G. Larrabee, and C. R. Barman, "A study of common beliefs and misconceptions in physical science," *J. Elem. Sci. Educ.*, vol. 20, no. 2, pp. 1–11, Mar. 2008.
- [15] D. R. Tampang, I. K. Werdhiana, and S. Syamsu, "Analisis Struktur Kognitif Mahasiswa Pada Konsep Hukum Newton," *JPFT J. Pendidik. Fis. Tadulako Online*, vol. 4, no. 1, p. 1, Feb. 2016.
- [16] S. Hasan, D. Bagayoko, and E. L. Kelley, "Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI)," *Phys. Educ.*, vol. 34, no. 5, pp. 294–299, Sep. 1999.

- [17] D. Kumalasari and A. D. Lesmono, "Dampak Model Discovery Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar IPA-Fisika Siswa Di Mts Negeri Jember," p. 7.
- [18] I. Setiani, A. Kade, and H. A. Lamba, "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Untuk Pengetahuan Awal Yang Berbeda Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Pada Siswa Kelas Viii SMP Negeri 9 Palu," *JPFT J. Pendidik. Fis. Tadulako Online*, vol. 1, no. 2, p. 32, May 2014.
- [19] D. E. Brown and D. Hammer, "Conceptual Change in Physics," in *International Handbook of Research on Conceptual Change*, Routledge, 2013.
- [20] M. R. A. Taqwa and D. Pilendia, "Kekeliruan Memahami Konsep Gaya, Apakah Pasti Miskonsepsi?," vol. 01, no. 02, p. 12, 2018.
- [21] R. Mulyani and I. Kaniawati, "Identification of quantity student's misconception on hydrostatic pressure with three tier-test," in *International Conference on Global Trends in Academic Research (GTAR)*, 2015, vol. 2, pp. 716–721.
- [22] W. Liliawati and T. R. Ramalis, "Identifikasi Miskonsepsi Materi IPBA di SMA dengan Menggunakan CRI (Certainty of Response Index) dalam Upaya Perbaikan Urutan Pemberian Materi IPBA Pada KTSP," *J. Pendidik. Teknol. Dan Kejur.*, vol. 4, pp. 156–168, 2008.
- [23] T. A. Mustakim, Z. Zulfiani, and Y. Herlanti, "Identifikasi miskonsepsi siswa dengan menggunakan metode certainty of response index (cri) pada konsep fotosintesis dan respirasi tumbuhan," *Edusains*, vol. 6, no. 2, pp. 145–152, 2014.
- [24] D. Murni, "Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Pada Konsep Substansi Genetika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI)," *Pros. SEMIRATA 2013*, vol. 1, no. 1, 2013.
- [25] I. P. Suwarna, "Analisis Miskonsepsi Siswa SMA Kelas X pada Mata Pelajaran Fisika melalui CRI (Certainty of Response Index) Termodifikasi," 2013.
- [26] R. Mahardika, "Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan certainty of response index (CRI) dan wawancara diagnosis pada konsep sel," 2014.
- [27] N. W. Setiabudi, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Untuk Mata Pelajaran Fisika Bahasan Kinematika Gerak Lurus," *Skripsi Univ. Negeri Semarang*, 2005.
- [28] "Z. Matondang, "Validitas Dan Reliabilitas Suatu... - Google Cendekia." [Online]. Available: https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Z.+Matondang%2C+%E2%80%9CValiditas+Dan+Reliabilitas+Suatu+Instrumen+Penelitian%2C+%E2%80%9D+Appl.+Mech.+Mater.%2C+vol.+496%E2%80%93500%2C+no.+1%2C+pp.+1510%E2%80%931515%2C+2014.&btnG=. [Accessed: 24-Nov-2019].
- [29] R. D. Knight, *Physics for scientists and engineers*, vol. 1. Pearson San Francisco, 2004.