

IDENTIFIKASI KONSISTENSI ILMIAH SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH TUMBUKAN DENGAN MENGGUNAKAN TES MULTIREPRESENTASI

Identification of Students' Scientific Consistency in Solving Collision Problems Using Multi-representation Tests

Made Wijana*, Marungkil Pasaribu, I Wayan Darmadi

Department of Physics Education, Faculty of Teacher Training and Education
Universitas Tadulako, Palu, Indonesia

Kata Kunci

Konsistensi
Ilmiah
Multirepresentasi

Abstrak

Konsistensi siswa dapat meningkat ketika memperoleh lebih banyak pengalaman dalam pembelajaran fisika. Multirepresentasi merupakan representasi konsep yang dilakukan dengan menggunakan banyak cara. Pemberian tes multirepresentasi dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kekonsistenan siswa terhadap suatu konsep dalam konteks yang berbeda. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat konsistensi ilmiah siswa dalam menyelesaikan masalah tumbukan dengan menggunakan tes multirepresentasi. Subjek penelitian adalah siswa SMA Negeri 3 Palu, kelas XI MIA 7 tahun ajaran 2018/2019 yang terdiri dari 27 orang siswa yang ikut dalam tes konsistensi dan dipilih 3 orang siswa dalam kegiatan wawancara sesuai kategori responden. Instrumen penelitian terdiri atas 21 butir soal pilihan ganda dengan bentuk representasi yang berbeda yang terbagi atas 4 tema. Hasil penelitian menunjukkan tingkat konsistensi ilmiah siswa dalam menyelesaikan masalah tumbukan secara umum berada pada level 3 atau tidak konsisten yang menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa pada materi tumbukan masih rendah.

Keywords

Scientific
Consistency
Multirepresentation

Abstract

Students' consistency can increase when they gain more experience in learning physics. Multi-representation is a representation of a concept that is done using many ways. Giving multi-representation tests to students can be used to determine the level of consistency of students to a concept in different contexts. This study was a qualitative descriptive study aimed to identifying the level of scientific consistency of students in solving collision problems using multirepresentation tests. The research subjects were students of SMA Negeri 3 Palu, grade 11th MIA 7 for the 2018/2019 academic year which consisted of 27 students who took part in the consistency test and 3 students were selected in the interview activities according to the respondent's category. The research instrument consisted of 21 multiple choice questions with different forms of representation which were divided into 4 themes. The results showed that the level of scientific consistency of students in solving collision problems was generally at level 3 or inconsistent which indicated that students' understanding of concepts in collision material was still low.

©2021 The Author
p-ISSN 2338-3240
e-ISSN 2580-5924

Received 27 october 2020; Revised 18 December 2020; Accepted 29 January 2021; Available Online 30 August 2021

*Corresponding Author: madewijana1995@gmail.com

PENDAHULUAN

Tujuan pembelajaran fisika adalah untuk menuntun siswa agar dapat menguasai konsep-konsep yang ada tidak hanya sebatas tahu tetapi siswa harus mampu memahami konsep secara utuh agar terhindar dari miskonsepsi. Miskonsepsi pada dasarnya terjadi karena siswa memiliki pemahaman awal yang bertentangan dengan konsep-konsep yang dikemukakan oleh para ilmuwan sebelum masuk kelas dan menerima pelajaran dari guru sehingga tidak

terjalin keselarasan antara fakta-fakta yang ada dengan pemahaman awal siswa.

Pemahaman konsep yang terstruktur memudahkan siswa mengidentifikasi dan mengatasi atau menjawab masalah mengenai konsep fisika pada konteks yang berbeda dalam konsep yang sama [1]. Konsep fisika pada dasarnya sama disetiap jenjang pendidikan. Hanya saja semakin tinggi jenjang pendidikan maka pembahasan konsep fisika itu pun semakin diperdalam sesuai dengan tingkat berpikir siswa. Sehingga, diharapkan siswa

dapat mengingat kembali apa yang telah dipelajari dan lebih memahami tentang konsep yang telah dipelajari sebelumnya.

Permasalahan terkait pembelajaran yang sering terjadi yaitu kurangnya pembelajaran yang menekankan hubungan antara konsep, multirepresentasi dan konteks dunia nyata [2]. Siswa sering mengerjakan soal fisika dengan menebak rumus, menghafal contoh soal yang telah dikerjakan untuk mengerjakan soal lain [3]. Hal ini karena guru juga lebih mengutamakan penyelesaian soal-soal mengutamakan rumus dari pada pemahaman konsep terlebih dahulu [4]-[5]. Sehingga siswa yang dapat lulus ujian dengan mudah, sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep ilmiah pada tingkat konseptual yang mendasar [6].

Penelitian yang dilakukan Clough dan Driver [dalam Ref. 6] mengungkapkan bahwa siswa memecahkan masalah di berbagai konteks secara tidak konsisten. Siswa menggunakan konsepsi yang berbeda dalam menanggapi pertanyaan paralel. Faktor yang menyebabkan siswa belum memiliki konsistensi konsepsi adalah siswa tidak terbiasa dengan soal-soal yang bersifat konsepsi tetapi siswa terbiasa dengan mengerjakan soal fisika yang berbentuk matematis [7].

Cara yang baik untuk menguji apakah siswa "benar-benar memahami" sebuah konsep adalah dengan mengajukan pertanyaan yang sama beberapa kali, dalam konteks yang berbeda [6]. Siswa yang memahami suatu konsep dengan baik, akan mampu menjawab semua pertanyaan secara konsisten benar walaupun dalam konteks yang berbeda [8]-[9]. Kekonsistenan siswa akan membawa siswa ketingkat pemahaman yang lebih baik dalam melihat berbagai konsep-konsep fisika yang disajikan dalam berbagai permasalahan [10].

Konsistensi siswa dapat meningkat ketika memperoleh lebih banyak pengalaman dalam pembelajaran fisika [11]. Tes multirepresentasi dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kekonsistenan siswa terhadap suatu konsep dalam konteks yang berbeda. Multirepresentasi merupakan representasi konsep yang dilakukan dengan menggunakan banyak cara. Sekurang-kurangnya terdapat 3 representasi dalam fisika, yaitu (1) representasi verbal; (2) representasi fisis; dan (3) representasi matematis [12].

Multirepresentasi memiliki berbagai fungsi [13] diantaranya sebagai pelengkap informasi, pembatas kemungkinan kesalahan dalam menginterpretasikan sebuah konsep dan dapat

membantu siswa membangun pemahaman yang lebih mendalam. Selain itu, kemampuan multirepresentasi sangat diperlukan dalam pembelajaran Fisika karena digunakan untuk membentuk pengetahuan, menguasai konsep, dan memecahkan masalah [14]-[16]. Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana konsistensi ilmiah siswa dalam menyelesaikan masalah tumbukan dengan menggunakan tes multirepresentasi. Penelitian ini dapat digunakan sebagai petunjuk bagi siswa, guru maupun sekolah berkaitan dengan usaha-usaha meningkatkan keberhasilan dalam memahami konsep fisika.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian yaitu siswa kelas XI MIA 7 SMA Negeri 3 Palu yang berjumlah 27 orang. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes konsistensi ilmiah yang berupa pilihan ganda berjumlah 21 butir soal yang terdiri dari 4 tema dengan bentuk representasi yang berbeda pada tiap tema.

Penelitian dilakukan dengan memberikan soal tes konsistensi ilmiah kepada siswa. Kemudian 3 orang dari subjek penelitian diambil sebagai responden wawancara yang dipilih berdasarkan kategori tinggi, sedang dan rendah.

Pemberian skor untuk konsistensi ilmiah dilakukan berdasarkan ketentuan berikut [13]:

- Dua poin, jika dari ketiga bentuk soal representasi dalam 1 tema siswa menjawab dengan 3 jawaban yang sama dan benar.
- Satu poin, jika dari ketiga bentuk soal representasi dalam satu tema siswa menjawab 2 jawaban yang sama dan benar.
- Nol poin, jika dalam satu tema tidak ada jawaban yang sama dan benar.

Berdasarkan poin rata-rata, konsistensi ilmiah siswa dikategorikan ke dalam tiga level [17]:

Table 1. Kategori konsistensi ilmiah dan representasi

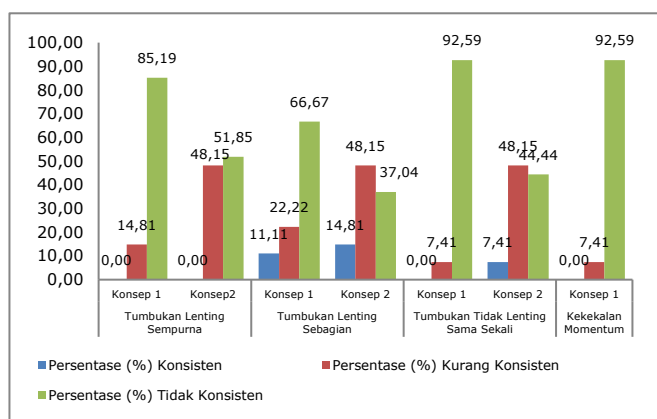
Kategori	Rata-rata Nilai	Keterangan
Level 1	$\geq 1,7$	Konsisten
Level 2	$1,2 < \bar{x} < 1,7$	Kurang konsisten
Level 3	$\leq 1,2$	Tidak konsisten

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penentuan kategori konsisten, kurang konsisten dan tidak konsisten dilakukan dengan cara menghitung poin rata-rata dan selanjutnya dikelompokkan berdasarkan nilai rata-rata yang diperoleh tiap-tiap responden. Hasil pengolahan data konsistensi ilmiah siswa dalam menyelesaikan masalah tumbukan secara umum menunjukkan bahwa siswa berada pada level 3 atau kategori tidak konsisten.

Analisis mengenai tingkat konsistensi siswa pada tiap tema dapat dilihat pada Gambar 1.



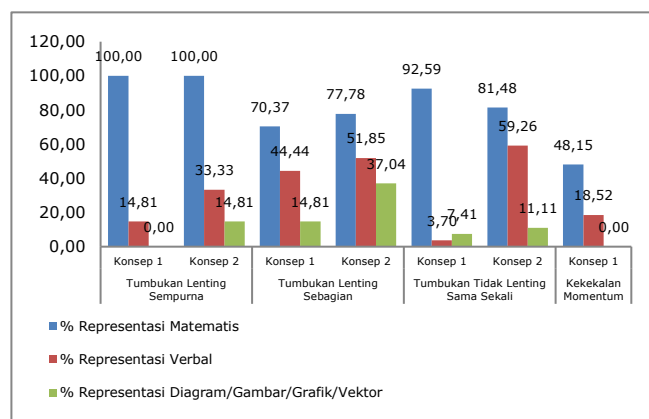
Gambar 1. Persentase konsistensi ilmiah tiap konsep

Gambar 1 memperlihatkan bagaimana konsistensi ilmiah siswa pada masing-masing konsep pada tiap tema. Terlihat bahwa pada tema tumbukan lenting sempurna baik pada konsep 1 maupun konsep 2 persentase siswa yang berada pada tingkat konsistensi konsisten sebesar 0%. Hal yang sama juga terlihat pada tema tumbukan tidak lenting sama sekali pada konsep 1 dan pada tema kekekalan momentum dimana persentase konsistensi konsisten sebesar 0% yang menunjukkan bahwa pada tema tersebut siswa kurang mampu mempertahankan konsepsi mereka saat menjawab masing-masing soal yang memiliki bentuk representasi yang berbeda pada tiap tema. Hal ini terlihat pada hasil wawancara yang menunjukkan siswa kurang mampu melihat kesetaraan jawaban pada masing-masing tema tersebut. Hal ini terjadi karena kurangnya pemahaman siswa tentang tumbukan yang disebabkan oleh kurangnya pengalaman belajar siswa sehingga ketika dihadapkan pada bentuk soal yang baru, konsepsi siswa pun ikut berubah.

Selain mengetahui tingkat konsistensi ilmiah, analisis data juga memperlihatkan kemampuan siswa dalam menggunakan berbagai bentuk

representasi. Berdasarkan hasil analisis data ini dapat diketahui bagaimana proses belajar mengajar yang berlangsung di dalam kelas. Analisis kemampuan responden dalam menggunakan berbagai representasi secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 2.

Pada Gambar 2 terlihat bahwa responden cenderung lebih mampu dalam menjawab soal yang menggunakan bentuk representasi matematis dari pada representasi yang lain. Persentase penggunaan representasi matematis pada tiap tema lebih besar dibanding dengan representasi verbal dan diagram/ grafik/ gambar/ vektor. Hal ini disebabkan oleh pengalaman belajar siswa yang hanya berpusat pada representasi matematis.



Gambar 2. Persentase kemampuan berbagai representasi

Persentase penggunaan representasi matematis tertinggi yaitu sebesar 100% pada tema 1 dan persentase representasi matematis terendah sebesar 25,93% pada tema 4. Persentase penggunaan representasi verbal tertinggi sebesar 59,26% pada tema 3 (konsep 2) sedangkan persentase terendah sebesar 7,41% pada tema 3 (konsep 1). Persentase representasi diagram tertinggi sebesar 37,04% pada tema 2 (konsep 2) sedangkan persentase terendah sebesar 0,00% pada tema 1 (konsep 1) dan tema 4.

Pembahasan

Hasil analisis data yang diperoleh, diketahui bahwa secara umum tingkat kekonsistenan siswa terhadap konsep tumbukan berada pada level 3 atau tidak konsisten yang berarti pemahaman konsep siswa pada materi tumbukan masih rendah. Poin rata-rata tertinggi pada tes konsistensi ilmiah yang dicapai oleh siswa adalah 1,0 dari poin rata-rata maksimal, sedangkan poin rata-rata terendah mencapai 0,0. Data ini menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam hal konseptual saat menjawab soal dengan

representasi yang berbeda. Hasil penelitian yang diperoleh sejalan dengan Tongchai [6] bahwa siswa sering menggunakan model konseptual mereka secara tidak konsisten ketika memecahkan serangkaian pertanyaan yang menguji ide yang sama.

Analisis tingkat konsistensi ilmiah pada tema 1 (6 soal) menunjukkan bahwa siswa dengan kategori kurang konsisten sebesar 31,48%, tidak konsisten sebesar 68,52%. Pada tema 2 (6 soal), siswa dengan kategori konsisten sebesar 12,96%, kurang konsisten sebesar 35,19% dan tidak konsisten sebesar 51,85%. Pada tema 3 (6 soal), siswa dengan kategori konsisten sebesar 3,70%, kurang konsisten sebesar 27,78% dan tidak konsisten sebesar 68,52%. Pada tema 4 (3 soal), siswa dengan kategori kurang konsisten sebesar 7,41% dan tidak konsisten sebesar 92,59%.

Berdasarkan data tersebut, terlihat bahwa siswa kurang memahami materi tumbukan secara umum terutama pada hukum kekekalan momentum (tema 4) yang ditunjukkan oleh besarnya persentase kategori tidak konsisten yang mencapai 92,59%. Sementara persentase kategori konsisten tertinggi terdapat pada tema 2 (tumbukan lenting sebagian) dengan persentase sebesar 12,96% yang menunjukkan hanya sebagian kecil siswa yang memahami konsep pada tema 2.

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa penggunaan representasi matematis lebih dominan daripada format representasi lainnya sementara penggunaan representasi gambar/diagram merupakan representasi yang terendah dibanding dengan representasi yang lain yang menunjukkan bahwa siswa lebih mampu menjawab soal-soal yang menggunakan representasi matematis. Ketika bentuk representasi diubah maka persepsi siswa terhadap cara menyelesaikan soal pun ikut berubah. Penelitian ini sejalan dengan Clough dan Driver [dalam Ref.6] bahwa siswa memecahkan masalah di berbagai konteks secara tidak konsisten dan menggunakan konsepsi yang berbeda dalam menanggapi pertanyaan paralel. Penelitian ini juga sejalan dengan Nawati [7] bahwa siswa tidak terbiasa dengan soal-soal yang bersifat konsepsi tetapi siswa terbiasa dengan mengerjakan soal fisika yang berbentuk matematis.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap ketiga responden dalam mengerjakan tes konsistensi ilmiah pada konsep tumbukan, responden masih belum mampu dalam mengidentifikasi konsep apa yang berlaku pada soal yang ada sehingga dalam menjawab soal siswa cenderung mengira-ngira (terutama soal dengan representasi verbal dan gambar).

Ketidakmampuan responden dalam menentukan konsep dasar yang berlaku pada soal mengakibatkan timbulnya kesalahan dalam menyelesaikan dan menjawab soal. Hasil wawancara responden pada soal dengan representasi matematis menunjukkan pemahaman siswa cukup baik dengan memberikan alasan yang sesuai dengan konsep ilmiah.

Siswa kategori tinggi (R23)

Pada tema 1 (tumbukan lenting sempurna), terdapat 2 konsep yang mendasari. Konsep pertama mengenai kecepatan suatu benda setelah terjadi tumbukan dan konsep kedua berkaitan dengan energi kinetik baik sebelum maupun sesudah tumbukan. Pada konsep pertama, R23 hanya mampu menjawab 1 dari 3 soal dengan representasi berbeda. Berdasarkan hasil tersebut, R23 berada pada kategori tidak konsisten untuk konsep pertama. Pada konsep kedua, R23 mampu menjawab 2 dari 3 soal dengan representasi yang berbeda. Berdasarkan hasil tersebut, R23 berada pada kategori kurang konsisten.

Pada tema 2 (tumbukan lenting sebagian) terdapat 2 konsep seperti pada tema 1. Pada konsep pertama, R23 mampu menjawab ketiga soal dengan benar. Berdasarkan hasil tersebut, R23 berada pada kategori konsisten. Pada konsep kedua, R23 mampu menjawab ketiga soal dengan benar. Berdasarkan hasil tersebut, R23 berada pada kategori konsisten untuk konsep kedua.

Pada tema 3 (tumbukan tidak lenting) juga terdapat 2 konsep seperti pada tema 1. R23 mampu menjawab 1 dari 3 soal dengan benar. Berdasarkan hasil tersebut, R23 berada pada kategori tidak konsisten untuk konsep pertama pada tema 3. Pada konsep kedua R23 mampu menjawab 2 soal dengan benar. Berdasarkan hasil tersebut, R23 berada pada kategori kurang konsisten untuk konsep kedua.

Pada tema 4 (Hukum kekekalan momentum) hanya terdapat 1 konsep. Pada konsep ini, R23 mampu menjawab 1 soal dengan benar. Berdasarkan hasil tersebut, R23 berada pada kategori tidak konsisten.

Siswa kategori sedang (R22)

Pada tema 1 (tumbukan lenting sempurna), terdapat 2 konsep yang mendasari. Konsep pertama mengenai kecepatan suatu benda setelah terjadi tumbukan dan konsep kedua berkaitan dengan energi kinetik baik sebelum maupun sesudah tumbukan. Pada konsep pertama, R22 hanya mampu menjawab 2 dari 3

soal dengan representasi berbeda. Berdasarkan hasil tersebut, R22 berada pada kategori kurang konsisten untuk konsep pertama. Pada konsep kedua, R22 mampu menjawab 2 dari 3 soal dengan representasi yang berbeda. Berdasarkan hasil tersebut, R22 berada pada kategori kurang konsisten.

Pada tema 2 (tumbukan lenting sebagian) terdapat 2 konsep seperti pada tema 1. Pada konsep pertama, R22 tidak mampu menjawab ketiga soal dengan benar. Berdasarkan hasil tersebut, R22 berada pada kategori tidak konsisten. Pada konsep kedua, R22 mampu menjawab dua soal dengan benar. Berdasarkan hasil tersebut, R22 berada pada kategori kurang konsisten untuk konsep kedua.

Pada tema 3 (tumbukan tidak lenting) juga terdapat 2 konsep seperti pada tema 1. R22 mampu menjawab 1 dari 3 soal dengan benar. Berdasarkan hasil tersebut, R22 berada pada kategori tidak konsisten untuk konsep pertama pada tema 3. Pada konsep kedua R22 mampu menjawab 2 soal dengan benar. Berdasarkan hasil tersebut, R22 berada pada kategori kurang konsisten untuk konsep kedua.

Pada tema 4 (Hukum kekekalan momentum) hanya terdapat 1 konsep. Pada konsep ini, R22 mampu menjawab 1 soal dengan benar. Berdasarkan hasil tersebut, R22 berada pada kategori tidak konsisten.

Siswa kategori rendah (R21)

Pada tema 1 (tumbukan lenting sempurna), terdapat 2 konsep yang mendasari. Konsep pertama mengenai kecepatan suatu benda setelah terjadi tumbukan dan konsep kedua berkaitan dengan energi kinetik baik sebelum maupun sesudah tumbukan. Pada konsep pertama, R21 hanya mampu menjawab 1 dari 3 soal dengan representasi berbeda. Berdasarkan hasil tersebut, R21 berada pada kategori tidak konsisten untuk konsep pertama. Pada konsep kedua, R21 mampu menjawab 1 dari 3 soal dengan representasi yang berbeda. Berdasarkan hasil tersebut, R21 berada pada kategori tidak konsisten.

Pada tema 2 (tumbukan lenting sebagian) terdapat 2 konsep seperti pada tema 1. Pada konsep pertama, R21 mampu menjawab satu soal dengan benar. Berdasarkan hasil tersebut, R21 berada pada kategori tidak konsisten. Pada konsep kedua, R21 tidak mampu menjawab ketiga soal dengan benar. Berdasarkan hasil tersebut, R21 berada pada kategori tidak konsisten untuk konsep kedua.

Pada tema 3 (tumbukan tidak lenting) juga terdapat 2 konsep seperti pada tema 1. R21 mampu menjawab 1 dari 3 soal dengan benar.

Berdasarkan hasil tersebut, R21 berada pada kategori tidak konsisten untuk konsep pertama pada tema 3. Pada konsep kedua R21 mampu menjawab 2 soal dengan benar. Berdasarkan hasil tersebut, R21 berada pada kategori kurang konsisten untuk konsep kedua.

Pada tema 4 (Hukum kekekalan momentum) hanya terdapat 1 konsep. Pada konsep ini, R21 tidak mampu menjawab soal dengan benar. Berdasarkan hasil tersebut, R21 berada pada kategori tidak konsisten.

Rendahnya kemampuan siswa dalam menjawab soal pada tes konsistensi ini tidak terlepas dari proses belajar mengajar yang berlangsung di kelas. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa dalam proses belajar mengajar, pembelajaran yang berorientasi pada konsep sangat jarang dilakukan. Pembelajaran hanya berfokus pada bagaimana siswa dapat menyelesaikan permasalahan fisika dengan proses matematis sehingga pemahaman siswa mengenai konsep fisika itu sendiri sangat kurang. Temuan ini sesuai dengan apa yang telah dijelaskan dalam latar belakang bahwa siswa mungkin akan mahir dalam menyelesaikan masalah secara matematis tapi akan kesulitan ketika menghadapi permasalahan sederhana yang menggunakan konsep dalam penyelesaiannya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat konsistensi ilmiah siswa dalam menyelesaikan masalah tumbukan secara umum berada pada level 3 atau tidak konsisten yang menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa pada materi tumbukan masih rendah. Tingkat konsistensi ilmiah siswa pada tema 1 materi tumbukan lenting sempurna (6 soal), siswa dengan kategori kurang konsisten sebesar 31,48%, tidak konsisten sebesar 68,52%, tema 2 materi tumbukan lenting sebagian (6 soal), siswa dengan kategori konsisten sebesar 12,96%, kurang konsisten sebesar 35,19% dan tidak konsisten sebesar 51,85%, tema 3 materi tumbukan tidak lenting (6 soal), siswa dengan kategori konsisten sebesar 3,70%, kurang konsisten sebesar 27,78% dan tidak konsisten sebesar 68,52%, dan tema 4 materi hukum kekekalan momentum (3 soal), siswa dengan kategori kurang konsisten sebesar 7,41% dan tidak konsisten sebesar 92,59%.

Analisis kemampuan siswa dalam menjawab soal multirepresentasi menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis (7 soal)

sebesar 81,48%, kemampuan representasi verbal (7 soal) sebesar 32,28%, dan kemampuan representasi gambar/ diagram (7 soal) sebesar 12,17%.

Berdasarkan kesimpulan yang ada sebaiknya guru sebagai pendidik diharapkan lebih inovatif dalam menjelaskan konsep-konsep fisika tidak hanya berfokus pada penyelesaian secara matematis tetapi menginovasikan keberbagai bentuk representasi yang ada sehingga siswa memahami konsep tersebut secara utuh. Sebab siswa yang memiliki lebih banyak pengalaman dalam pembelajaran fisika akan memiliki pemahaman konsep yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. A. Ma'tu., "Analisis Pemahaman Konsep Gerhana Matahari Siswa dan Mahasiswa Calon Guru Fisika Ketika Gerhana Matahari Total Terjadi Di Palu" , Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Uiversitas Tadulako, Palu, 2017.
- [2] L. C. McDermott., "Oersted Medal Lecture 2001: "Physics Education Research-The Key to Student Learning", Department of Physics, University of Washington, Seattle, Washington, 2001.
- [3] R. Azizah, L. Yuliaty, and E. Latifah, "Kesulitan Pemecahan Masalah Fisika pada Siswa SMA", *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPEA)*, vol.5, no.2, pp.44-50, 2015.
- [4] H. Hardhienata, *Kenapa Fisika Menjadi Momok*, Bandung, Indonesia: Alfabeta, 2007.
- [5] R. Azizah, L. Yuliaty, and E. Latifah, "Kesulitan Pemecahan Masalah Fisika pada Siswa SMA", *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, vol. 5, no. 2, pp. 44-50, 2015.
- [6] A. Tongchai, M. D. Sharma, I. D. Jhonston, K. Arayathanikul & C. Soankwan, "Consistency Of Students' Conceptions Of Wave Propagation: Findings From a Conceptual Survey In Mechanical Waves", Institute for Innovative Learning, Mahidol University, Bangkok, Thailand, 2011.
- [7] I. Nawati, D. Saepuzaman & A. Suhandi, "Konsistensi Konsepsi Siswa Melalui Penerapan Model Interactive Lecture Demonstration pada Materi Gelombang Mekanik", *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, vol.8, no. 1, Departemen Pendidikan Fisika , Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, 2017.
- [8] P.N. Malasari, H. Nindiasari, and Jaenudin, "A Development of Mathematical Connecting Ability of Students in Junior High School Through A Problem-Based Learning With Course Review Horay Method", *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf*, vol. 812, 2017.
- [9] I.K. Mahardika, "Penerapan Model Pembelajaran Interaktif Berbasis Konsep untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Verbal, Matematik, dan Gambar Fisika Siswa Kelas VIII-A MTs N 1 Jember Tahun Pelajaran 2012/2013", *Jurnal Pendidikan Fisika*, vol. 2, no. 3, pp. 272-277, 2013.
- [10] H. Subarqah, "Identifikasi Konsistensi Pemahaman Calon Guru Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Terhadap Konsep Gaya Dengan Menggunakan Representational Of Force Concept Inventory (RFCI)", Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta, 2013.
- [11] R. Khishfe, "Consistency of Nature of Science Views Across Scientific and Socio-Scientific Contexts", *International Journal of Science Education*, vol.39, no.4, pp.403-432, Department of Education, American University of Beirut, Beirut, Lebanon. 2017
- [12] Judyanto, "Analisis konsistensi Respon Siswa SMA Terhadap Tes Representasi Majemuk Menggunakan Model Numbered Head Together Dalam Pembelajaran Fisika" [online], Available: http://www.repository.upi.edu/skripsiview.php?export=word&no_skripsi. 2010 [5 April 2018]
- [13] S. Ainsworth, "The Functions Of Multiple Representations". ESRC Centre for Research in Development, Instruction and Training, School of Psychology, University Park, University. Nottingham. 1999
- [14] M. D. Cock, "Representation Use and Strategi Choice In Physics Problem Solving", *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, vol. 8, no.2, pp.1-15, 2012.
- [15] J.W. Santrock, *Educational Psychology*, New York: McGraw-Hill, 2011.
- [16] A. Suhandi, and F.C. Wibowo, "Pendekatan Multirepresentasi dalam Pembelajaran Usaha-Energi dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa", *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, vol. 8, no. 1, pp. 1-7, 2012.
- [17] P. Nieminen, A. Savinainen, & J. Viiri, "Force Concept Inventory-Based Multiple-Choice Test For Investigating Students' Representational Consistency", Department of Teacher Education, University of Jyväskylä, Jyväskylä FIN40014, Finland. 2010.