

PERBANDINGAN KEMAMPUAN SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH FISIKA BERDASARKAN MULTIREPRESENTASI

Comparison of Students' Ability in Solving Physics Problems Based on Multirepresentation

Hasnawati Ayu Lestari, I Komang Werdhiana

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

Kata Kunci

Memecahkan Masalah
Multirepresentasi
Matematis
Verbal
Grafik

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika berdasarkan multirepresentasi. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di Man Insan Cendekia Kota Palu pada tahun ajaran 2019/2020. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X IPA Asy-Syams Man IC Kota Palu yang berjumlah 15 orang. Tes terdiri dari 4 soal multirepresentasi yakni representasi verbal, gambar, grafik dan matematis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika berdasarkan multirepresentasi, diperoleh rata-rata persentase sebesar 45,33% (cukup) untuk representasi verbal, representasi gambar sebesar 58,16% (cukup), representasi grafik sebesar 66,46% (baik), dan representasi matematis sebesar 74,33% (baik). Dilihat dari rata-rata persentase dari masing-masing representasi maka representasi yang tertinggi dari ketiga representasi adalah representasi matematis. Berdasarkan hasil wawancara responden mengatakan bahwa penyelesaian soal dalam bentuk matematis lebih mudah dan dipahami, sedangkan representasi yang terendah adalah representasi verbal. Soal representasi verbal dianggap paling sulit dipahami karena siswa kurang dapat menemukan atau mengidentifikasi informasi dalam bentuk kata-kata saja.

Keywords

Problem Solving
Multi-representation
Mathematics
Verbal
Graph

Abstract

This study aims to determine the comparison of students' abilities in solving physics problems based on multiple representations. This research is a qualitative descriptive study. This research was conducted at Man Insan Cendekia Palu City in the 2019/2020 academic year. The subjects in this study were 15 students of class X IPA Asy-Syams Man IC Palu City. The test consists of 4 multi-representation questions, namely verbal representations, pictures, graphs and mathematical representations. The results showed that the comparison of students' ability to solve physics problems based on multi-representations, obtained an average percentage of 45.33% (enough) for verbal representation, image representation of 58.16% (enough), graphic representation of 66.46% (good), and mathematical representation of 74.33% (good). Based on the average percentage of each representation, the highest representation of the three representations is the mathematical representation. Based on the interviews, respondents said that solving problems in mathematical form was easier. Meanwhile the lowest representation was verbal representation. Students thought that verbal representation questions are the most difficult to understand because students are unable to find or identify information in the form of words alone.

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

Received 24 January 2021; Accepted 20 March 2021; Available Online 30 August 2021

*Corresponding Author: Hasnawatiayulestari91@gmail.com

PENDAHULUAN

Berdasarkan pengalaman di lapangan ketika siswa mengerjakan soal fisika siswa cenderung berpedoman dengan langkah-langkah yang diajarkan guru. Selain itu siswa juga hanya menghafal bentuk soal dan langkah-langkah penyelesaiannya. Kecenderungan ini mengakibatkan siswa kurang mengembangkan kemampuannya dalam memecahkan masalah fisika berdasarkan multirepresentasi. Padahal

konsep Fisika tidak bisa lepas dengan multirepresentasi yang memadukan berbagai representasi seperti gambar, verbal, grafik dan matematik [1]. Oleh karena itu, pembelajaran Fisika seharusnya menekankan siswa untuk mampu menguasai representasi yang berbeda-beda [2]. Kemampuan multirepresentasi sangat penting untuk dimiliki siswa dalam pembelajaran Fisika karena multirepresentasi digunakan untuk membentuk pengetahuan, menguasai konsep, dan memecahkan masalah

[3]-[5]. Penggunaan multirepresentasi yang baik dianggap sebagai kunci untuk mempelajari fisika karena berperan sebagai pembangun pemahaman untuk mendorong siswa mengkonstruksi pemahaman secara mendalam [6]. Keterampilan representasi adalah kemampuan yang harus dimiliki untuk menginterpretasi dan menerapkan berbagai konsep dalam memecahkan masalah-masalah secara tepat [7]-[8]. Hal ini didukung oleh Andromeda et al. [9] penelitian yang dilakukan oleh yang menemukan bahwa siswa dengan hasil belajar tinggi di sekolah memperoleh skor multirepresentasi yang secara konsisten selalu lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki hasil belajar rendah.

Akan tetapi, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kemampuan multirepresentasi siswa masih rendah [10]-[11]. Sehingga ketika siswa dihadapkan pada masalah yang berhubungan dengan konsep fisika, siswa belum tentu bisa menggunakan ilmunya untuk memecahkan atau mencari solusinya sendiri.

Suatu masalah yang dianggap rumit dan kompleks, bisa menjadi lebih sederhana jika strategi dan pemanfaatan representasi fisika digunakan dalam permasalahan tersebut. Sebagian besar siswa menggunakan representasi persamaan matematis dalam menyelesaikan permasalahan, siswa yang mampu membuat representasi gambar dan grafik ternyata mampu menyelesaikan dalam bentuk persamaan matematis dengan benar [11].

Hasil penelitian dari Rizky menunjukkan tingkat kemampuan multirepresentasi siswa tergolong rendah hanya mencapai persentase rata-rata skor sebesar 33% dari jumlah skor maksimal [12]. Sedangkan Setiyani [13] menemukan kemampuan siswa menggunakan multirepresentasi berbeda-beda. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa persentase tersebut menempatkan soal dalam bentuk gambar, verbal, dan grafik berkategori sedang, sedangkan soal dalam bentuk tabel berkategori rendah.

Nulhaq [14] dalam menganalisis profil kemampuan multirepresentasi siswa berdasarkan hasil tes uraian pada materi bunyi di SMP dalam memecahkan masalah berbentuk uraian terstruktur menunjukkan bahwa perolehan skor tertinggi siswa terdapat pada kriteria memecahkan masalah dengan bantuan representasi. Hal ini dapat disebabkan oleh karakter soal terstruktur yang akan menuntun siswa untuk memformulasikan informasi yang diperoleh kedalam representasi yang diperlukan. Sehingga, siswa memperoleh

bayangan terhadap penyelesaian masalah yang dihadapi.

Dari pemaparan di atas, perlu dilakukan penelitian untuk mendeskripsikan kemampuan multirepresentasi siswa dalam memecahkan masalah pada soal-soal Hukum II Newton untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah berdasarkan multirepresentasi siswa dengan melihat bentuk representasi apa saja yang dipahami siswa dan bagaimana kemampuan siswa dalam merepresentasikan informasi dalam menyelesaikan soal. Kemampuan multirepresentasi penting bagi siswa, karena dapat memberikan kemudahan dalam menyelesaikan soal-soal fisika yang bersifat multirepresentatif.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika berdasarkan multirepresentasi. Adapun manfaat dari hasil penelitian ini diharapkan bagi guru sebagai bahan pertimbangan dalam mengajar siswa untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui berbagai bentuk representasi soal (multirepresentasi), bagi peserta didik diharapkan menumbuhkan dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dalam fisika melalui multirepresentasi, bagi peneliti yakni dapat memperdalam pengalaman penelitian serta memperluas wawasan tentang kemampuan pemecahan masalah siswa melalui multirepresentasi serta hasil penelitian ini bisa dijadikan bahan referensi untuk penelitian lanjutan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X IPA ASY-SYAMS MAN IC Palu yang berjumlah 15 orang. Teknik pengambilan responden menggunakan teknik Purposive Sampling.

Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes uraian pada materi hukum II Newton, instrumen telah dikonsultasikan terlebih dahulu kepada dosen pembimbing sebelum divalidasi. Jumlah instrumen yang divalidasi oleh validator ada sepuluh nomor soal dimana soal terdapat empat bentuk representasi (verbal, gambar, grafik dan matematis). Kemudian dari sepuluh nomor tersebut peneliti hanya menggunakan empat nomor soal sebagai tes perbandingan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika berdasarkan multirepresentasi. Pemilihan empat nomor tersebut karena dinilai telah mencakup inti materi hukum II Newton.

Kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika berdasarkan multirepresentasi

dapat dikelompokkan dalam skala lima berdasarkan teknik kategorisasi menurut Arikunto [15].

Tabel 1. Tabel kategori kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika berdasarkan multirepresentasi

Kategori	Persentase (%)
Sangat Baik	81-100
Baik	61-80
Cukup	41-60
Kurang	21-40
Sangat Kurang	0-20

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

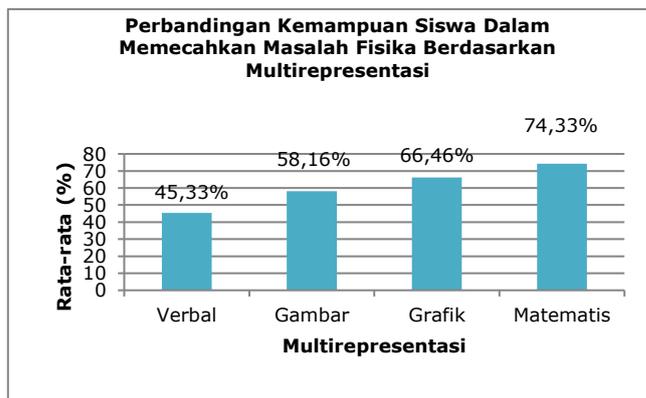
Pada kemampuan pemecahan masalah berdasarkan multirepresentasi terdapat empat representasi diantaranya: a) representasi verbal, b) representasi gambar, c) representasi grafik dan d) representasi matematis. Pada tabel 2 berikut ini menampilkan kemampuan responden dalam memecahkan masalah fisika pada soal multirepresentasi.

Tabel 2. Kemampuan responden dalam memecahkan masalah fisika pada soal multirepresentasi

Kode Responde n	Soal verbal (%)	Soal gamba r (%)	Soal grafik (%)	Soal matamat is (%)
R1	90	47,5	70	25
R2	65	70	70	90
R3	45	65	100	95
R4	60	70	70	70
R5	30	30	20	75
R6	40	70	85	65
R7	25	50	70	35
R8	20	25	25	100
R9	40	65	85	75
R10	25	60	15	90
R11	40	35	65	25
R12	40	55	80	90
R13	40	100	85	100
R14	30	60	90	90
R15	90	70	70	90
Rata-rata (%)	45,33	58,16	66,46	74,33
Kategori	C	C	B	B

Tabel 2 menjelaskan bahwa kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika berdasarkan multirepresentasi, diperoleh persentase rata-rata dari masing-masing representasi yaitu sebesar 45,33% (cukup) untuk representasi verbal, 58,16% (cukup) untuk representasi gambar, 66,46% (baik) untuk representasi grafik, dan 74,33% (baik) untuk representasi matematis. Berdasarkan rata-rata yang diperoleh representasi tertinggi yaitu matematis sebesar 74,33% (baik) dan

representasi terendah yaitu verbal sebesar 45,33% (cukup). Perbandingan kemampuan masing-masing representasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar. 1 Perbandingan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika berdasarkan multirepresentasi

Pembahasan

Kemampuan pemecahan masalah berdasarkan multirepresentasi

Berdasarkan hasil penelitian yang di dukung oleh wawancara dari perwakilan 3 orang responden menyatakan bahwa untuk tes kemampuan siswa dalam memecahkan masalah pada representasi matematis lebih mudah diselesaikan dimana diperoleh rata-rata sebesar 74,33%. Hal yang mempengaruhi rata-rata persentase matematis lebih tinggi ketimbang representasi yang lainnya (verbal, gambar dan grafik) karena keterbiasaan responden disekolah, dirumah selalu menyelesaikan soal matematis sehingga pada saat diberikan soal matematis mereka merasa lebih mudah untuk mengerjakan walaupun pada soal representase verbal, gambar dan grafik. Mereka dapat mengerjakannya tetapi persentasenya masih rendah. Berdasarkan hasil wawancara responden juga mengatakan bahwa penyelesaian soal dalam bentuk matematis lebih mudah dan dipahami.

Sementara bentuk representasi yang dianggap mudah dipahami kedua adalah representasi grafik dengan memperoleh rata-rata sebesar 66,46%. Ini karena siswa mengalami kesulitan dalam mencocokkan deskripsi verbal dengan grafik. Kemudian untuk representasi gambar memperoleh rata-rata sebesar 58,16% dimana siswa kesulitan dalam menganalisis/menerjemahkan bentuk gambar untuk menyelesaikan soal.

Representasi yang terendah dari ketiga representasi (gambar, grafik dan matematis)

adalah soal dalam bentuk representasi verbal dimana diperoleh rata-rata sebesar 45,33%, soal representasi verbal dianggap paling sulit dipahami karena siswa kurang dapat menemukan atau mengidentifikasi informasi dalam bentuk kata-kata saja.

Analisis kesalahan

Pada penelitian ini masih diperoleh beberapa kesalahan dari responden sehingga mempengaruhi tingkat persentase. Kesalahan merupakan penyimpangan terhadap hal-hal yang benar yang sifatnya sistematis, konsisten, maupun incidental pada daerah tertentu. Kesalahan yang sistematis dan konsisten terjadi disebabkan oleh tingkat penguasaan materi yang kurang pada siswa. Sedangkan kesalahan yang bersifat incidental adalah kesalahan yang bukan merupakan akibat dari rendahnya tingkat penguasaan materi pelajaran, melainkan oleh sebab lain misalnya: kurang cermat dalam membaca untuk memahami maksud soal, kurang cermat dalam menghitung atau bekerja secara tergesa-gesa karena merasa diburu waktu yang tinggal sedikit. Adapun kesalahan lainnya yang dilakukan siswa adalah dalam menyelesaikan soal ada beberapa siswa yang mengerjakan soal tidak sesuai tahapan Polya [16] dimana kesalahan yang dilakukan pada langkah pemahaman soal dapat diketahui dari tepat atau tidaknya siswa dalam menuliskan apa yang diketahui dan apa yang diminta dalam soal, tidak mengindahkan syarat-syarat atau cara interpretasi soal kurang tepat. Kesalahan pada langkah perencanaan suatu rencana atau strategi dapat dilihat dari ketepatan siswa dalam menentukan model matematika yang sesuai dari soal cerita serta rumus atau konsep-konsep yang berkaitan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal, tidak ada rencana strategi penyelesaian, strategi yang dijalankan kurang relevan, atau menggunakan satu strategi tertentu tetapi tidak dapat dilanjutkan. Kesalahan pada langkah pelaksanaan suatu rencana contohnya apabila siswa salah melakukan proses perhitungan dari model matematika yang dibuat, tidak ada penyelesaian sama sekali atau ada penyelesaian tetapi prosedur tidak jelas. Kesalahan berikutnya yaitu pada langkah peninjauan kembali, pada langkah ini siswa tidak mengecek kebenaran atas proses, hasil, serta kesimpulan jawabannya atau dalam melakukan pengecekan kurang teliti dan cermat sehingga masih menghasilkan jawaban yang salah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa perbandingan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika berdasarkan multirepresentasi adalah representasi matematis memperoleh rata-rata sebesar 74,33%, representasi grafik sebesar 66,46%, representasi gambar sebesar 58,16% dan representasi verbal sebesar 45,33%. Dilihat dari rata-rata persentase dari masing-masing representasi maka representasi yang tertinggi dari ketiga representasi adalah representasi matematis. Berdasarkan hasil wawancara responden mengatakan bahwa penyelesaian soal dalam bentuk matematis lebih mudah dan dipahami, sedangkan representasi yang terendah adalah representasi verbal. Soal representasi verbal dianggap paling sulit dipahami karena siswa kurang dapat menemukan atau mengidentifikasi informasi dalam bentuk kata-kata saja.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai perbandingan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika berdasarkan multirepresentasi, peneliti memberi beberapa saran diantaranya yaitu guru hendaknya lebih menekankan atau memperhatikan dalam memecahkan masalah fisika berdasarkan multirepresentasi (verbal, gambar, grafik dan matematis) sehingga pada saat siswa mendapatkan soal dalam bentuk multirepresentasi siswa dapat menyelesaikan dengan mudah. Selain itu, siswa hendaknya rutin belajar, siswa diharapkan untuk sering mempelajari kembali materi yang telah diajarkan guru disekolah. siswa harus meluangkan sedikit waktunya untuk belajar dirumah ketika waktu luang, sering berlatih dalam menyelesaikan soal uraian untuk lebih memahami soal dan penyelesaiannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I.K.Mahardika, A. Setiawan, D. Rusdiana, ana A. Rusli, "Characteristic of Mechanics Teaching Materials for Increasing Students of Physics Teacher Candidates Representation Ability on Verbal, Mathematical, Picture, and Graphic", *Proceeding Curriculum Development of Science Education in 21st Century*, ISBN:978- 979-99232-3-3, October 2010.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] J.W. Santrock, *Educational Psychology*, New York: McGraw-Hill, 2011.
- [5] 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.
- [6] A. Doyan, M. Taufik, and R. Anjani, "Pengaruh Pendekatan Multirepresentasi Terhadap Hasil Belajar Ditinjau dari Motivasi Belajar Peserta Didik", *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, vol. 4, no. 1, pp. 35-45, 2018.
- [7] Heuvelen, A.V & Xueli, Z., "Multiple Representation of Work-Energy Processes.Department of Physics", The Ohio State University, Columbus,Ohio 43210, 2001.
- [8] B. Andromeda, T. Djudin, T., and H. T. Maria S, "Analisis Kemampuan Multirepresentasi Siswa pada Konsep-Konsep Gaya di Kelas X SMA Negeri 3 Pontianak", *Jurnal Pendidikan dan Pelajaran*, vol.10, no.4, pp. 1-16, 2017.
- [9] E.D. Meltzer, "Relation Between Students Problem Solving Performance and Representational Format", *American Journal Of Physics*, vol.73, no.5, pp.463-478, 2005.
- [10] G. Rizky, D. Tomo, and T.M.S Haratua, "Kemampuan Multirepresentasi Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal-Soal Hukum Newton", *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, vol.3, no.8, pp.1-10, 2014.
- [11] F. Novianti, M. Irianti, and Azhar, "Analisis Kemampuan Representasi Free Body Diagrams dalam Menyelesaikan Soal Soal Aplikasi Hukum Newton Pada Siswa MA Darel Hikmah Pekanbaru", *Jurnal Online Mahasiswa*, vol.4, no. 2, pp. 1-9, 2017.
- [12] J. Sirait, "Multirepresentasi Siswa SMA dalam Pemecahan Masalah Kinematika Gerak Lurus", Laporan Penelitian Pendidikan Fisika FKIP UNTAN Pontianak. 2010.
- [13] F. Setiyani, "Kemampuan Siswa dalam Memecahkan Masalah Fisika pada berbagai Bentuk Representasi Soal", Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Semarang, 2016
- [14] S. Nulhaq, and S. Utari, "Analisis Profil Kemampuan Multirepresentasi Siswa Berdasarkan Hasil Tes Uraian pada Materi Bunyi di SMP", *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, Vol.1, pp. 92-98, 2013.
- [15] Arikunto, S., *Prosedur Penelitian, Suatu Praktek*. Jakarta, Indonesia: Bina Aksara, 2003
- [16] Polya, G., *How To Solve It : A New Aspect of Mathematical Method*, USA: Princetan University Press, 1973.