



STUDI KEMAMPUAN REPRESENTASI SISWA PADA POKOK BAHASAN HUKUM NEWTON

Mustika Wati, Saiyidah Mahtari, Ramlah dan Misbah

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Lambung Mangkurat
Email: mustika_pfis@ulm.ac.id

Abstract

This research was conducted with the aim of analyzing the representation ability of junior high school students in Banjarmasin on Newton's Law problems by giving a written test. The research method used was survey research, namely One-shot Design. The test was conducted on 102 middle school students who had learned Newton's Law material with representation. The results showed that students more easily understand the questions in verbal representations than mathematical representations, figures, and tables. This study also shows that students who have high learning outcomes obtain consistently good multi-representation scores. So learning by using multiple representations needs to be done to support the learning outcomes of physics.

Keywords: Multi representation, description, analysis.

Abstrak

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menganalisis kemampuan representasi siswa SMP di Banjarmasin terhadap soal-soal Hukum Newton dengan memberikan tes tertulis. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian survei, yaitu *One-shot Design*. Tes dilakukan kepada 102 siswa SMP yang sudah belajar materi Hukum Newton dengan representasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa lebih mudah memahami soal dalam representasi verbal daripada representasi matematis, gambar dan tabel. Pembelajaran dengan menggunakan multirepresentasi perlu dilakukan untuk menunjang hasil belajar fisika.

Kata kunci: Deskripsi, Hukum Newton, Multirepresentasi, Deskripsi,

Cara Menulis Sitasi: Wati, Mustika, Mahtari, Saiyidah, Ramlah dan Misbah. (2020). Studi Kemampuan Representasi Siswa Pada Pokok Bahasan Hukum Newton. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, Vol 7 (1) 1-6.

Pendahuluan

Fisika merupakan cabang sains yang mempelajari fenomena alam dan para ilmuwan menjelaskannya dengan konsep dan teori yang sulit dipahami karena sering melupakan simbol-simbol abstrak. Sebagian besar siswa kurang menyukai fisika di sekolah (Marpaung, dkk 2016). Ornek, dkk (2008) menyatakan siswa memiliki pandangan bahwa fisika itu sulit karena mereka harus menguasai dengan berbagai representasi seperti perhitungan, rumus, eksperimen, grafik, dan penjelasan konseptual yang digunakan saat bersamaan. Misalnya, siswa perlu untuk dapat mentransfer dari representasi grafis untuk representasi matematika. Begitu pula sebaliknya suatu fenomena yang disajikan dalam representasi matematika yang sederhana bisa divisualkan dalam bentuk grafis.

Dalam pelajaran fisika erat kaitannya dengan konsep verbal, gambar, grafik, dan matematik (Ningrum, 2015). Kesulitan siswa dalam memahami pembelajaran fisika dapat diminimalisasi dengan penggunaan multirepresentasi. Multirepresentasi merupakan penggunaan lebih dari satu representasi yang digunakan untuk menggambarkan suatu proses (Widianingtiyas, 2015). Multirepresentasi adalah pendekatan dalam pembelajaran yang bisa menggunakan berbagai macam tampilan representasi untuk menanamkan suatu konsep dapat diprediksi akan lebih banyak membantu siswa untuk memahami konsep fisika yang telah dipelajari. Siswa memiliki kemampuan yang berbeda-beda setiap orangnya, ada yang menonjol kemampuan tertentu saja misalkan kemampuan verbal saja atau kemampuan kuantitatif saja (Suhandi & Wibowo, 2012). Ketidakmampuan siswa menggunakan multirepresentasi dalam memahami konsep fisika akan menjadi halangan/batas pemahaman siswa (Abdurrahman, 2016).

Hasil-hasil studi menunjukkan bahwa siswa lebih memahami konsep sains dengan baik ketika multirepresentasi digunakan pada saat pembelajaran sains, serta siswa dapat terbantu untuk memecahkan masalah dan terdorong untuk mengajukan masalah (Marpaung, 2016). Representasi sangat penting bagi siswa dalam belajar suatu konsep tertentu (Abdurrahman, 2016). Manfaat dari multirepresentasi memberikan data pendukung sebagai informasi untuk melengkapi proses kognitif, membatasi kemungkinan kesalahan interpretasi dari representasi serta mengembangkan pemahaman yang dalam untuk menguatkan pemahaman (Ainsworth, 1999).

Multirepresentasi terdiri atas representasi kata-kata, grafik, gambar, matematis, tabel dan lain-lain (Cal, 2010). Representasi verbal mewakili suatu konsep atau proses fisika ke dalam bentuk kata-kata atau susunan kalimat. Representasi verbal dapat memberikan pengertian ataupun definisi pada suatu konsep fisika. Representasi gambar adalah representasi yang menyajikan suatu konsep atau proses fisika ke dalam bentuk gambar sesungguhnya yang mirip dengan aslinya. Gambar dapat memvisualisasikan konsep yang masih abstrak, sehingga dapat dengan mudah dipahami untuk menuju proses selanjutnya. Representasi fisis adalah penyajian suatu konsep proses fisika (Rizky, 2014) atau proses fisika melalui bentuk fisis seperti diagram benda bebas dan diagram gerak benda (secara kinematis). Representasi matematis mewakili suatu konsep atau proses fisika disajikan ke dalam persamaan matematis. Representasi matematis biasanya diletakkan di akhir, karena fungsinya dapat menentukan hasil akhir suatu proses fisika

Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa pada umumnya mengalami kesulitan

dalam IPA, karena ketidakmampuan dalam memvisualisasikan dan menghubungkan dengan representasi lainnya (Fatmaryanti dan Sarwanto, 2015), Nguyen(2007). Penggunaan beberapa representasi dalam memecahkan masalah fisika perkenalan sangat menarik bagi peneliti pendidikan fisika. Ada beberapa penelitian yang membahas manfaat menggunakan berbagai representasi dalam memecahkan masalah fisika. Namun, belum banyak penelitian yang membahas jenis kesulitan yang mungkin dimiliki siswa dengan berbagai jenis representasi serta kesulitan yang mungkin mereka hadapi saat mentransfer keterampilan memecahkan masalah mereka ke seluruh representasi. Rosengrant, *et al* (2009) menyelidiki proses berpikir siswa saat menggunakan representasi tertentu, namun tidak menemukan kesulitan yang dihadapi siswa terhadap setiap representasi.

Pada Kurikulum 2013, siswa dituntut untuk lebih aktif mencari pengetahuan sendiri. Siswa diharapkan bukan hanya mampu menerapkan saja, tapi dapat berpikir tingkat tinggi. Keterampilan berpikir tingkat tinggi memerlukan kemampuan berpikir kritis, logis dan sistematis dalam mengolah pengetahuannya. Sehingga siswa harus mampu mengembangkan dan menguasai representasi yang berbeda atau kemampuan multirepresentasi untuk memecahkan sebuah masalah. Ketika siswa dihadapkan pada situasi masalah fisika dalam pembelajaran di kelas, maka mereka akan berusaha untuk memahami masalah dengan menyelesaikan masalah dengan cara yang dipahami oleh siswa. Dalam tulisan ini, akan dipaparkan bagaimana representasi yang digunakan siswa saat memecahkan masalah hukum Newton. Hukum Newton adalah satu diantara materi fisika yang membutuhkan multirepresentasi untuk pemecahan masalahnya. Kemampuan pemecahan masalah yang cukup kompleks sangat diperlukan pada materi hukum Newton, sehingga siswa bukan hanya menghafalkan rumus saja, akan tetapi siswa juga harus mengembangkan kemampuan multirepresentasinya secara matematis, gambar dan verbal. Jika siswa tidak kuat dalam merepresentasikan konsep-konsepnya menjadi berbagai bentuk maka siswa akan merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal fisika hukum Newton ini.

Metode

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini disesuaikan dengan metode penelitian survei, yaitu *One-shot Design*. Pada rancangan desain ini sampel penelitian diberikan perlakuan berupa pemberian tes soal-soal kemampuan representasi sebanyak satu kali kepada siswa yang sudah mempelajari materi hukum Newton. Data yang terkumpul kemudian diolah menjadi data yang dapat dianalisis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kemampuan multirepresentasi yang mencakup representasi verbal, gambar,

matematis dan tabel. Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 14, SMP Negeri 25, dan SMP Negeri 28 Banjarmasin. Subjek penelitian ini adalah 102 siswa yang telah mengikuti pembelajaran hukum Newton yang dipilih secara acak. Instrument penelitian terdiri atas 10 Butir soal esay yang ditulis dalam berbagai format representasi (format verbal, matematis, gambar dan tabel). Pada pelaksanaannya semua subyek penelitian diberikan soal yang dikerjakan dalam waktu 90 menit. Kualitas representasi siswa berdasarkan akumulasi jawaban untuk masing-masing format representasi. Untuk mengungkap bagaimana kemampuan multirepresentasi disetiap formatnya maka digunakan deskripsi data rata-rata nilai siswa yang didapat.

Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan kegiatan pengumpulan data multirepresentasi siswa SMP diperoleh data kemampuan multirepresentasi yang disajikan pada Tabel 1. Pada tabel ini ditunjukkan skor rata-rata kemampuan multirepresentasi siswa untuk masing-masing format representasi verbal, gambar, matematis dan tabel.

Tabel 1. Skor kemampuan multirepresentasi

	Verbal	Matematis	Gambar	Tabel
Rata-rata	6,55	6,24	5,72	3,75

Kemampuan representasi terendah adalah pada representasi tabel dengan nilai rata-rata siswa 3,75. Pada format tabel siswa belum dapat mengkonstruksi pemahaman yang sudah mereka ketahui dalam bentuk tabel. Hal ini terjadi karena jarang mereka menggunakan representasi tabel dalam menjawab soal, sehingga siswa tidak terbiasa menggunakan tabel. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Wati dkk (2019) bahwa bila siswa tidak diajarkan menyelesaikan soal dengan metode khusus, maka siswa akan kesulitan menjawab soal tersebut.

Kemampuan representasi gambar juga cukup rendah, dengan nilai rata-rata siswa, yaitu 5,72. Padahal representasi gambar merupakan hal yang menjadi dasar dalam fisika. Siswa dalam pembelajarannya untuk menyelesaikan sebuah soal biasanya menggunakan pemecahan dalam bentuk matematis, sangat jarang menggunakan representasi gambar.

Siswa dalam mengerjakan soal pada umumnya diajarkan dalam bentuk representasi matematis yang dipadu dengan penjelasan (*verbal*). Sehingga siswa merasa lebih mudah mengerjakan soal dalam bentuk matematis dan *verbal*. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1 yang menunjukkan bahwa kemampuan representasi *verbal* dengan nilai rata-rata 6,55 dan representasi matematis 6,24. Kemampuan representasi yang mendapatkan nilai rata-rata ini

menunjukkan bahwa siswa lebih sering mendefinisikan jawaban dari suatu konsep dan seringnya guru menggunakan metode ceramah dalam pembelajaran.

Hasil temuan pada penelitian ini menunjukkan bahwa dalam pembelajaran fisika seharusnya menggunakan berbagai format representasi. Kohl, (2004) menyatakan bahwa dalam belajar fisika kemampuan multirepresentasi merupakan sebuah kunci. Karakteristik IPA yang mengandung banyak hitungan dan hal yang abstrak maka siswa diharapkan memiliki kemampuan multirepresentasi. Selain itu dapat membantu siswa untuk melengkapi proses kognitifnya dan mendorongnya untuk membangun pemahaman terhadap situasi secara mendalam (Fatimah, 2016). Banyak cara yang dapat dilakukan untuk inovasi dalam pembelajaran fisika dengan mendesain bahan ajar yang sesuai dengan tujuan pembelajaran seperti rencana pelaksanaan pembelajaran, modul, lembar kerja siswa, dan media yang tepat sesuai karakteristik materi ajar dan siswa (Mahtari, dkk, 2020; Wati, dkk, 2018; Mahtari, dkk, 2017).

Kesimpulan

Kemampuan representasi siswa dalam menyelesaikan soal hukum Newton dari yang tertinggi sampai terendah berturut-turut adalah kemampuan representasi verbal, matematis, gambar dan tabel.

Daftar Pustaka.

- Abdurrahman, R. A. 2016. Limitation of representation mode in learning gravitational concept and its influence toward student skill problem solving. In *Proceeding of The 2nd International Seminar on Science Education* (pp. 373-377).
- Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers & education*, 33(2-3), 131-152.
- Fatmaryanti, S. D., & Sarwanto, S. (2015). Profil kemampuan representasi mahasiswa pendidikan fisika universitas muhammadiyah purworejo. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, 1(1), 20-22.
- Fatimah, S. (2016). Analisis multirepresentasi mahasiswa pgsd pada konsep gelombang dan bunyi. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 6(02).
- Kohl, P.B. & Finkelstein, (2004). Representational Format, Student Choice, and Problem Solving in Physics. *Physics Educational Research Conference*. (PER) Sacramento, California. 790: 121-124.
- Mahtari, S., Nur, M., & Tukiran, T. (2017). Pengembangan Prototipe Buku Guru dan Buku Siswa IPA dengan Penemuan Terbimbing untuk Melatihkan Kreativitas Ilmiah Siswa SMP. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 5(2), 924-930.
- Mahtari, S., Wati, M., Hartini, S., Misbah, M., & Dewantara, D. (2020, January). The effectiveness of the student worksheet with PhET simulation used scaffolding question prompt. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1422, No. 1, p. 012010). IOP Publishing.
- Marpaung, N., Liliarsari, L., & Setiawan, A. (2016, November). Identifikasi Kemampuan Multipel Representasi Mahasiswa Calon Guru Fisika. In *Prosiding Seminar Biologi* (Vol. 13, No. 1, pp. 445-449).

- Ningrum, D. J., Mahardika, I. K., & Gani, A. A. (2015). Pengaruh Model Quantum Teaching dengan Metode Praktikum Terhadap Kemampuan Multirepresentasi Siswa pada Mata Pelajaran Fisika Kelas x di SMA Plus Darul Hikmah. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(2).
- Ornek, F., Robinson, W. R., & Haugan, M. P. (2008). What Makes Physics Difficult?. *International Journal of Environmental and Science Education*, 3(1), 30-34.
- Rizky, G., Tomo, D., & Haratua, T. M. S. (2014). Kemampuan Multirepresentasi Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal-Soal Hukum Newton. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(8).
- Rosengrant, D., Van Heuvelen, A., & Etkina, E. (2009). Do students use and understand free-body diagrams?. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 5(1), 010108.
- Suhandi, A., & Wibowo, F. C. (2012). Pendekatan multirepresentasi dalam pembelajaran usaha-energi dan dampak terhadap pemahaman konsep mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8(1).
- Wati, M., Hartini, S., Hikmah, N., & Mahtari, S. (2018, March). Developing physics learning media using 3D cartoon. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 997, No. 1, p. 012044). IOP Publishing.
- Wati, M., Mahtari, S., Hartini, S., & Amelia, H. (2019). A Rasch Model Analysis on Junior High School Students' Scientific Reasoning Ability. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 13(07), 141-149.
- Widyaningtyas, L., Siswoyo, S., & Bakri, F. (2015). Pengaruh Pendekatan Multi Representasi dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa SMA. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 1(1), 31-38.