

DESKRIPSI PEMAHAMAN SISWA SMA TENTANG GRAFIK USAHA DAN ENERGI

Description of Understanding on Work and Energy Graphs of High School Students

Debora Tresia Purba, I Komang Werdhiana

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

Kata Kunci

Grafik
Representasi
Usaha dan Energi

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemahaman siswa SMA Al-Azhar Palu kelas XI tentang grafik Usaha dan Energi. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Subyek yang terlibat berjumlah 30 orang siswa dipilih 6 orang responden. Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui observasi, tes tertulis yang berbentuk uraian dan wawancara. Analisa data dilakukan melalui tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kemampuan siswa SMA dalam menjelaskan grafik usaha dan energi tergolong rendah. Hal ini disebabkan beberapa faktor diantaranya adalah kurangnya minat dalam mengerjakan soal grafik yang membutuhkan interpretasi, soal grafik yang tidak pernah diujikan oleh gurunya membuat responden kesulitan dalam mengerjakan soal tersebut, siswa sulit memahami soal-soal tentang kemiringan grafik. Berdasarkan hasil tes dan wawancara menunjukkan bahwa siswa kesulitan mengartikan daerah di bawah grafik, salah dalam menginterpretasikan grafik, dan salah dalam memahami grafik pada saat mendeskripsikan grafik materi usaha dan energi. Selain itu, siswa tidak dapat membaca grafik dan hanya menjawab tes dengan mengarang, serta kurang memahami materi usaha dan energi pada saat guru mengajarkan.

Keywords

Graphics
Representation
Work and Energy

Abstract

This study aimed to describe students' understanding on graph representation while solving Work and Energy problems. This study used descriptive qualitative method. 30 students were given a test before selecting 6 respondents for further investigation. These 6 respondents consisted of 2 of high ability category, 2 of medium category, while the other 2 were in low category. The data in this study were collected through observation, written tests in the form of descriptions and interviews. Data were analysed using the stages of data reduction, presentation, and conclusion. Based on the results of the study, it was found that the ability of high school students to explain the graph of work and energy was in low category. This is due to several factors, including a lack of interest in working on graph problems that require interpretation, graph questions that have never been tested by the teacher, making it difficult for respondents to work on these questions. Also, students found it difficult to understand questions about the slope of the graph. Based on the results of tests and interviews, it was shown that students had difficulty interpreting the area under the graph, misinterpreting and misunderstood the graph. In addition, students could not read graphs and only answer tests by making up the answers, and did not understand the topic of work and energy.

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

Received 23 November 2020; Accepted February 2021; Available Online 30 August 2021

*Corresponding Author: debora.tresia0697@gmail.com

PENDAHULUAN

Pakar berpendapat bahwa untuk mempermudah dalam memahami konsep sains, siswa diharapkan untuk menggunakan representasi [1]. Penggunaan representasi pada konsep sains dapat digunakan sebagai bentuk pengetahuan atau persepektif siswa dalam melihat sebuah permasalahan [2]. Dalam ilmu Fisika, masalah tidak seharusnya hanya direpresentasikan dalam bentuk matematis, tetapi juga dalam bentuk representasi lain [3].

Bentuk gambar yang sering digunakan untuk mengilustrasikan suatu kejadian atau proses adalah grafik. Dalam fisika sebuah grafik dapat memuat berbagai informasi yang dapat ditentukan oleh pembacanya [4]. Siswa yang mampu mengetahui makna atau pesan dari sebuah petunjuk atau representasi dari sebuah masalah dianggap telah memahami konsep [5]. Siswa yang memahami konsep dengan benar dapat merepresentasikan pemahaman konsepnya dengan berbagai cara seperti penggunaan representasi yang berbeda-beda [6]-[7].

Pengetahuan matematika bukanlah jaminan bagi siswa untuk berhasil pada masalah fisika. Tetapi seringkali siswa tidak menyadari bahwa mereka menggunakan strategi yang berbeda pada masalah serupa untuk menganalisis grafik dalam matematika dan fisika [8].

Kemahiran dalam menganalisis grafik tergantung pada jenis grafik dan level atau jenis pertanyaan yang dikembangkan [9]. Rendahnya kemampuan siswa dalam menafsirkan grafik disebabkan oleh faktor kemampuan konseptual dan kemampuan spasial siswa yang rendah [10]. Penyebab kesulitan guru dan siswa dikarenakan adanya kesalahan dengan menganggap bahwa grafik sebagai sebuah gambar, kebingungan dalam hal kemiringan grafik, kebingungan dalam hal variabel grafik, kemiringan bukan pada titik asal, miskonsepsi dan tidak memahami dengan baik konteks soal [11].

Luas di bawah grafik adalah konsep yang cukup sulit yang tidak mungkin dikembangkan tanpa belajar mengajar formal dan membutuhkan waktu yang lebih banyak dalam menjawab pertanyaan, karena siswa lebih mudah menjawab pertanyaan tentang kemiringan grafik [12].

Representasi grafik membantu siswa untuk lebih memahami dan menafsirkan data. Siswa yang memiliki representasi grafik menghabiskan waktu lebih sedikit di bidang yang mereka minati, dan mendapat skor yang lebih tinggi dibanding siswa tanpa representasi grafik [13].

Pemahaman siswa tentang kemiringan grafik garis penting untuk pendidikan fisika dan matematika. Membandingkan kemampuan siswa untuk memperkirakan dan menafsirkan kemiringan grafik garis dalam kedua konteks dengan membandingkan jawaban siswa pada dua pasang paralel pertanyaan matematika dan fisika (kinematika) [14].

Menurut Natasa dan Aviani faktor yang mempengaruhi kesulitan siswa dalam memahami grafik adalah kesulitan yang muncul ketika siswa menghubungkan grafik dengan konsep fisik. Mereka jarang diperhadapkan berbagai jenis grafik yang menggambarkan situasi yang sama [15].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, peneliti melakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menafsirkan grafik, dengan menggunakan tes pemahaman grafik dalam menafsirkan grafik berupa tes esai menafsirkan grafik serta mengetahui penyebab mengapa siswa

mengalami kesalahan dan kesulitan dalam menafsirkan grafik usaha dan energi.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan tentang pemahaman siswa terhadap grafik, penelitian sebelumnya Susac, 2018 pada kemiringan grafik dan luas di bawah grafik secara matematika dan konteks fisika kinematika. Penelitian ini difokuskan untuk mendeskripsikan pemahaman grafik siswa SMA Al-Azhar Palu kelas XI tentang Usaha dan Energi.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendapatkan data yang mendalam, suatu data yang mengandung makna. Penelitian ini dilakukan di SMA Al-Azhar Palu Kelas XI pada Tahun Ajaran 2018/2019 yang telah mengikuti mata pelajaran fisika tentang usaha dan energi. Materi ini telah selesai diajarkan oleh guru mata pelajaran fisika yang bersangkutan. Pertemuan pertama ini adalah memberikan tes esai dan kemudian pada hari berikutnya dilanjutkan dengan mewawancarai keenam responden untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

Subyek dalam penelitian ini yaitu siswa SMA kelas XI C di SMA Al-Azhar Palu. Responden yang terlibat untuk memperoleh data-data yang diinginkan dalam penelitian ini berjumlah 30 orang siswa yang merupakan sumber data kualitatif yang diolah dan dipilih 6 orang responden. Teknik dalam penentuan responden ini, dilakukan terlebih dahulu tes yang berupa tes esai pada salah satu kelas XI yang ada di sekolah tersebut. Pengambilan responden berdasarkan tujuan dan acuan tertentu. Acuan dalam penelitian ini yaitu berdasarkan kategori tinggi, sedang, rendah. Penentuan ketiga kategori tersebut menggunakan hasil dari nilai rata-rata dan nilai standar deviasi.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan tes esai sebanyak 5 nomor yang diberikan kepada siswa kelas XI C di SMA Al-Azhar Palu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Adapun hasil jawaban tes pemahaman grafik maka diperoleh responden disajikan kedalam diagram pada Gambar 1 untuk hasil jawaban pemahaman grafik.



Gambar 1. Hasil jawaban tes pemahaman grafik

Hasil jawaban tes pemahaman grafik dari keseluruhan 30 siswa di kelas XI C dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil jawaban tes pemahaman grafik dari keseluruhan 30 siswa

Nomor Soal	Aspek yang dinilai	Banyak siswa
1	Mendeskripsikan grafik Energi Potensial dan Energi Kinetik, menentukan kedudukan suatu benda pada titik acuan tertinggi, menentukan grafik EP dan grafik EK yang di pengaruhi ketinggian	11
	Mendeskripsikan grafik Energi Potensial dan Energi Kinetik, dan dapat menentukan kedudukan suatu benda pada titik acuan tertinggi	4
	Responden dapat menentukan kedudukan suatu benda dari grafik Energi Potensial dan Energi Kinetik	8
	Responden menjawab salah	4
	Responden tidak menjawab sama sekali	3
2	Siswa dapat menjelaskan grafik gaya F terhadap perpindahan s, menentukan besar benda 1 dan benda 2, menentukan usaha yang dialami benda	3
	Siswa menjelaskan grafik gaya F terhadap perpindahan s, menentukan besar usaha benda 1 dan benda 2	5
	Siswa dapat menentukan besar usaha benda 1 dan benda 2	13
	Siswa menjawab salah	5
	Siswa tidak menjawab sama sekali	4
3	Siswa dapat menjelaskan grafik usaha yang dilakukan oleh kedua benda A dan benda B, menafsirkan usaha yang dialami benda A dan benda B, menentukan besar gaya dan perpindahan yang dilakukan benda A dan benda B.	4
	Siswa menjelaskan grafik usaha yang dilakukan benda A dan benda B, dapat menentukan besar gaya dan perpindahan yang dialami benda A dan benda B	6
	Siswa dapat menentukan besar gaya dan perpindahan yang dilakukan benda A dan benda B	6
	Siswa menjawab salah	13
	Siswa tidak menjawab sama sekali	1
4	Siswa dapat menjelaskan grafik daya terhadap waktu, menentukan hubungan daya P terhadap waktu t, menentukan besar usaha yang terjadi daya P terhadap waktu t.	17
	Siswa menjelaskan grafik hubungan daya P terhadap waktu t dengan menentukan besar nilai usaha	2
	Siswa menjelaskan besar usaha yang terjadi	2
	Siswa menjawab salah	7
	Siswa tidak menjawab sama sekali	2
5	Siswa dapat menjelaskan grafik hubungan antara gaya F dan pertambahan panjang pada sebuah pegas, dapat membandingkan energi potensial pegas A dan pegas B	3
	Siswa menjelaskan grafik hubungan antara gaya F dan pertambahan panjang pada sebuah pegas	5
	Siswa dapat membandingkan energi potensial pegas A dan pegas B	6
	Siswa menjawab salah	12
	Siswa tidak menjawab sama sekali	4

Pembahasan

Pada penelitian ini berfokus bagaimana responden dalam mendeskripsikan grafik usaha dan energi berdasarkan indikator soal yang diperhadapkan siswa, sehingga pada penelitian ini ditemukan beberapa kategori kesulitan siswa dalam mendeskripsikan grafik tersebut.

Untuk indikator grafik energi potensial dan energi kinetik, siswa memahami dan mendeskripsikan grafik energi potensial dan energi kinetik dengan benar. Namun masih ada beberapa siswa yang kurang mampu dalam menjelaskan grafik kemiringan. Hal ini karena kurang memahami dasar materi usaha dan energi. Penjelasan ini sama halnya dengan yang diungkapkan oleh Ref. [6], bahwa semua siswa menjawab pertanyaan tentang kemiringan grafik lebih baik daripada menjawab pertanyaan tentang luas di bawah grafik.

Untuk indikator memahami grafik usaha yang dilakukan oleh gaya F terhadap perpindahan s , kemampuan siswa masih kurang dalam menjelaskan grafik dan membandingkan luas grafik yaitu usaha benda 1 dan benda 2. Penjelasan ini sama halnya dengan yang diungkapkan pada penelitian sebelumnya [6], bahwa Luas di bawah grafik adalah konsep yang cukup sulit yang tidak mungkin dikembangkan tanpa belajar mengajar formal dan membutuhkan waktu yang lebih banyak dalam menjawab pertanyaan, karena siswa lebih mudah menjawab pertanyaan tentang kemiringan grafik.

Untuk indikator memahami grafik usaha yang dilakukan oleh gaya F terhadap perpindahan s , siswa masih belum mampu dalam mendeskripsikan grafik, menjelaskan grafik dan membandingkan grafik kemiringan benda A dan benda B. Penjelasan ini sama halnya dengan yang diungkapkan pada penelitian sebelumnya Ivanjek [8], bahwa membandingkan kemampuan siswa untuk memperkirakan dan menafsirkan kemiringan grafik garis dalam kedua konteks dengan membandingkan jawaban siswa pada dua pasang paralel pertanyaan matematika dan fisika (kinematika).

Untuk indikator memahami grafik usaha yang terjadi pada daya P terhadap waktu t , ke enam responden benar dalam memberikan jawaban. Hanya saja responden masih kurang teliti dalam menjelaskan usaha yang terjadi pada daya P terhadap waktu tersebut. Penjelasan ini sama halnya dengan yang diungkapkan oleh Aviani [9] bahwa faktor yang mempengaruhi kesulitan siswa dalam memahami grafik adalah kesulitan yang muncul ketika siswa menghubungkan grafik dengan

konsep fisik, mereka jarang diperhadapkan berbagai jenis grafik yang menggambarkan situasi yang sama.

Untuk indikator memahami grafik hubungan antara gaya F dan pertambahan panjang pada sebuah pegas, masih ada siswa yang menjawab soal dengan baik. Itu dikarenakan siswa belum memahami grafik hubungan dasar materi usaha dan energi. Tidak memahami bagaimana hubungan antara gaya F dan pertambahan panjang pada sebuah pegas dan juga yang tidak bisa mendeskripsikan grafik. Hal ini sesuai halnya dengan yang diungkapkan oleh Nugraha [5] bahwa penyebab kesulitan siswa dikarenakan adanya kesalahan dengan menganggap bahwa grafik sebagai sebuah gambar. Kebingungan dalam hal kemiringan grafik, kebingungan dalam hal variabel grafik, kemiringan bukan pada titik asal, miskonsepsi dan tidak memahami dengan baik konteks soal.

Hasil pemahaman grafik usaha dan energi pada penelitian ini masih tergolong ke dalam kategori rendah. Hal ini disebabkan beberapa faktor diantaranya adalah kurangnya minat dalam mengerjakan soal grafik yang membutuhkan interpretasi, soal grafik yang tidak pernah diujikan oleh gurunya membuat responden kesulitan dalam mengerjakan soal tersebut, siswa sulit memahami soal-soal tentang kemiringan grafik.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Susac [6] menunjukkan bahwa semua siswa memecahkan pertanyaan tentang kemiringan grafik lebih baik dari pertanyaan tentang daerah di bawah grafik, mahasiswa psikologi memiliki skor lebih rendah pada pertanyaan tentang di bawah grafik, dan mahasiswa fisika menghabiskan lebih banyak waktu. Hasil ini menunjukkan bahwa daerah di bawah grafik adalah konsep yang cukup sulit yang tidak mungkin dikembangkan tanpa belajar mengajar formal, dan bahwa lebih banyak perhatian harus diberikan untuk topik ini dalam pembelajaran fisika

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis hasil tes dan wawancara yang telah dilakukan oleh beberapa orang responden, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan siswa SMA dalam menjelaskan grafik usaha dan energi masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan beberapa faktor diantaranya adalah kurangnya minat dalam mengerjakan soal grafik yang membutuhkan interpretasi, soal grafik yang tidak pernah diujikan oleh gurunya membuat responden kesulitan dalam mengerjakan soal

tersebut, siswa sulit memahami soal-soal tentang kemiringan grafik.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara menunjukkan bahwa siswa kesulitan mengartikan daerah di bawah grafik, salah dalam menginterpretasikan grafik, dan salah dalam memahami grafik pada saat mendeskripsikan grafik materi usaha dan energi, selain itu di dalamnya siswa yang tidak dapat membaca grafik dan hanya menjawab tes dengan mengarang, serta kurang memahami materi usaha dan energi pada saat guru mengajarkan.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka penulis memberikan beberapa saran yaitu sebelum memberikan tes lebih baik menghimbaukan ke siswanya untuk mempelajari lagi materi dasar dan untuk peneliti selanjutnya, peneliti menyarankan agar dilakukan lebih spesifik dan lebih terperinci dalam setiap kategori yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Waldrup, V. Prain, and J. Carolan, "Using Multi-Modal Representations To Improve Learning in Junior Secondary Science", *Res. Science Education*, vol. 40, pp. 65-80, 2010.
- [2] S. Ainsworth, "Deft: A Conceptual Framework for Considering Learning with Multiple Representations, Learning, and Instruction", *Journal Learning and Instruction*, vol. 16, no. 3, pp. 183-198, 2006.
- [3] Suwanto, *Pembangan Bahan Ajar Tematik (Tinjauan Teoritis dan Praktis)*, Jakarta, Indonesia: Kencana, 2014.
- [4] S. Toding, "Analisis Intrepretasi Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Palu Terhadap Grafik Numerik GLB-GLBB," Universitas Tadulako: Skripsi pada FKIP Jurusan Pendidikan MIPA program Studi Pendidikan Fisika, 2018.
- [5] L. Ulfarina, "Penggunaan Multi Representasi pada Pembelajaran Konsep Gerak untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Memperkecil Kuantitas Miskonsepsi Siswa SMP", Pascasarjana UPI, 2011.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] M. Planinic, Z. Milin-Helenakatic, A. Susac, dan L. Ivanjek, "Comparicon of student Understanding Of Line Graph Slope in Physics and Mathematics", *International Journal of Science and Mathematics Education, Taiwan*. 2013.
- [9] W. Bunawan, "Penilaian Pemahaman Representasi Grafik Materi Optika Geometri Menggunakan Tes Diagnostik", *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 2015.
- [10] Y. Parmalo, "Deskripsi Kemampuan Menafsirkan Grafik Kinematika Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Sungai Kakap," *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Untan*, 2016.
- [11] A. Nugraha, "Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan Grafik Kinematika", *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 2017.
- [12] A. Susac, A. Bubic, E. Kazzoti, M. Planinic, "Student Understanding of Graph Slope and Area Under a Graph: A Comparison of Physics and Nonphysics Students", *Physical Review Special Topics – Physics Education Research*, vol.14, no.2, pp. 01-15, 2018.
- [13] A. Bubic, "Graphical Representations of Data Improve Student Understanding of Measurement and Uncertainty: An Eye-tracking Study", *Physical Review Special Topics – Physics Education Research*. Vol.13, no.1, pp.01-20, 2017.
- [14] L. Ivanjek, A. Susac, M. Planinic, dan A. Andrasevic, "Student Reasoning About Graphs in Different Contexts", *Physical Review Special Topics – Physics Education Research*, vol.12, no.1, pp.01-12, 2016.
- [15] E. Natasa, and L. Aviani, "Students Understanding of Velocity-Time Graphs and the Sources of Conceptual Difficulties", *Croatian Journal of Education*, vol.1, no. 16, pp.43-80, 2014.