

ANALISIS INTERPRETASI SISWA KELAS XI SMA NEGERI 3 PALU TERHADAP GRAFIK NUMERIK GLB-GLBB

Interpretation Analysis of Class XI Students of SMA Negeri 3 Palu on the GLB-GLBB Numerical Graph

Stevany Toding, Jusman Mansyur dan Darsikin

Physics Education Study Program FKIP Tadulako University, Palu, Indonesia
stevtoding07@gmail.com

Kata Kunci

Analisis
Interpretasi
Grafik Numerik
GLB dan GLBB

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis interpretasi siswa kelas XI MIA 1 di SMA Negeri 3 Palu terhadap grafik numerik pada materi GLB dan GLBB. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif yang dilakukan pada siswa kelas XI MIA 1 SMA Negeri 3 Palu. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara sampling purposif/pertimbangan. 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-hasil analisis data diperoleh beberapa kesulitan saat menginterpretasi grafik yaitu: (1) menginterpretasikan perpaduan dari beberapa grafik numerik, (2) menafsirkan grafik numerik dengan cara menghubungkan grafik dengan konsep fisik, (3) menafsirkan percepatan benda pada grafik kecepatan terhadap waktu, (4) menafsirkan benda yang bergerak mundur hingga berhenti tetapi grafik garisnya naik, (5) menentukan gerak benda pada grafik numerik dari dua objek dalam satu grafik numerik.

Keywords

Analysis
Interpretation
Numerical Graph
GLB and GLBB

Abstract

This study aims to analyze the interpretation of class XI MIA 1 students at SMA Negeri 3 Palu on numerical graphs on GLB and GLBB material. This study used a qualitative descriptive method which was carried out on students of class XI MIA 1 SMA Negeri 3 Palu. Sampling was done by means of purposive sampling/consideration. The data in this study were collected through observation, written tests in the form of descriptions, and interviews. Data analysis was carried out through the stages of data reduction, data presentation, and drawing conclusions. Based on the results of data analysis, there are several difficulties when interpreting graphs, namely: (1) interpreting a combination of several numerical graphs, (2) interpreting numerical graphs by connecting graphs with physical concepts, (3) interpreting the acceleration of objects on a velocity versus time graph, (4) interprets an object that moves backward until it stops but the line graph goes up, (5) determines the motion of an object on a numerical graph of two objects in one numerical graph.

©2020 The Author
p-ISSN 2338-3240
e-ISSN 2580-5924

Received 2 September; Accepted 17 November 2021; Available Online 30 December 2021

*Corresponding Author: stevtoding07@gmail.com

PENDAHULUAN

Pelajaran fisika tidak terlepas dari gambar-gambar untuk mengilustrasikan kejadian sebenarnya atau untuk menggambarkan suatu kejadian yang tidak dapat dilihat langsung dengan mata. 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.

Grafik merupakan salah satu jenis ungkapan matematika, yang digunakan sebagai alat diberbagai disiplin ilmu dalam hal memvisualisasikan ekspresi verbal. Menggunakan grafik dalam proses pemecahan

untuk memvisualisasikan solusi dari permasalahan, meringkas data, menafsirkan hubungan antara variable [1].

Langkah pertama dalam penggalian informasi dari grafik adalah menyadari bahwa itu adalah representasi simbolis dari hubungan antar variabel. Oleh karena itu tidak mengherankan bahwa pemahaman grafik kinematika, dan khususnya, perhitungan kemiringan, ditemukan berkaitan dengan berpikir logis, kemampuan spasial, dan prestasi matematika [2].

Kemampuan menggunakan grafik numerik dalam fisika tidak sesederhana seperti menghubungkan atau menentukan titik-titik, tetapi lebih pada menterjemahkan grafik itu pada suatu kenyataan atau sebaliknya

kenyataan diterjemahkan ke dalam sebuah grafik.

Informasi yang disajikan dengan grafik numerik tidaklah mudah ditangkap oleh pembacanya. Khususnya untuk siswa SMA, pemakaian grafik numerik dalam fisika masih banyak menimbulkan kesalahan. Bahkan ada anggapan bahwa pemahaman grafik dalam fisika lemah, maka kemampuan matematikanya pun lemah. Dalam kajian Ref.[3], tampak bahwa kemampuan siswa dalam membaca grafik masih kurang. Padahal kemampuan membaca grafik sangat penting untuk mengembangkan konsep-konsep fisika. Hampir semua konsep dalam fisika menggunakan grafik dalam penjelasannya atau sebaliknya dapat dijelaskan dengan grafik.

Bagaimana pun juga kemampuan siswa dalam memahami grafik numerik dalam matematika ternyata tidak selalu bersamaan dengan kemampuan menginterpretasi grafik numerik dalam fisika. Pada kenyataannya, tidak hanya siswa SMA saja yang mengalami kesulitan dalam membaca grafik, dalam Ref.[4] menemukan bahwa pada mahasiswa baru pun banyak terjadi hal yang serupa.

Pemakaian grafik sederhana dalam fisika banyak ditemukan dalam bidang kinematika (GLB dan GLBB). Kinematika merupakan salah satu cabang fisika yang khusus mempelajari tentang gerak suatu benda tanpa memperhatikan hukum-hukum fisika [5]. Berawal dari konsep gerak muncul konsep-konsep seperti, waktu, jarak, kecepatan, percepatan, dan perpindahan. Hubungan antar konsep-konsep itu dapat dinyatakan dalam sebuah grafik.

Menurut Ref.[6], 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. Pengajar fisika sering melaporkan bahwa siswa mereka tidak dapat menggunakan grafik untuk mempresentasikan realitas dari grafik [3].

Pada penelitian Ref.[7], menyatakan bahwa mahasiswa membuat kesalahan grafik sebagai-gambar, misalnya, ketika mereka menafsirkan grafik jarak-waktu sebagai peta jalan atau sketsa sederhana dari sebuah perjalanan serta pada mahasiswa tahun pertama tidak sepenuhnya benar atau masih terdapat kesalahan untuk menentukan nilai kecepatan yang benar dari grafik linier numerik. Untuk itu, peneliti merasa perlu menganalisis interpretasi siswa SMA terhadap grafik numerik pada materi GLB dan GLBB. Dalam penelitian ini, peneliti menganalisis interpretasi siswa tentang grafik numerik pada konsep materi GLB dan GLBB

dengan menggunakan tes esay yang mengandung grafik.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana interpretasi siswa kelas XI MIA 1 di SMA Negeri 3 Palu terhadap grafik numerik GLB dan GLBB.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi kepada siswa bahwa memahami grafik sangatlah penting dalam penarikan informasi dan hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi para peneliti yang bermaksud mengembangkan pembelajaran fisika, seperti guru, lembaga-lembaga penyelenggara pendidikan dan para pemerhati pendidikan.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendapatkan data yang mendalam, suatu data yang mengandung makna. Makna adalah data yang sebenarnya, data yang pasti yang merupakan suatu nilai di balik data yang tampak [8]. Jenis penelitian ini berusaha menggambarkan pemahaman kemampuan siswa dalam menginterpretasi grafik numerik GLB dan GLBB setelah mengikuti pembelajaran dengan desain pembelajaran yang dirancang khusus untuk itu.

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa SMA Kelas XI MIA 1 di SMA Negeri 3 Palu yang terdaftar pada tahun ajaran 2017/2018. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara sampling purposif/pertimbangan. Dari pengambilan sampel maka terpilih kelas XI MIA 1 yang berjumlah 35 orang dan telah mendapatkan materi gerak lurus sesuai kompetensi dasar yang tercantum pada kurikulum 2013. 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.

Data hasil tes dari penelitian ini selanjutnya data diolah kemudian nilai dikelompokkan dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah dengan menggunakan nilai rata-rata dan standar deviasi dengan rumus berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \dots\dots\dots(1)$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

\bar{x} : nilai rata-rata

x_i : jumlah skor seluruh siswa

S_d : standar deviasi
 n : banyaknya siswa

Selanjutnya, dilakukan analisis secara deskriptif tentang kemampuan interpretasi siswa ditentukan menggunakan rumus persentase berikut

$$P = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

Besarnya persentase yang diperoleh kemudian dikualifikasi berdasarkan kategori seperti pada Tabel 1.

TABEL I KUALIFIKASI KATEGORI KEMAMPUAN INTERPRETASI SISWA

P (%)	Kategori
>80	Tinggi
56-80	Sedang
<56	Rendah

Perangkat instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes essay yang terdiri dari 5 butir soal yang diberikan kepada siswa kelas XI MIA 1 yang berjumlah 35 siswa. Berdasarkan persamaan yang digunakan dalam memilih responden diperoleh 6 orang responden berdasarkan kategori tinggi 2 orang, kategori sedang 2 orang dan kategori rendah 2 orang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata kemampuan interpretasi siswa sebesar 42,28 dan standar deviasi sebesar 11,48.

Soal kategori grafik numerik s-t untuk kecepatan tetap

Dari jawaban responden untuk soal kategori grafik numerik s-t untuk kecepatan tetap terlihat bagaimana responden dalam menafsirkan grafik, khususnya pada grafik yang ada pada nomor ini yaitu grafik numerik hubungan jarak terhadap waktu untuk kecepatan tetap. Poin utama yang diminta adalah responden mampu menginterpretasikan gerak sebuah benda tersebut yaitu benda bergerak lurus beraturan dengan kecepatan konstan dan dapat menentukan nilai kecepatan tiap satuan waktunya. Kemampuan responden dalam menginterpretasi grafik numerik ini sudah baik namun masih ada juga responden yang tidak bisa menginterpretasikan grafik tersebut. Dalam menginterpretasikan grafik pada nomor satu ini responden hanya melihat sebuah garis yang ada

pada grafik dan bingung dengan makna yang ada dalam grafik tersebut.

Soal Grafik Numerik v-t dengan Kecepatan yang Berubah Beraturan

Berdasarkan kutipan jawaban responden untuk soal dengan kategori ini yaitu mendeskripsikan gerak bus melalui sebuah grafik numerik baik secara tertulis maupun wawancara di atas dapat disimpulkan bahwa responden masih sulit untuk menginterpretasikan grafik yang memuat perpaduan beberapa bentuk grafik. Beberapa responden menafsirkan hubungan antara variabel x dan variabel y yaitu percepatan bus tersebut. Mereka hanya menafsirkan percepatan bus untuk bagian awal dari grafik itu sedangkan percepatan bus untuk bagian kedua sama sekali tidak ada responden yang menafsirkannya. Responden menganggap bahwa kemiringan grafik itu merupakan permukaan yang dilalui bus tersebut yaitu sebuah gunung.

Soal Kategori Menginterpretasikan Percepatan (a) pada grafik numerik v-t

Dari beberapa kutipan jawaban responden untuk soal nomor kategori ini, hanya satu responden yang dapat menjawab soal dengan benar yaitu responden R-19 kategori tinggi. Responden yang lain menginterpretasi grafik tersebut seperti pada soal nomor 2, responden hanya melihat garis miring ke atas hanya di situ ada percepatan bendanya. Responden menafsirkan grafik hanya berdasarkan proses perjalanan bendanya sesuai waktu dan kecepatan yang tertera di grafik numerik itu, responden berhasil dalam mengenali serta menjelaskan secara terperinci bahwa gerakan dari benda pada grafik tersebut berubah kecepataannya namun responden tidak memahami hubungan antar variabel x dan y seperti yang diminta pada soal tersebut. Ada juga responden yang menafsirkan bahwa benda itu diam dalam waktu beberapa detik yang ditunjukkan oleh garis vertikal yang sebenarnya menyatakan bahwa kecepatan bendanya selalu konstan pada waktu tertentu. Hal ini tentu dapat kita lihat bahwa kemampuan responden dalam menginterpretasikan grafik numerik hubungan v-t masih kurang khususnya dalam proses menafsirkan hubungan antar variabel.

Soal Menginterpretasi Grafik Numerik v-t untuk Benda yang Bergerak Lurus Berubah Beraturan

Dari seluruh kutipan jawaban responden untuk soal kategori ini dapat responden masih sulit untuk menginterpretasikan grafik yang memuat beberapa perpaduan bentuk grafik. Berdasarkan hasil wawancara responden memberikan jawaban bahwa saat menjawab soal tersebut yang dilihat pada grafik hanya bentuk grafiknya, tetapi bingung dengan makna yang ada dalam grafik numerik itu. Responden menjawab bahwa kemiringan dari suatu grafik adalah kelajuan sebuah benda dengan menambah kecepatannya tanpa melihat arah dan angka variabel dari grafik tersebut. Responden menjawab dari detik ke 2 sampai detik ke 4 mobil tersebut bergerak naik dengan kecepatan 4 m/s padahal benda tersebut masih bergerak mundur diperlambat. Responden hanya menafsirkan proses perjalanan mobil tersebut berdasarkan waktunya dan kebanyakan responden menafsirkan hanya bagian awal pada grafik tersebut.

Soal Kategori Gerak Dua Benda yang Melakukan GLB Dalam Satu Grafik Numerik (s-t)

Dari kutipan jawaban responden pada soal kategori ini, baik itu secara tertulis maupun wawancara terlihat bahwa pada soal ini responden sudah mampu menafsirkan grafik tapi tidak sepenuhnya benar. Responden kebanyakan hanya menafsirkan proses kedua mobil tersebut tanpa melihat grafik hubungan antara kedua variabel x dan y. Responden tidak mengetahui grafik itu apabila ada dua objek dalam satu grafik, ketika mereka ditanya grafik apakah itu respon responden hanya diam. Ini berarti semua responden tidak memahami grafik apa yang dimaksudkan.

Pembahasan

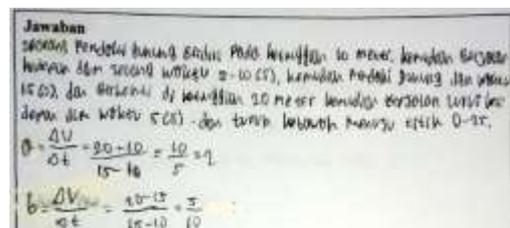
Pada penelitian ini berfokus bagaimana responden dalam menginterpretasikan soal grafik numerik berdasarkan indikator soal yang diperhadapkan kepada mereka, sehingga pada penelitian ini ditemukan beberapa kategori kesulitan siswa dalam menginterpretasikan grafik tersebut.

Untuk indikator menginterpretasi grafik numerik s-t kecepatan tetap, siswa sudah mampu menginterpretasi grafik dengan baik, namun ada beberapa siswa yang kurang mampu dalam menginterpretasikannya dikarenakan kurangnya pemahaman dasar pada

materi gerak lurus. Hal ini senada dengan Ref.[3] bahwa menginterpretasikan grafik kinematika membutuhkan pemahaman konsep dasar dari posisi, kecepatan dan percepatan.

Untuk indikator menginterpretasi grafik numerik v-t dengan kecepatan yang berubah $v_1 < v_2$, kemampuan siswa masih kurang dalam hal menginterpretasi grafik yang memuat perpaduan dari beberapa grafik, hal ini serupa dengan yang diungkapkan oleh McDermott *et.al* [4], bahwa kesulitan siswa dalam menghubungkan grafik yaitu menafsirkan perubahan tinggi dan perubahan kemiringan. Kesulitan yang dialami siswa adalah ketika siswa menafsirkan grafik dengan cara menghubungkan grafik numerik dengan konsep fisik seperti menganggap bahwa kemiringan grafik adalah lintasan yang dilalui oleh benda tersebut, hal ini senada dengan penelitian sebelumnya Ref.[6] menemukan 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 menginterpretasi percepatan (a) pada grafik numerik v-t, kesulitan yang dialami siswa ialah ketika siswa menafsirkan grafik menganggap bahwa perubahan tinggi rendahnya garis grafik numerik merupakan lintasan yang dilalui benda. Siswa tidak mampu menafsirkan percepatan benda pada grafik kecepatan terhadap waktu serta siswa yang masuk dalam kategori sedang memahami bahwa garis vertikal dalam sebuah grafik menyatakan bahwa benda diam pada saat waktu tertentu. Berikut merupakan kutipan salah satu responden kategori rendah



Gambar 1 Jawaban responden kategori rendah untuk indikator menginterpretasi percepatan (a) pada grafik numerik v-t

Berikut adalah cuplikan wawancara R-21 terhadap kategori rendah.

- Peneliti : Silahkan baca soalnya! Bagaimana Anda menafsirkan grafik tersebut?
 Responden : v meter per sekon, t dalam kurung sekon.
 Peneliti : Grafik apakah ini?
 Responden : grafik

Peneliti : Tahu atau tidak?

Responden : *Tidak tahu.*

Dari kutipan jawaban responden-21 terlihat bahwa kemampuan responden masih sangat kurang dalam menginterpretasi grafik numerik tersebut. Responden menjawab dan menjelaskan namun jawaban dan penjelasan yang ia tuliskan salah. Responden beranggapan bahwa garis miring ke atas itu adalah ketinggian dari suatu gunung.

Untuk indikator menginterpretasi grafik numerik v - t untuk benda bergerak lurus berubah beraturan, siswa tidak mampu menginterpretasikan grafik benda yang bergerak mundur hingga berhenti namun grafik garisnya naik.

Untuk indikator mendeskripsikan gerak dua benda yang melakukan GLB dalam satu grafik numerik s - t , responden tidak mampu menyebutkan gerak yang dialami kedua benda dalam satu grafik.

Hasil interpretasi mahasiswa tentang grafik numerik GLB-GLBB pada penelitian ini masih tergolong ke dalam kategori rendah. Hal ini disebabkan beberapa faktor, diantaranya adalah kurangnya minat mahasiswa dalam mengerjakan soal tentang grafik yang membutuhkan interpretasi, soal yang tidak familiar membuat responden kesulitan dalam mengerjakan soal menginterpretasikan grafik numerik ini. Hal ini sejalan dengan Ref.[10], menyatakan bahwa kesulitan siswa dalam menginterpretasikan grafik kinematika linear dibedakan dalam tiga kategori yaitu: kesulitan interval titik, kesulitan lereng-tinggi, dan interpretasi ikonik. Kesulitan interval titik terjadi ketika siswa mempersempit fokus mereka ke satu titik meskipun berbagai poin lebih tepat. Kesulitan lereng-tinggi terjadi ketika siswa bingung dalam menentukan kemiringan grafik dengan koordinat pada saat tertentu. Interpretasi ikonik, sering disebut kesalahan grafik sebagai gambar, mengandung kesalahan yang berkaitan dengan interpretasi atau konstruksi grafik seolah-olah itu adalah sketsa dari jalan yang ditempuh oleh suatu benda.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis hasil penelitian dan wawancara yang telah dilakukan kepada beberapa orang responden, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan siswa SMA dalam menginterpretasi grafik numerik GLB-GLBB dikategorikan dalam kategori rendah. Siswa masih memiliki kesulitan saat

menginterpretasikan grafik numerik, diantaranya yaitu dalam hal: (1) menginterpretasikan perpaduan dari beberapa grafik numerik, (2) menafsirkan grafik numerik dengan cara menghubungkan grafik dengan konsep fisik, (3) menafsirkan percepatan benda pada grafik kecepatan terhadap waktu, (4) menafsirkan benda yang bergerak mundur hingga berhenti tetapi grafik garisnya naik, (5) menentukan gerak benda pada grafik numerik dari dua objek dalam satu grafik numerik.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis mengajukan beberapa saran, yaitu hendaknya mempelajari konsep interpretasi grafik pada konsep gerak lurus perlu diperdalam bagi semua siswa. Selain itu para peneliti selanjutnya diharapkan dapat meneliti dalam skala besar, sehingga dapat terungkap kendala dalam menginterpretasikan grafik pada konsep gerak lurus.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Sezen, U. M. Sari, dan A. Bulbul, "An Investigation Of Preservice Physics Teachers' Use Of Graphical Representations", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 3006-3010, 2012.
- [2] B. Bektasli, The Relationships Between Spatial Ability, Logical Thinking, Mathematics Performance and Kinematics Graph Interpretation Skills Of 12th Grade Physics Students. Unpublished doctoral dissertation, The Ohio State University, 2006.
- [3] R.J. Beichner, "Testing Student Interpretation Of Kinematics Graphs", *American Association of Physics Teachers*, vol.62, no.8, pp. 750-762, 1994.
- [4] L. C. McDermott, L. R. Mark, and H. Z. Emily, "Student Difficulties in Connecting Graphs and Physics: Examples from Kinematics", *American Journal of Physics*, 55, 503-513, 1987
- [5] Haliday dan Resnick. *Fisika Jilid I (Terjemahan)*. Jakarta, Indonesia: Erlangga, 1997.
- [6] E. Natasa, and I. 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.
- [7] T. Wemyss, and V.P. Kampen, "Categorization of First-Year University Students Interpretations of Numerical Linear Distance-Time Graphs", *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, vol.9, no.1, pp. 1-7, 2013.
- [8] Sugiyono. *Memahami Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & R*. Bandung, Indonesia: Alfabeta, 2014.
- [9] Sugiyono. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung, Indonesia: Alfabeta, 2009.
- [10] L. Bollen, D.M. Cock, K. Zuza, J. Guisasola dan V.P. Kampen, "Generalizing Categorization of Students' Interpretations of Linear Kinematics Graphs", *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, vol.12, no.1, pp.01-08, 2016.