



**ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI GERAK LURUS PESERTA DIDIK SMA
DI KOTA PONTIANAK**

Desy Indah Sari^{1*}, Judyanto Sirait², Ray Cinthya Habellia³

^{1,2,3}Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tanjungpura,
Jl. Prof. Dr. Hadari Nawawi, Kota Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia

*email: desyindahsari221@gmail.com

Received: 2023-04-16 Accepted: 2023-05-20 Published: 2023-06-03

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian survei yang bertujuan untuk mendeskripsikan profil kemampuan representasi peserta didik SMA di Kota Pontianak pada materi Gerak Lurus. Sampel dalam penelitian ini berasal dari 2 SMA negeri dan 2 SMA swasta di Kota Pontianak dengan jumlah 339 orang. Pengumpulan data dilakukan melalui tes dan wawancara. Tes yang digunakan yaitu instrumen tes kemampuan representasi fisika pada materi Kinematika Gerak Lurus yang dikembangkan oleh Ceuppens et al (2018) sebanyak 16 butir. Kemampuan representasi peserta didik diperoleh dari data jawaban tes yang dianalisis dengan menggunakan teknik penskoran yakni skor 1 untuk jawaban benar dan skor 0 untuk jawaban salah yang kemudian dikategorikan ke dalam 3 kategori yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh bahwa kemampuan representasi gerak lurus peserta didik SMA di Kota Pontianak secara keseluruhan berada pada kategori sedang dengan nilai rata-rata 65,81. Nilai rata-rata kemampuan representasi peserta didik pada setiap bentuk representasi juga berada pada kategori sedang, yakni representasi tabel ke grafik (T-G) 71,16, grafik ke tabel (G-T) 76,03, grafik ke persamaan matematis (G-M) 58,99, serta persamaan matematis ke grafik (M-G) 57,07. Hasil penelitian menunjukkan bahwa representasi matematis menjadi bentuk representasi yang nilai rata-ratanya paling rendah. Maka dari itu, diharapkan guru dapat menggunakan strategi pembelajaran berbasis representasi dalam pembelajaran fisika agar kemampuan representasi peserta didik dapat terlatih dengan baik terkhususnya kemampuan representasi matematis guna meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik.

Kata kunci: analisis, kemampuan representasi, gerak lurus

Abstract

This research was a survey research that aim to describe the representation ability profile of high school students in Pontianak City on Linear Motion. The sample in this study was from 2 public schools and 2 private schools with 339 students in total. Data was collected using tests and interviews. The test in this research was a test for representational fluency in physics developed by Ceuppens et al (2018) which has 16 items. Students' representation abilities were obtained from students' answers that were analyzed using a scoring technique, where 1 for a correct answer and 0 for an incorrect answer and then categorized into 3 categories: high, medium, and low. Based on the results of data analysis, the overall average value of high school students' straight motion representation ability was in medium category with an average value of 65.81. The average value of students' representation abilities in each representation forms were also in medium category, namely table to graphs (T-G) 71.16, graphs to tables (G-T) 76.03, graphs to mathematical equations (G-T) -M) 58.99, and mathematical equations to graphs (M-G) 57.07. The results showed that mathematical representation was the representation form that had the lowest average value. Therefore, it suggests that teachers should implement representation-based learning strategies in learning physics so that students' representation abilities can be trained properly, especially mathematical representation abilities to improve students' physics learning outcomes.

Keywords: analysis, representation ability, linear motion

How to cite (in APA style): Sari, D. I., Sirait, J., & Habellia, R. C. (2023). Analisis kemampuan representasi gerak lurus peserta didik SMA di Kota Pontianak. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 12(1), 23–33.

Copyright (c) 2023 Desy Indah Sari, Judyanto Sirait, Ray Cinthya Habellia
DOI: 10.31571/saintek.v12i1.5606

PENDAHULUAN

Fisika merupakan cabang dari sains atau ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang materi, energi, dan interaksi antara keduanya (Kindersley, 2017). Fisika sebagai bidang ilmu yang mengintegrasikan antara konsep, prinsip, serta persamaan matematika, tentunya memerlukan sejumlah kemampuan dalam pembelajarannya. Kemampuan yang sekaligus menjadi kunci dalam pembelajaran fisika yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) (Ibrahim & Rebello, 2012). Masalah dalam pembelajaran fisika biasanya disajikan dalam bentuk soal-soal yang harus dikerjakan oleh peserta didik baik sebagai latihan maupun bentuk penilaian dari guru. Kemampuan memecahkan masalah dalam soal juga diikuti oleh kemampuan lain sebagai alat bantu untuk mencapai keberhasilan dalam memecahkan masalah yang ada, yakni kemampuan representasi (Rosengrant, Etkina, & Heuvelen, 2007). Dengan kata lain, kemampuan memecahkan masalah (*problem solving*) dapat dikuasai dengan baik oleh peserta didik jika peserta didik memiliki kemampuan representasi yang baik pula.

Kemampuan representasi adalah kemampuan untuk menggunakan dan membuat representasi, menginterpretasikan, dan mengubah suatu bentuk representasi ke bentuk lainnya (Sirait, 2021). Kemampuan representasi dapat digunakan oleh peserta didik untuk memvisualisasikan konsep fisika yang abstrak sebagai jembatan dalam mencapai solusi dari permasalahan yang ada (Sirait, 2015). Tidak hanya itu, menginterpretasikan dan menggunakan bentuk representasi yang berbeda-beda juga menjadi alat bagi peserta didik untuk memahami konsep sekaligus menjadi sarana untuk memudahkan dalam memecahkan masalah (De Cock, 2012). Maka dari itu, ketika mengerjakan soal fisika, diperlukan adanya suatu kemampuan untuk merepresentasikan masalah ke dalam bentuk lain, baik itu persamaan matematis, diagram gaya, maupun bentuk lainnya agar peserta didik mampu memahami konsep yang dibutuhkan dalam memecahkan masalah pada soal.

Salah satu materi fisika yang memerlukan kemampuan representasi yaitu Kinematika Gerak Lurus. Untuk mendapatkan pemahaman konkrit mengenai benda yang sedang bergerak dalam waktu dan kecepatan tertentu, diperlukan adanya penyajian kondisi benda dalam bentuk lain seperti grafik hubungan antara posisi (x) dan waktu (t), visualisasi objek, tabel, serta persamaan matematis. Selain persamaan matematis, bentuk representasi yang dapat ditemukan pada materi ini yaitu representasi grafik dan representasi tabel. Sebagai contoh grafik hubungan antara kecepatan (v) dan waktu (t) sebagai bentuk visualisasi dari perubahan kecepatan suatu objek yang sedang bergerak. Peserta didik dituntut untuk mampu membaca grafik dan menerjemahkannya ke dalam bentuk verbal maupun persamaan matematis. Tidak hanya itu, peserta didik juga dituntut untuk dapat membuat grafik dari nilai kecepatan dan waktu yang ditempuh oleh suatu objek.

Namun, dari berbagai penelitian yang telah dilakukan, diperoleh bahwa kemampuan representasi peserta didik masih berada pada kategori rendah (Prakoso et al, 2017; Handhika et al, 2019; Murniati, 2021). Rendahnya kemampuan representasi peserta didik pada materi Kinematika Gerak Lurus menjadi penting untuk dibahas dikarenakan kemampuan representasi merupakan salah satu kemampuan yang harus dikuasai oleh peserta didik untuk menunjang pemahaman konsep yang nantinya akan bermuara pada hasil belajar sebagai parameter keberhasilan dalam pembelajaran fisika.

Penelitian mengenai kemampuan representasi telah banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu. Beberapa di antaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Yustiandi & Saepunzaman (2017) di salah satu SMA di Banten. Penelitian tersebut mengadopsi instrumen *Test of Understanding Graphs-Kinematics* dengan jumlah soal sebanyak 21 item dalam bentuk pilihan ganda. Namun, bentuk representasi yang digunakan dalam penelitian tersebut belum dicantumkan secara spesifik, sehingga

profil kemampuan representasi peserta didik yang dihasilkan dalam penelitian tersebut hanya dikategorikan per item soal saja. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Nugraha, Darsikin, & Saehana (2016) dengan menggunakan *Test of Understanding Graphs in Kinematics (TUG-K)* dengan memilih 16 item dari 21 item pada tes tersebut terhadap guru dan peserta didik di beberapa sekolah. Kesulitan yang dialami oleh guru dan peserta didik di setiap sekolah per item soal dijabarkan dengan detail dalam penelitian tersebut, namun kemampuan representasi peserta didik dan guru secara keseluruhan belum dikategorikan sehingga kemampuan representasi antar satu sekolah dan sekolah lainnya belum terlihat dan belum dapat dibandingkan secara kuantitatif.

Penelitian untuk menganalisis kemampuan representasi juga telah dilakukan oleh Asiska, Mahardika, & Bektiarso (2021) untuk mengukur kemampuan representasi gambar dan kemampuan representasi matematis peserta didik di beberapa sekolah. Instrumen yang digunakan yaitu berupa 5 buah soal uraian yang dimodifikasi dari soal Ujian Nasional dan soal SBMPTN tahun-tahun sebelumnya. Penelitian tersebut mengkaji kemampuan representasi verbal, simbol, gambar, matematis, serta grafik ke dalam bentuk lain namun belum menyentuh bentuk representasi tabel ke bentuk lainnya. Penelitian untuk menganalisis kemampuan representasi tabel pada materi Kinematika Gerak Lurus telah dilakukan, salah satunya oleh Anastasiadou & Gagatsis (2020) dengan menggunakan 7 butir soal yang mana masing-masing soal terdiri dari 4 item pertanyaan isian singkat. Salah satu bentuk representasi yang digunakan dalam penelitian tersebut yaitu representasi tabel ke dalam bentuk verbal, sementara representasi tabel ke bentuk lain seperti grafik, belum dikaji dalam penelitian ini.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa penelitian kemampuan representasi telah banyak dilakukan dengan menggunakan jenis instrumen dan sampel yang berbeda-beda. Penelitian ini lebih memfokuskan kepada bagaimana kemampuan representasi peserta didik SMA negeri dan SMA swasta di Kota Pontianak beserta perbedaan kemampuannya di setiap bentuk representasi, yakni representasi grafik ke persamaan matematis, persamaan matematis ke grafik, serta representasi tabel ke grafik dan grafik ke tabel, yang sekaligus menjadi aspek pembeda penelitian ini dengan penelitian-penelitian yang telah dilakukan. Sehingga, tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui profil kemampuan representasi peserta didik pada materi Kinematika Gerak Lurus di Kota Pontianak.

Hasil analisis nantinya diharapkan dapat menjadi salah satu bahan pertimbangan bagi sekolah maupun guru untuk mengimplementasikan strategi pembelajaran yang tepat dalam melaksanakan pembelajaran fisika agar kemampuan representasi peserta didik dapat dilatih secara optimal.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian survei. Tujuan daripada penelitian survei adalah untuk mendapatkan deskripsi secara umum mengenai ciri/karakteristik dari suatu populasi yang direpresentasikan oleh sampel (Maidiana, 2021). Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh peserta didik SMA negeri dan SMA swasta se-Kota Pontianak. Sampel dalam penelitian ini yaitu peserta didik SMA program IPA yang telah menerima materi Kinematika Gerak Lurus, yakni sebanyak 4 sekolah yang terdiri dari 2 SMA negeri dan 2 SMA swasta, seperti yang tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1 Sekolah Sampel Penelitian

Status	Nama Sekolah	Jumlah Sampel
Negeri	SMA Negeri A	72 orang
	SMA Negeri B	100 orang
Swasta	SMA Swasta C	67 orang
	SMA Swasta D	100 orang
Total Sampel		339 orang

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes dan wawancara. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes kemampuan representasi fisika pada materi Kinematika Gerak Lurus yang dikembangkan oleh Ceuppens et al pada tahun (2018) pada indikator representasi tabel ke grafik (T–G), grafik ke tabel (G–T), grafik ke persamaan matematis (G–M), serta persamaan matematis ke grafik (M–G) dengan 4 butir soal pada setiap indikator. Sehingga, jumlah soal yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 16 butir soal dalam bentuk pilihan ganda. Tes diterjemahkan dari bahasa Inggris ke bahasa Indonesia yang kemudian divalidasi oleh ahli bahasa untuk ditinjau keakuratan dan ketepatan terjemahan serta keterbacaannya. Setelah melalui proses validasi dan revisi, instrumen tes dinyatakan layak digunakan untuk pengambilan data di lapangan.

Selain menggunakan tes, teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu wawancara. Wawancara adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui dialog baik secara langsung maupun melalui media penghubung antara narasumber dengan pewawancara (Sanjaya, 2013). Wawancara dilakukan setelah data hasil tes peserta didik diperoleh dengan tujuan untuk mengonfirmasi kembali jawaban peserta didik berdasarkan tingkat kemampuan representasinya. Wawancara dilakukan terhadap 2 orang peserta didik di setiap kategori kemampuan yakni tinggi, sedang, dan rendah, di setiap sekolah. Sehingga, peserta didik yang menjadi subjek wawancara dalam penelitian ini berjumlah 24 orang peserta didik.

Instrumen yang digunakan merupakan instrumen tes pilihan ganda yang memiliki dua kemungkinan skor yakni benar dan salah. Instrumen ini disebut dengan instrumen dikotomi (Payadnya & Jayantika, 2018). Sehingga, analisis data dilakukan dengan melakukan rekapitulasi jawaban dan melakukan penskoran, yakni skor 1 untuk jawaban benar dan skor 0 untuk jawaban salah (Khaerudin, 2016). Kemudian, nilai yang diperoleh peserta didik dapat dihitung dengan membagi total skor yang diperoleh peserta didik dengan skor maksimal kemudian dikalikan dengan 100. Nilai kemampuan representasi peserta didik kemudian dikategorikan ke dalam tiga tingkatan yaitu tinggi, sedang, dan rendah, dengan menggunakan nilai rata-rata (*mean*) dan standar deviasi keseluruhan sampel yang diadopsi dari Budiyo (2015) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Kategori Kemampuan Representasi Berdasarkan Mean dan Standar Deviasi

Rentang Nilai	Kategori
$x > \bar{x} + 0,5SD$	Tinggi
$\bar{x} - 0,5SD \leq x \leq \bar{x} + 0,5SD$	Sedang
$x < \bar{x} - 0,5SD$	Rendah

Keterangan:

- x : Nilai kemampuan representasi peserta didik
- SD : Standar deviasi
- \bar{x} : Rata-rata nilai kemampuan representasi peserta didik

Berdasarkan nilai rata-rata keseluruhan sampel (65,81) dan standar deviasi (27,36) maka diperoleh kategori kemampuan representasi peserta didik yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Kategori Kemampuan Representasi Peserta Didik

Rentang Nilai	Kategori
$x > 79.50$	Tinggi
$52,13 \leq x < 79.50$	Sedang
$x < 52,13$	Rendah

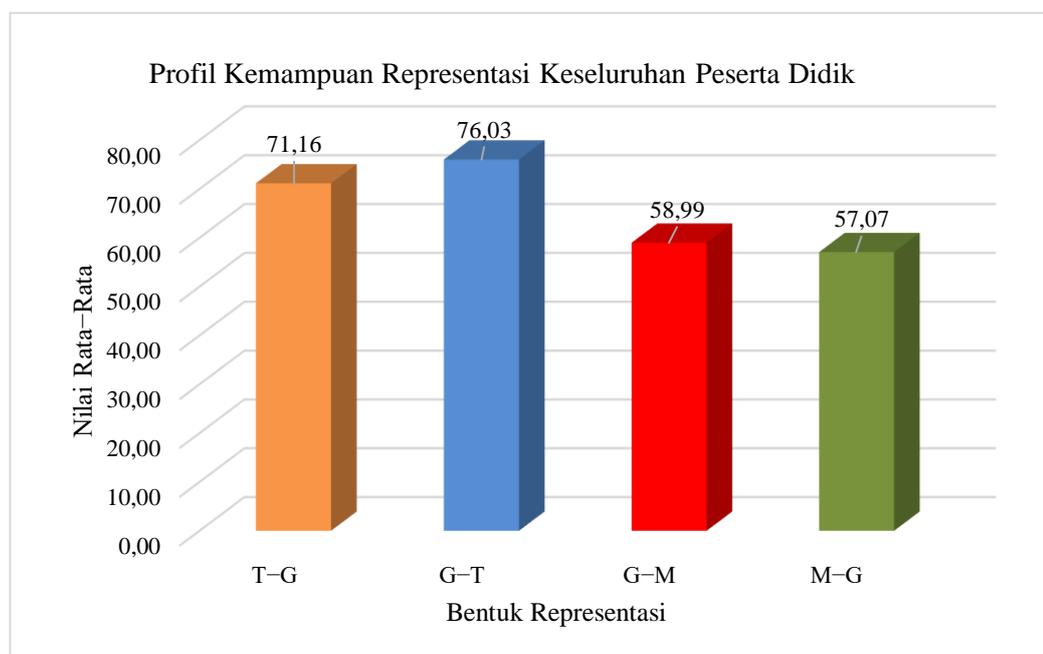
Setelah dilakukan analisis data, maka informasi mengenai kemampuan representasi peserta didik dibuat ke dalam suatu profil yang ditinjau berdasarkan 4 bentuk representasi, yakni representasi tabel

ke grafik (T-G), grafik ke tabel (G-T), grafik ke persamaan matematis (G-M), dan persamaan matematis ke grafik (M-G).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Informasi mengenai kemampuan representasi peserta didik diperoleh melalui tes yang berjumlah 16 butir soal dengan pembagian 4 butir soal di setiap bentuk representasi. Dari data tes diperoleh bahwa secara keseluruhan, kemampuan representasi peserta didik pada materi Kinematika Gerak Lurus di Kota Pontianak berada pada kategori sedang dengan nilai rata-rata sebesar 65,81. Kemampuan representasi peserta didik di SMA negeri juga berada pada kategori sedang dengan nilai rata-rata 64,88. Demikian pula dengan kemampuan representasi peserta didik di SMA swasta yang juga berada pada kategori sedang dengan nilai rata-rata 66,18.

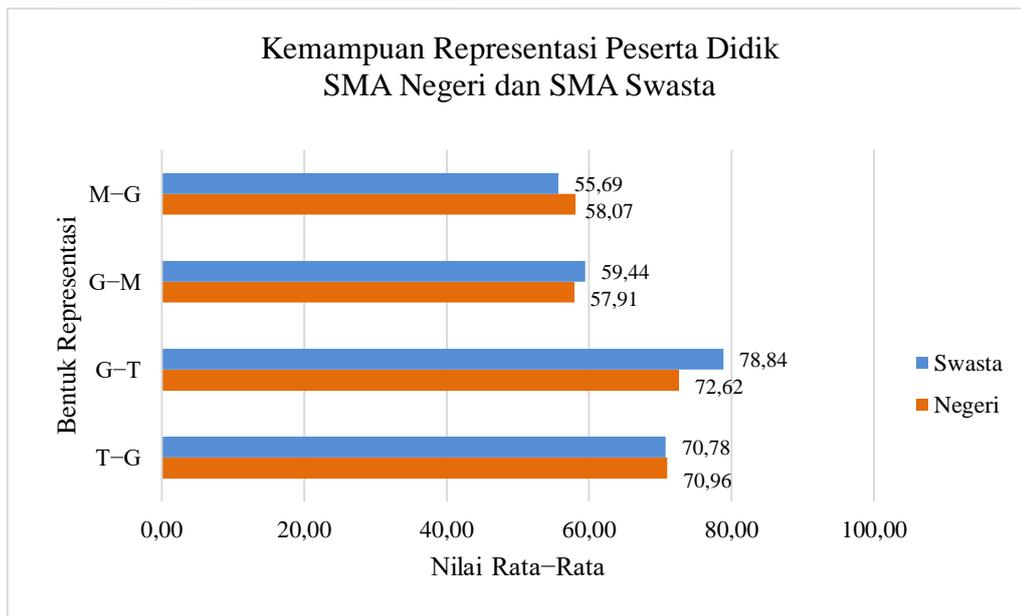
Kemampuan representasi peserta didik kemudian dianalisis berdasarkan 4 bentuk representasi yakni representasi tabel ke grafik (T-G), grafik ke tabel (G-T), grafik ke persamaan matematis (G-M), dan persamaan matematis ke grafik (M-G). Profil kemampuan representasi peserta didik secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Profil Kemampuan Representasi Keseluruhan Peserta Didik

Kemampuan representasi peserta didik yang paling tinggi capaiannya berada pada bentuk representasi grafik ke tabel (G-T) yakni sebesar 76,03 dan kemampuan representasi yang paling rendah capaiannya yakni pada bentuk representasi persamaan matematis ke grafik (M-G) sebesar 57,07.

Untuk melihat kemampuan representasi peserta didik SMA negeri dan SMA swasta secara spesifik, nilai rata-rata kemampuan representasi peserta didik SMA negeri dan SMA swasta disajikan dalam diagram batang seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Kemampuan Representasi Peserta Didik SMA Negeri dan SMA Swasta

Dari Gambar 2 dapat diperoleh bahwa representasi grafik ke tabel (G-T) menjadi representasi yang paling tinggi nilainya di SMA negeri maupun SMA swasta dengan nilai rata-rata 78,84 dan 72,62. Kemampuan representasi peserta didik SMA negeri yang paling rendah capaiannya yakni di bentuk representasi grafik ke persamaan matematis (G-M) dengan nilai rata-rata 57,91. Sementara kemampuan representasi peserta didik SMA swasta yang paling rendah capaiannya yakni pada bentuk representasi persamaan matematis ke grafik (M-G) dengan nilai rata-rata 55,69.

Kemampuan representasi peserta didik dikategorikan menjadi 3 tingkatan yaitu tinggi, sedang, dan rendah kemudian dipersentasekan setiap jenjang tingkatannya. Sebaran kemampuan representasi peserta didik SMA negeri dan SMA swasta ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Distribusi Kemampuan Representasi Peserta Didik SMA Negeri dan SMA Swasta

Bentuk Representasi	Negeri			Swasta		
	Tinggi	Sedang	Rendah	Tinggi	Sedang	Rendah
T-G	41,86%	26,16%	31,98%	41,32%	24,55%	34,13%
G-T	49,42%	19,77%	30,81%	52,69%	23,95%	23,35%
G-M	26,16%	19,19%	54,65%	28,74%	24,55%	46,71%
M-G	24,42%	27,33%	48,26%	25,75%	17,37%	56,89%

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat variasi sebaran kemampuan representasi peserta didik pada setiap bentuk representasi. Semakin tinggi persentase kemampuan representasi peserta didik pada kategori tinggi maka semakin tinggi pula nilai rata-rata kemampuan representasinya. Pada bentuk representasi grafik ke tabel (G-T) persentase peserta didik pada kategori tinggi di SMA negeri mencapai 49,42% dan 52,69% di SMA swasta yang sekaligus menjadi bentuk representasi yang paling tinggi capaiannya. Sementara pada bentuk representasi grafik ke persamaan matematis (G-M), persentase peserta didik pada kategori tinggi hanya sebesar 26,16% dan 25,75% pada representasi persamaan matematis ke grafik (M-G) di SMA swasta sehingga kemampuan representasi pada dua bentuk ini menjadi bentuk representasi yang paling rendah capaiannya.

Kemampuan representasi peserta didik di setiap sekolah disajikan dalam Tabel 5 untuk melihat perbedaan kemampuan representasi antar satu sekolah dengan sekolah lainnya.

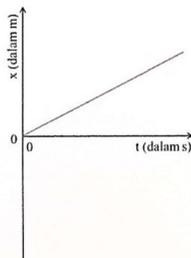
Tabel 5 Kemampuan Representasi Peserta Didik Per Sekolah

Nama Sekolah	Bentuk Representasi			
	T-G	G-T	G-M	M-G
SMA Negeri A	89,93	92,01	80,21	79,17
SMA Negeri B	58,30	59,70	43,05	44,00
SMA Swasta C	77,70	84,05	62,87	58,41
SMA Swasta D	66,16	75,37	57,15	53,88

Kemampuan representasi persamaan matematis ke grafik dan grafik ke persamaan matematis di setiap sekolah memiliki nilai rata-rata yang jauh lebih rendah dibandingkan kemampuan representasi tabel ke grafik dan grafik ke tabel. Rendahnya kemampuan representasi peserta didik yang melibatkan persamaan matematis juga ditemukan oleh Aryani et al (2022) dan Sarizan et al (2022) dimana representasi matematis menjadi bentuk representasi yang paling rendah capaiannya dibandingkan dengan bentuk representasi lainnya.

Kemampuan representasi matematis peserta didik digali dengan menggunakan soal yang melibatkan transformasi grafik ke persamaan matematis dan sebaliknya. Soal dengan bentuk representasi grafik ke persamaan matematis dan persamaan matematis ke grafik ditunjukkan pada Gambar 3.

Seorang pembalap sepeda bergerak dengan kecepatan konstan pada jalan yang lurus. Grafik berikut menunjukkan hubungan antara posisi x (dalam meter) dan waktu t (dalam detik).

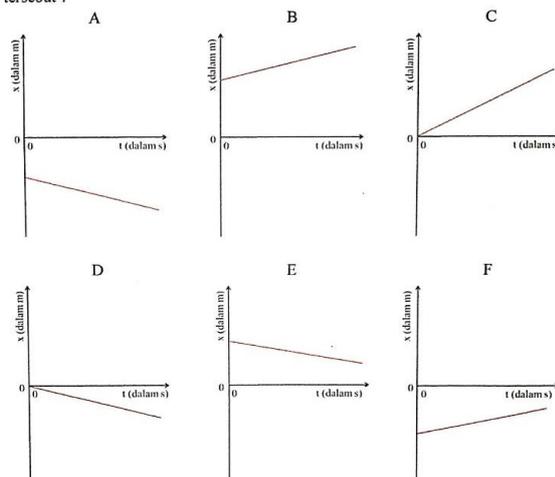


Persamaan matematis manakah yang menunjukkan hubungan posisi dan waktu dari grafik tersebut?

- A. $x = x_0 + vt$ dengan $x_0 = 0$ dan $v > 0$
- B. $x = x_0 + vt$ dengan $x_0 < 0$ dan $v < 0$
- C. $x = x_0 + vt$ dengan $x_0 > 0$ dan $v < 0$
- D. $x = x_0 + vt$ dengan $x_0 < 0$ dan $v > 0$
- E. $x = x_0 + vt$ dengan $x_0 = 0$ dan $v < 0$
- F. $x = x_0 + vt$ dengan $x_0 > 0$ dan $v > 0$

(a)

Seorang pembalap sepeda bergerak dengan kecepatan konstan pada jalan yang lurus. Hubungan antara posisi x (dalam meter) dan waktu t (dalam detik) dinyatakan melalui persamaan $x = x_0 + vt$ dengan $x_0 = 0$ dan $v > 0$. Grafik manakah yang menunjukkan hubungan posisi dan waktu dari persamaan tersebut ?



(b)

Gambar 3 Soal Tes Nomor 9 dan 15

Gambar 3a menunjukkan soal pada bentuk representasi grafik ke persamaan matematis. Pada soal tersebut peserta didik diminta untuk mengubah grafik hubungan posisi (x) dan waktu (t) ke dalam bentuk persamaan matematis yang menunjukkan hubungan pada grafik. Sebaliknya, soal pada Gambar 3b menyajikan persamaan matematis dari hubungan posisi (x) dan waktu (t) dan peserta didik diminta untuk mengubah bentuk persamaan matematis ke bentuk grafik yang menunjukkan hubungan pada persamaan matematis yang ada. Jawaban benar pada soal nomor 9 mengarahkan jawaban benar pada soal nomor 15, dan berlaku sebaliknya. Artinya, peserta didik yang dapat menjawab dengan benar salah satu di antara dua soal tersebut berkemungkinan sangat besar untuk dapat menjawab

dengan benar soal lainnya. Namun, berdasarkan data hasil tes tidak semua peserta didik menunjukkan hal demikian. Terdapat peserta didik yang hanya menjawab dengan benar pada salah satu soal, terutama peserta didik yang kemampuan representasinya berada pada kategori sedang dan rendah. Hal ini mengindikasikan adanya kemungkinan peserta didik menjawab soal dengan cara menebak dan kurang memahami soal secara utuh.

Rendahnya kemampuan representasi matematis peserta didik juga mengindikasikan adanya kesulitan yang dialami oleh peserta didik dalam mengerjakan soal tes kemampuan representasi gerak lurus. Sehingga, tidak hanya melalui tes, kemampuan representasi peserta didik juga ditelaah melalui wawancara untuk mengonfirmasi kembali jawaban peserta didik pada saat tes dan menggali kendala atau kesulitan yang dialami peserta didik selama pengerjaan soal. Adapun kesulitan peserta didik direkapitulasi berdasarkan berdasarkan kategori kemampuan representasi, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6 Kesulitan Peserta Didik Di Setiap Kategori Representasi

Kategori	Kesulitan
Rendah	Kurang memahami apa yang ditanyakan di soal, kurang memahami konsep dan rumus, lupa dengan materi.
Sedang	Kurang memahami rumus dan konsep, lupa dengan letak positif negatif dari koordinat kartesius.
Tinggi	Lupa dengan materi karena terakhir mempelajari materi di kelas X, kurang memahami rumus dan konsep.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan terhadap 24 peserta didik dari keseluruhan sampel, diperoleh bahwa soal dengan bentuk representasi tabel dan grafik jauh lebih mudah dikerjakan daripada soal yang melibatkan representasi persamaan matematis ke grafik maupun sebaliknya. Peserta didik merasa lebih mudah ketika mengerjakan soal yang melibatkan bentuk representasi tabel ke grafik (T–G) dan grafik ke tabel (G–T) dikarenakan peserta didik terbantu dengan angka yang telah tertera di tabel sehingga peserta didik hanya perlu melakukan pencocokan terhadap angka yang terdapat di tabel baik di soal maupun pilihan ganda dengan kurva pada grafik.

Kemampuan representasi peserta didik pada bentuk representasi yang melibatkan persamaan matematis memiliki nilai rata-rata yang lebih rendah dibandingkan bentuk representasi lainnya. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh bahwa peserta didik merasa kesulitan untuk mengerjakan soal yang melibatkan representasi matematis dikarenakan peserta didik kurang memahami persamaan matematis yang tertera di soal maupun di pilihan jawaban seperti kurangnya pemahaman terhadap istilah dan simbol yang terdapat di soal seperti simbol v , x , dan t . Selama pengerjaan soal di kelas terdapat beberapa peserta didik yang menanyakan makna serta perbedaan simbol dan istilah yang terdapat pada soal ke peneliti.

Kesulitan yang dialami oleh peserta didik dalam mengerjakan soal dengan bentuk representasi matematis sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Asiska et al (2021) yakni kesulitan peserta didik dipengaruhi oleh peserta didik yang cenderung hanya menghafal rumus tanpa memahami konsep. Sebagai bidang yang identik dengan penggunaan rumus, representasi matematis menjadi bentuk representasi yang penting untuk dikuasai oleh peserta didik dikarenakan persamaan matematis merupakan representasi yang paling sering digunakan dalam pembelajaran fisika sebagai salah satu prosedur dalam menemukan hasil perhitungan untuk menjawab soal (Sirait et al, 2023) yang nantinya akan mempengaruhi hasil belajar fisika peserta didik (Asiska et al, 2021). Hal ini tentunya menjadi sesuatu yang perlu diatasi oleh guru maupun calon guru untuk mempertimbangkan strategi pembelajaran yang sesuai dalam pembelajaran fisika.

Hal yang sama ditemukan oleh Beichner (1994) di mana salah satu kesulitan yang dialami oleh peserta didik dalam menginterpretasikan grafik Kinematika Gerak Lurus yaitu ketidakmampuan dalam membedakan variabel yang ada pada grafik seperti kecepatan, waktu, dan variabel lainnya. Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan untuk memahami bagaimana pengaruh variabel kecepatan (v) terhadap naik turunnya kurva pada grafik posisi (x) terhadap waktu (t). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zainuddin, Sari, & Kadir (2021), bahwa salah satu kesulitan yang dialami peserta didik dalam mengerjakan soal Kinematika Gerak Lurus yaitu peserta didik kurang memahami bagaimana penggunaan konsep dasar yang ada.

Kurangnya pemahaman konsep menjadi kesulitan yang ditemukan pada peserta didik di setiap kategori kemampuan baik kategori rendah, sedang, maupun tinggi. Namun, kendala-kendala yang terjadi lebih banyak muncul di peserta didik yang kemampuan representasinya rendah. Hal ini menunjukkan bahwa semakin rendah kemampuan peserta didik maka semakin besar pula kecenderungan peserta didik untuk mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal yang melibatkan bentuk representasi. Kurangnya pemahaman konsep menjadi permasalahan yang krusial sebab kurangnya pemahaman konsep dapat membuat peserta didik rentan mengalami miskonsepsi dan memengaruhi hasil belajar fisika peserta didik (Akmam et al, 2018; Hasanah et al, 2020). Oleh karena itu, diperlukan adanya strategi pembelajaran yang tepat untuk melatih kemampuan representasi peserta didik dalam pembelajaran fisika.

Pembelajaran fisika yang kebanyakan masih berpusat pada guru menyebabkan peserta didik hanya menerima informasi dari guru saja (Novita & Supriyono, 2015). Sehingga, peserta didik cenderung menghafal rumus dari buku atau rumus yang diberikan oleh guru ketika proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Asiska et al (2021) bahwa peserta didik kurang memahami konsep sehingga muncul kecenderungan untuk sekadar menghafal rumus saja. Hal ini pula yang menyebabkan peserta didik tidak mampu memecahkan masalah pada soal soal ketika disajikan soal yang membutuhkan representasi persamaan matematis.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan kemampuan representasi peserta didik baik di setiap bentuk representasi maupun nilai rata-rata keseluruhan secara kuantitatif. Perbedaan nilai secara kuantitatif ini tidak menjadi parameter untuk membandingkan sekolah mana yang lebih baik satu sama lain, melainkan menjadi bahan bagi sekolah maupun guru untuk mengevaluasi proses pembelajaran yang telah diterapkan.

SIMPULAN

Secara keseluruhan, kemampuan representasi peserta didik berada pada kategori sedang dengan nilai rata-rata sebesar 65,81. Baik di SMA negeri maupun SMA swasta kemampuan representasi matematis menjadi kemampuan yang paling rendah tingkat penguasaannya. Rendahnya kemampuan representasi peserta didik disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya yaitu kesulitan dalam memahami simbol besaran dan konsep. Hal ini mengindikasikan bahwa diperlukan adanya evaluasi untuk menentukan strategi pembelajaran yang tepat dalam pembelajaran fisika terkhususnya pada materi Kinematika Gerak Lurus agar kemampuan representasi peserta didik dapat dilatih secara optimal.

REFERENSI

- Akmam, A., Anshari, R., Amir, H., Jalinus, N., & Amran, A. (2018). Influence of Learning Strategy of Cognitive Conflict on Student Misconception in Computational Physics Course. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 335(1), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/335/1/012074>.
- Anastasiadou, S., & Gagatsis, A. (2020). *Students' Representations Of Linear Motion Students*.
- Aryani, V., Sirait, J., & Hamdani. (2022). *Analisis Kemampuan Multirepresentasi Peserta Didik Pada Materi Hukum Newton di SMA Negeri 9 Pontianak*. 6(3), 520–527.

- https://doi.org/https://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v6i3.518.
- Asiska, A. D. W., Mahardika, I. K., & Bektiarso, S. (2021). Analisis Kemampuan Representasi Gambar Dan Matematis Materi Gerak Lurus Pada Siswa SMA di Bondowoso. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 10(3), 90. <https://doi.org/10.19184/jpf.v10i3.25324>.
- Beichner, R. J. (1994). Testing Student Interpretation Of Kinematics Graphs. *American Journal of Physics*, 62(8), 750–762. <https://doi.org/10.1119/1.17449>.
- Budiyono. (2015). *Pengantar Penilaian Hasil Belajar*. Surakarta: UNS Press.
- Ceuppens, S., Deprez, J., Dehaene, W., & De Cock, M. (2018). Design and Validation Of A Test For Representational Fluency Of 9th Grade Students In Physics And Mathematics: The Case of Linear Functions. *Physical Review Physics Education Research*, 14(2), 20105. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.14.020105>.
- De Cock, M. (2012). Representation Use and Strategy Choice in Physics Problem Solving. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 8(2), 1–15. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.8.020117>.
- Handhika, J., Istantara, D. T., & Astuti, S. W. (2019). Using Graphical Presentation to Reveals the Student's Conception of Kinematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/3/032064>.
- Hasanah, N., Hidayat, A., & Koeshandayanto, S. (2020). Pengaruh Strategi Konflik Kognitif Ditinjau Dari Kemampuan Awal Siswa Untuk Mengurangi Miskonsepsi pada Materi Gelombang Mekanik. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(5), 624. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i5.13481>.
- Ibrahim, B., & Rebello, N. S. (2012). Representational Task Formats and Problem Solving Strategies in Kinematics and Work. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 8(1). <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.8.010126>.
- Khaerudin. (2016). Teknik Penskoran Tes Obyektif Model Pilihan Ganda Khaerudin1. *Madaniyah*, 2, 183–200.
- Kindersley, D. (2017). *Science Year by Year*. London: DK Publishing.
- Maidiana, M. (2021). Penelitian Survey. *ALACRITY: Journal of Education*, 1(2), 20–29. <https://doi.org/10.52121/alacrity.v1i2.23>.
- Novita, A. F., & Supriyono. (2015). Penerapan Pendekatan Saintifik Melalui Model Problem-Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA Negeri 8 Surabaya Pada Materi Pokok Fluida Statik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 4(03), 112–116. <https://doi.org/10.26740/ipf.v4n3.p%25p>.
- Nugraha, A., Saehana, S., & Darsikin. (2016). Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Permasalahan Grafik Kinematika. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 77–88. <https://doi.org/10.36706/jipf.v4i1.4294>.
- Payadnya, I. P. A. A., & Jayantika, I. G. A. N. T. (2018). *Panduan Penelitian Eksperimen Beserta Analisis Statistik Dengan SPSS*. Sleman: Deepublish.
- Prakoso, B. E., Djudin, T., & Hamdani. (2017). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Peserta Didik Dalam Mengerjakan Soal Gerak Lurus Berubah Beraturan di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 8(6), 1–13.
- Rosengrant, D., Etkina, E., & Van Heuvelen, A. (2007). An overview Of Recent Research On Multiple Representations. *AIP Conference Proceedings*, 883, 149–152. <https://doi.org/10.1063/1.2508714>.
- Sanjaya, W. (2013). *Penelitian Pendidikan (Jenis, Metode, dan Prosedur)*. Jakarta: Prenamedia Group.
- Sarizan, Sirait, J., & Hamdani. (2022). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Peserta Didik pada Materi Gaya di SMA Negeri 5 Singkawang. *Jurnal Pendidikan : Riset Dan Konseptual*, 6(4), 553–561. https://doi.org/http://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v6i4.558
- Sirait, J. (2015). Multiple Representations Based Physics Learning To Improve Students' Problem

- Solving Skills. *Proceeding Of International Conference On Research, Implementation And Education Of Mathematic and Sciences*, (May), 33–38.
- Sirait, J. (2021). *Multirepresentasi Dalam Penyelesaian Soal Fisika*. Pontianak: Fahrana Bahagia.
- Sirait, J., Firdaus, Hidayatullah, M. M. S., & Habellia, R. C. (2023). Development and Validation of Force Test to Assess Physics Education Students' Representational Competence. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 11(2), 306–317. <https://doi.org/doi.org/10.24815/jpsi.v10i4.28294>
- Yustiandi, & Saepuzaman, D. (2017). Profil Kemampuan Interpretasi Grafik Kinematika Siswa SMA Kelas X. *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika GRAVITY*, 3(1), 30–39. <http://dx.doi.org/10.30870/gravity.v3i1.2410>.
- Zainuddin, Z., Sari, R. P., & Kadir, A. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Fisika Konsep Gerak Lurus Pada Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Konawe Selatan. *Kulidawa*, 2(1), 7. <https://doi.org/10.31332/kd.v2i1.2485>