

## Deskripsi Kemampuan Multirepresentasi Peserta Didik Menyelesaikan Soal Hukum Newton Di SMAN 1 Sungai Raya

Putri Nabila\*, Judyanto Sirait, Ray Cinthya Habellia

Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tanjungpura

Email: [putrinabilrmcoc@gmail.com](mailto:putrinabilrmcoc@gmail.com)

Diterima: 27 September 2024. Direvisi: 26 Maret 2025 Disetujui: 31 Maret 2025.

### Abstrak

Menyelesaikan soal pada materi hukum Newton tidak cukup hanya dengan menghafal rumus saja, peserta didik harus memiliki kemampuan dalam penggunaan multirepresentasi. Konsep hukum Newton sangatlah kompleks, sehingga peserta didik harus mampu menganalisis gaya yang bekerja pada balok sesuai dengan konsep untuk memudahkan dalam menyelesaikan soal. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan multirepresentasi dan pola jawaban peserta didik menyelesaikan soal pada materi hukum Newton gaya pada bidang miring. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif yang melibatkan 34 peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Sungai Raya Tahun ajaran 2023/2024. Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan 5 soal materi hukum Newton gaya pada bidang miring dalam bentuk soal uraian. Dari hasil penelitian diperoleh kemampuan multirepresentasi peserta didik menyelesaikan soal menggunakan multirepresentasi dengan lengkap dan tepat tergolong cukup dengan rata-rata 41,21%. Kemampuan representasi peserta didik dalam menuliskan nama-nama gaya dengan pola lengkap tepat memiliki persentase paling tinggi yaitu sebesar 76% tergolong tinggi. kesalahan peserta didik dalam menuliskan nama gaya sangat sedikit ditemukan. Kemampuan peserta didik dalam menggambarkan diagram gaya dengan pola lengkap dan tepat tergolong rendah 30,59%. kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan persamaan matematis dengan pola lengkap tepat tergolong sangat rendah, sebesar 17,06%.

**Kata Kunci:** Deskripsi Kemampuan, Kemampuan Multirepresentasi, Hukum Newton.

### Abstract

*Solving problems on Newton's law material is not enough just to memorize the formula, students must have the ability to use multiple representations. The concept of Newton's law is very complex, so students must be able to analyze the forces acting on blocks according to the concept to make it easier to solve problems. This research aims to describe students' multi-representation abilities and answer patterns in solving problems on Newton's law of force on an inclined plane. This research used qualitative methods involving 34 students in class XI MIPA SMA Negeri 1 Sungai Raya for the 2023/2024 academic year. Data collection was carried out by giving 5 questions about Newton's law of force on an inclined plane in the form of essay questions. From the research results, it was found that students' ability*

*to solve multiple representation questions using multiple representations completely and accurately was sufficient with an average of 41.21%. Students' representational abilities in writing the names of styles with the correct complete pattern has the highest percentage, namely 76%, which is considered high. There were very few students' errors in writing the name of the style. Students' ability to draw force diagrams with a complete and correct pattern is relatively low at 30.59%. students' ability to solve mathematical equations with the exact complete pattern is classified as very low, amounting to 17.06%.*

**Keywords:** Ability Description, Multirepresentation Ability, Newton's Laws.

## PENDAHULUAN

Pemecahan masalah dapat mempertajam kekuatan analisis dan kekuatan kritis peserta didik (Wahyuni, 2018). Sehingga peserta didik harus memiliki pemahaman konsep yang mendalam dan dapat menggunakan prosedur atau langkah-langkah ataupun berbagai strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal fisika. Disamping strategi, hal lain yang mempengaruhi keberhasilan peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika adalah sikap ataupun motivasi. Aspek-aspek yang meliputi sikap : ketertarikan mengerjakan soal fisika, peran matematika, peran konsep, strategi penyelesaian soal, dan penggunaan representasi (Sirait, 2021).

Representasi merupakan suatu susunan yang dapat mewakili suatu

objek atau proses dengan makna yang sama (Amelia et al., 2023). Dalam penggunaannya representasi dapat digunakan dua atau lebih secara bersamaan. Hal inilah yang dipahami sebagai multirepresentasi. Multirepresentasi merupakan penggunaan konsep representasi dengan beragam cara (Ibrahim et al., 2022).

Pentingnya multirepresentasi dikarenakan struktur pengetahuan fisika itu sendiri yang membutuhkan beragam representasi (seperti representasi verbal, diagram gaya dan matematis) agar bisa dipahami dengan baik. Seringnya menggunakan sebuah representasi juga dapat mendukung interpretasi atau memahami representasi yang lebih abstrak atau yang jarang digunakan (Tms & Sirait, 2016).

Dalam pembelajaran fisika, ada banyak konsep dan materi fisika yang diajarkan, salah satunya yaitu materi hukum Newton. Materi ini sangat cocok menggunakan pembelajaran dengan menggunakan multi-representasi karena konsep gaya pada hukum Newton dapat disajikan dengan beberapa representasi yaitu verbal, fisis dan persamaan matematis (Andromeda et al., 2017). Dengan hanya menghafal rumus saja, ini tidak akan membuat peserta didik mudah memahami materi hukum Newton terkhusus pada submateri gaya pada bidang miring, karena pada materi ini ada banyak gaya yang akan ditinjau seperti gaya normal, gaya berat dan gaya gesek.

Oleh karena itu, memahami hukum Newton dengan baik dan menerapkannya dalam menyelesaikan soal sangatlah penting. Sebagaimana penelitian yang dilakukan Rosengrant (dalam Sirait, 2021) yang menyatakan bahwa untuk memecahkan soal-soal dinamika peserta didik harus memiliki keterampilan berpikir kritis yaitu kemampuan peserta didik untuk menganalisis gaya-gaya yang bekerja pada suatu benda dan

mendeskripsikannya dalam bentuk diagram benda bebas (*free body diagrams*).

Namun, kenyataannya berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti di SMA Negeri 1 Sungai Raya peserta didik lebih suka menggunakan rumus-rumus ketika menyelesaikan soal fisika, karena menurut mereka dengan menggunakan rumus lebih mudah diingat dan dihapal dibandingkan dengan penggunaan konsep yang terlihat abstrak bagi peserta didik karena memahaminya cukup sulit. Peserta didik terlalu menyederhanakan suatu konsep. Pandangan mereka terlalu sempit mengenai objek atau peristiwa apa saja yang tercakup dalam suatu konsep (Harun et al., 2016).

Padahal untuk menerapkan hukum Newton peserta didik harus terampil dalam mengidentifikasi gaya-gaya yang bekerja pada benda ('Iffa et al., 2019), karena dengan bisanya peserta didik mengidentifikasi gaya yang bekerja pada suatu benda akan memudahkan peserta didik mengubah gaya-gaya tersebut ke bentuk representasi verbal, diagram gaya dan matematis.

Penelitian tentang analisis multirepresentasi tentunya sudah banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu (Aryani et al., 2022; Sarizan et al., 2022; Andromeda et al., 2017; Sari et al., 2023; Solihah et al., 2018), namun belum terdapat penelitian yang menganalisis kemampuan multirepresentasi untuk melihat pola jawaban peserta didik dalam menyelesaikan soal. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan multirepresentasi peserta didik dalam menyelesaikan soal hukum Newton pada sub materi gaya pada bidang miring. Penelitian ini dilakukan untuk melihat pemahaman peserta didik dalam mengidentifikasi dan menggambarkan diagram gaya, menulis persamaan matematis serta menuliskan nama-nama gaya yang bekerja pada suatu benda yang berada di bidang miring.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif yang disebut juga metode penelitian naturalistik karena dilakukan pada kondisi alamiah (Sugiyono, 2019). Pengambilan data

pada penelitian ini dilakukan secara langsung oleh peneliti sesuai dengan fakta dan makna dan dalam konteks yang benar yang bersumber dari apa yang tertera pada lembar jawaban peserta didik dan hasil wawancara yang dilakukan.

Pengambilan sampel dilakukan sebanyak dua kali, sama-sama menggunakan teknik sampel *purposive sampling*, dengan kriterianya masing-masing. Sampel pertama diambil untuk mendapatkan hasil lembar jawaban peserta didik. Sampel yang diambil yaitu, 34 peserta didik kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 1 Sungai Raya, dengan kriteria kelas yang memiliki rata-rata nilai fisiknya tinggi dan kelas yang lebih dominan mampu untuk menyelesaikan permasalahan fisika, dalam pengambilan sampel ini peneliti bekerjasama dengan guru yang mengajarkan fisika untuk memilih sampel.

Setelah lembar jawaban dianalisis, selanjutnya dipilih sampel untuk diwawancara. Sampel diambil sebanyak 5 orang dari 34 peserta didik yang telah mengerjakan soal. Kriteria dalam pengambilan sampel

ini adalah, peserta didik yang menjawab semua soal dengan menyajikan representasi verbal, diagram gaya dan matematis pada tiap-tiap soal. Wawancara dilakukan untuk mengetahui proses peserta didik dalam menjawab soal dan alasan mereka dalam menjawab soal.

Data penelitian diambil menggunakan studi dokumentasi dan wawancara. Studi dokumentasi merupakan hasil tes / lembar jawaban peserta didik dalam menyelesaikan soal tes multirepresentasi materi hukum Newton gaya pada bidang

miring sebanyak 5 soal dengan konsep soal pada Tabel 1. Kelima soal tersebut merupakan soal yang telah divalidasi ahli dan tergolong sangat valid.

Setelah diperoleh data hasil penelitian, langkah selanjutnya adalah menganalisis data. Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan model analisis dari Miles & Huberman (Sugiyono, 2019) dengan tiga tahapan ; 1) Reduksi data; 2) penyajian data dan; 3) penarikan kesimpulan.

Tabel 1. Konsep soal

Nomor Soal	Konsep
1	Benda bergerak dari puncak bidang miring dengan kelajuan konstan menuruni bidang miring
2	Benda bergerak dari puncak bidang miring dengan percepatan konstan menuruni bidang miring
3	benda didorong dari dasar bidang miring kasar, namun benda tetap diam
4	benda didorong dari dasar bidang miring hingga bergerak dengan percepatan konstan
5	Benda ditahan dengan tali pada bidang miring

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini mendeskripsikan kemampuan multirepresentasi dan pola jawaban peserta didik dalam menjawab soal materi hukum Newton gaya pada bidang miring. Hasil penelitian ini dibahas berdasarkan model analisis

data dari miles dan huberman (Sugiyono, 2019), dengan tiga tahapan ; 1) Reduksi data; 2) penyajian data dan; 3) penarikan kesimpulan.

### Reduksi data

Pada tahapan ini, dilakukan proses pengelompokkan atau meng-

identifikasi data berdasarkan pola jawaban yang ditemukan. Setelah itu peneliti memilih peserta didik yang akan di wawancarai sesuai dengan kriteria yang telah dijelaskan pada

bagian metode penelitian dan dipilih mewakili dari pola jawaban yang ditemukan pada lembar jawaban. Hasil identifikasi pola jawaban yang peneliti temukan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil identifikasi pola jawaban peserta didik

Jenis Representasi	Pola jawaban	Keterangan
Menuliskan nama gaya	Lengkap	Menuliskan semua nama gaya dengan lengkap sesuai dengan konsep soal yang diberikan
	Lengkap tapi tidak tepat	Menuliskan nama gaya dengan lengkap tetapi salah satu gaya yang ditulis tidak tepat
Menggambarkan diagram gaya	Lengkap	Menggambarkan diagram gaya dengan arah dan simbol yang tepat.
	Lengkap tapi tidak tepat	Menggambarkan diagram gaya dengan lengkap tetapi arah gaya yang di gambarkan tidak tepat
	Tidak menggambarkan arah gaya dengan lengkap	Tidak menggambarkan gaya dengan lengkap. Menggambarkan gaya berat dan gaya normal saja, menggambarkan arah gaya tidak lengkap dan tidak tepat.
Menyelesaikan persamaan matematis	Menyelesaikan persamaan matematis dengan lengkap dan tepat	Menyelesaikan persamaan matematis di sumbu x, y dan menuliskan persamaan matematis dengan lengkap dan tepat, memasukkan komponen gaya dengan tepat ke rumus, melakukan perhitungan dengan tepat, hasil akhir sesuai dengan konsep soal yang diberikan.
	Menyelesaikan persamaan matematis dengan lengkap tetapi tidak tepat	Menyelesaikan persamaan matematis disumbu x, y dan nilai koefisien gesek dengan lengkap tetapi tidak tepat. tidak menggunakan rumus dengan tepat, tidak memasukkan gaya yang yang tepat ke rumus, tidak memasukkan hasil akhir di sumbu x dan y dengan tepat/konsisten ke persamaan untuk mencari nilai koefisien gesek.
	Tidak menyelesaikan persamaan matematis dengan lengkap dan tidak tepat.	Hanya menyelesaikan persamaan disumbu x atau y dengan tepat, tidak menyelesaikan perhitungan dengan tepat, tidak memasukkan gaya yang bekerja dengan tepat ke rumus.

### Penyajian data

Setelah mereduksi data, tahap selanjutnya adalah menyajikan data berdasarkan pola yang telah ditemukan. Berikut hasil penelitian ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pola Jawaban berdasarkan jumlah peserta didik

No soal	Menuliskan nama gaya		Menggambar diagram gaya			Menyelesaikan persamaan matematis		
	LT(%)	LTT(%)	LT(%)	LTT(%)	TLT(%)	LT(%)	LTT(%)	TLTT(%)
1	100	0	52,94	0	47,06	52,94	47,06	0
2	100	0	52,94	0	47,06	0	100	0
3	85,29	14,71	17,65	17,65	64,70	5,88	8,82	85,29
4	70,58	29,42	14,71	23,53	61,76	14,71	85,29	0
5	26,47	73,53	14,71	38,23	47,05	11,76	35,30	52,94
<b>Rata-rata(%)</b>	76,00	23,53	30,59	15,88	53,53	17,06	55,29	27,65

Keterangan :

LT : Lengkap dan tepat

LTT : Lengkap tepat

TL : Tidak lengkap

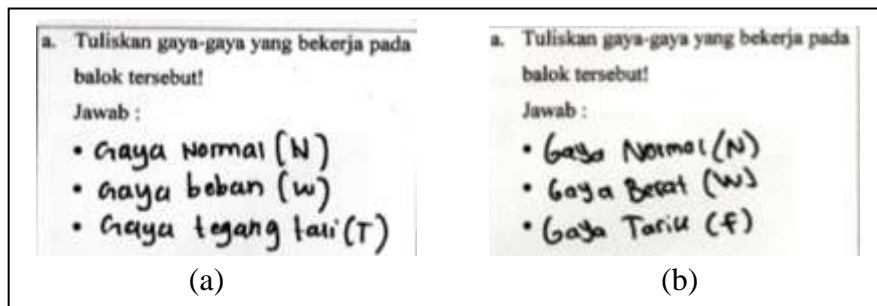
TLTT : Tidak lengkap Tidak tepat

LTT : Lengkap tidak tepat

### Kemampuan menuliskan nama gaya

Berdasarkan hasil penelitian dalam menuliskan nama gaya di Tabel 1, ada dua pola jawaban yang peneliti temukan yaitu menuliskan nama gaya dengan lengkap dan menuliskan nama gaya dengan lengkap tetapi tidak tepat. Lengkap yang dimaksud

adalah menuliskan semua nama gaya dengan lengkap dan sesuai dengan konsep soal yang diberikan sedangkan lengkap tetapi tidak tepat adalah menuliskan nama gaya dengan lengkap, namun salah satu gaya yang ditulis tidak tepat. Hasil jawaban disajikan pada gambar 1a dan 1b.



Gambar 1. Representasi menuliskan nama gaya dengan (a) Lengkap (b) Lengkap tidak tepat, pada soal nomor 5

Gambar 1a dan 1b merupakan jawaban peserta didik dalam menjawab soal nomor 5 dengan konsep soal balok ditahan menggunakan tali sehingga peserta didik harus menuliskan tiga gaya yang bekerja yaitu gaya normal, gaya

berat dan gaya tegang tali. Namun, berdasarkan jawaban yang tertera pada gambar 1b, peserta didik menuliskan gaya tegang tali menjadi gaya tarik. Berikut hasil wawancara dengan peserta didik yang menuliskan gaya tarik

FSI :karena baloknya ditahan bu menggunakan tali, farhan ndak tau mau masukkan apa jadi farhan masukkan gaya tarik

**Gambar 2.** Hasil wawancara dengan subjek FSI

Hasil wawancara pada gambar 2 menunjukkan bahwa peserta didik bingung mau menuliskan apa sehingga menuliskan dengan gaya tarik, dan juga peserta didik mengatakan karena di soal balok tersebut ditahan dengan tali sehingga mengartikan bahwa tali menarik balok tersebut ke atas. Hal ini menunjukkan peserta didik tidak memahami konsep dari soal yang diberikan, sehingga salah mengartikan maksud dari soal yang diberikan dan tidak dapat mengubah ke bentuk representasi yang tepat. Peneliti lain menemukan bahwa kesalahan peserta didik dalam mengartikan makna yang dimaksud dari soal adalah karena tidak

memahami konsep soal yang diberikan (Aulia et al., 2018).

Jadi, secara keseluruhan dalam menuliskan nama gaya peserta didik mampu menuliskan nama gaya, berdasarkan rata-rata dari jumlah peserta didik yang mampu menuliskan nama gaya dengan lengkap adalah 76% tergolong tinggi, persentase ini di klasifikasikan berdasarkan rentang kemampuan oleh Sudijono (2008).

Kesalahan peserta didik dalam menuliskan nama gaya sangat sedikit ditemukan. Sejalan dengan (Jalaluddin et al., 2019), menemukan bahwa kesalahan paling kecil dalam menggunakan representasi adalah pada representasi verbal yaitu

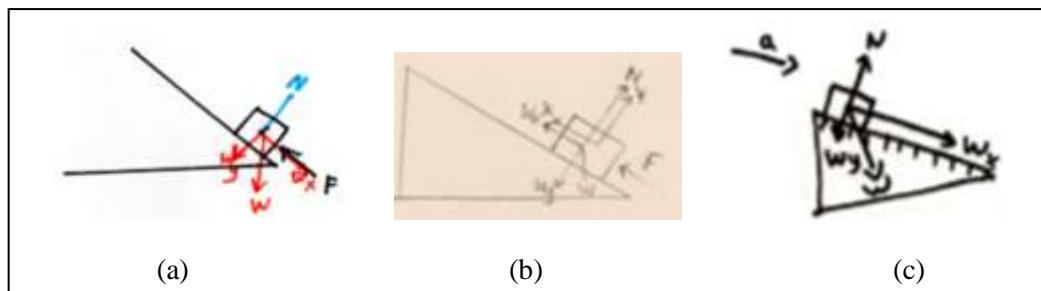
menuliskan nama gaya pada diketahui dan ditanya pada soal.

### Kemampuan menggambarkan diagram gaya

Dalam menggambarkan diagram gaya ada tiga pola jawaban yang peneliti temukan yaitu menggambarkan diagram gaya dengan lengkap, lengkap tetapi tidak tepat, dan tidak lengkap. Lengkap yang dimaksud adalah menggambarkan diagram gaya dengan arah dan simbol yang tepat. Hasil penelitian pada Gambar 3 menunjukkan peserta didik yang mampu menggambarkan diagram

gaya dengan lengkap memiliki rata-rata sebesar 30,59% tergolong rendah. Berikut pola jawaban peserta didik dalam menggambarkan diagram gaya.

Berdasarkan pola jawaban peserta didik dalam menggambarkan diagram gaya ditemukan bahwa semua peserta didik mampu menggambarkan gaya berat dan gaya normal pada diagram, tetapi dalam menggambarkan gaya luar seperti gaya gesek, gaya dorong dan gaya tegang tali yang bekerja pada diagram ditemukan pola hanya sebagian peserta didik yang mampu menggambarkan diagram gaya.



**Gambar 3.** Representasi diagram gaya dengan (a) Lengkap (b) Lengkap tidak tepat (c) Tidak lengkap, pada soal nomor 4

Dari hasil wawancara dengan peserta didik, mereka mampu menjelaskan arah gaya sesuai dengan konsep fisika yang sejalan dengan (‘Iffa et al., 2019), menjelaskan

bahwa arah gaya yang mereka gambarkan yaitu gaya normal  $N$  tegak lurus dengan permukaan bidang, gaya berat menuju pusat bumi dan pembagian vektor gaya berat di

sumbu  $x$  menuruni bidang miring, gaya berat di sumbu  $y$  sejajar dengan gaya normal. Menggambarkan arah gaya gesek berlawanan dengan arah gerak benda, menggambarkan gaya luar seperti arah gaya dorong dan gaya tegang tali sesuai dengan kondisi atau konsep soal yang diberikan.

Peserta didik mampu mengubah informasi dari soal yang berbentuk representasi verbal menjadi nama-nama gaya yang diketahui dan menggambarkan ke diagram gaya dengan makna yang sama. Hal ini menunjukkan peserta didik memiliki kemampuan representasi yang sesuai dengan teori kognitif bahwa kemampuan representasi perseptual merupakan kemampuan untuk mengetahui makna dari representasi, memproses informasi dan mengubah representasi (Sirait, 2021).

Selanjutnya ditemukan pola jawaban peserta didik menggambarkan gaya berat menaiki bidang ketika dikenai gaya luar, gaya luar yang dimaksud adalah gaya dorong. Dari hasil wawancara peserta didik mengatakan bahwa arah gaya berat menjadi menaiki bidang karena ada gaya dorong dari dasar menaiki

bidang. Hal ini menunjukkan kesalahpahaman peserta didik terhadap konsep arah gaya berat, yang mana gaya berat merupakan gaya tarikan gravitasi bumi pada sebuah benda, sehingga arah gaya berat selalu menuju pusat bumi (Tipler, 2008).

Ditemukan juga peserta didik yang hanya menggambarkan gaya normal dan gaya berat pada diagram gaya. Dari hasil wawancara peserta didik mengetahui bahwa seharusnya ada gaya gesek karena balok tersebut berada pada bidang miring kasar dan ada gaya dorong karena digambar pada soal ada tangan yang mendorong balok, akan tetapi pada diagram tidak digambarnya arah dari gaya-gaya tersebut. Hal ini sejalan dengan (Januarifin et al., 2018), dalam penelitiannya menemukan bahwa peserta didik sudah memahami konsep gaya gesek, namun belum bisa menguraikan gaya-gaya yang bekerja pada balok.

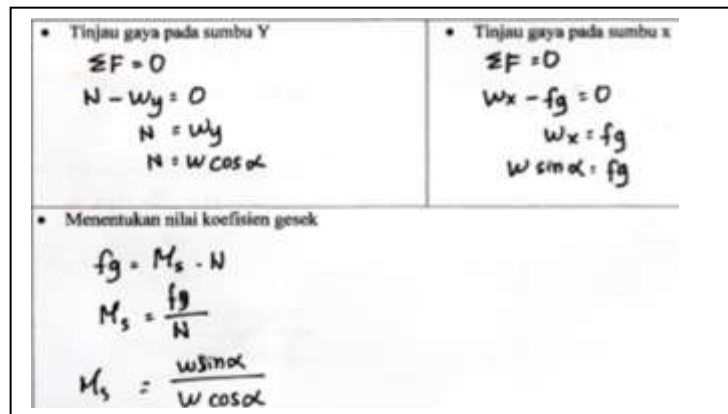
Selain itu ditemukan pola jawaban peserta didik menggambarkan arah gaya berat  $W$  yang seharusnya arah gaya berat menuju pusat bumi, tetapi yang digambarkan tidak lurus

kebawah menuju pusat bumi. Seperti jawaban peserta didik pada gambar 3c. Hal ini sejalan dengan penelitian Sekarpratiwi et al (2018), menemukan bahwa peserta didik tidak mampu menggambarkan arah gaya berat benda yang seharusnya tepat pada titik pusat benda. Jadi, secara keseluruhan sedikit peserta didik mampu menggambarkan diagram gaya dengan lengkap dengan persentase 30,59 % tergolong rendah, dan menurut Rosegrant dalam (Sekarpratiwi et al., 2018), dibutuhkan peningkatan kemampuan

peserta didik dalam menggambarkan diagram gaya.

**Kemampuan menuliskan persamaan matematis**

Dalam menyelesaikan persamaan matematis ada tiga pola jawaban peserta didik yang ditemukan yaitu, menyelesaikan persamaan matematis dengan lengkap, menyelesaikan persamaan matematis dengan lengkap tetapi tidak tepat, tidak menyelesaikan persamaan matematis dengan lengkap dan tepat. berikut gambar pola jawaban peserta didik yang peneliti temukan.



**Gambar 4.** Representasi matematis dengan lengkap

Gambar 4 merupakan jawaban peserta didik menyelesaikan persamaan matematis dengan lengkap dan tepat pada soal nomor 1 dengan konsep soal, balok bergerak menuruni bidang miring dengan kecepatan konstan. Lengkap adalah

Menyelesaikan persamaan matematis di sumbu x, y dan menuliskan persamaan matematis dengan lengkap dan tepat, memasukkan komponen gaya dengan tepat ke rumus, melakukan perhitungan dengan tepat,

hasil akhir sesuai dengan konsep soal yang diberikan.

<ul style="list-style-type: none"> <li>Tinjau gaya pada sumbu Y</li> </ul> $\sum \vec{F}_y = 0$ $\sum \vec{F}_y = \vec{N} - W_y$ $\vec{N} = W_y$ $N = W \cos \theta$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tinjau gaya pada sumbu x</li> </ul> $\sum \vec{F}_x = 0$ $W_x - F_g = 0$ $W \sin \theta - F_g = 0$ $W \sin \theta = F_g$
<ul style="list-style-type: none"> <li>Menentukan nilai koefisien gesek</li> </ul> <p>Diketahui: <math>F_g = N_y \cdot \mu</math></p>	

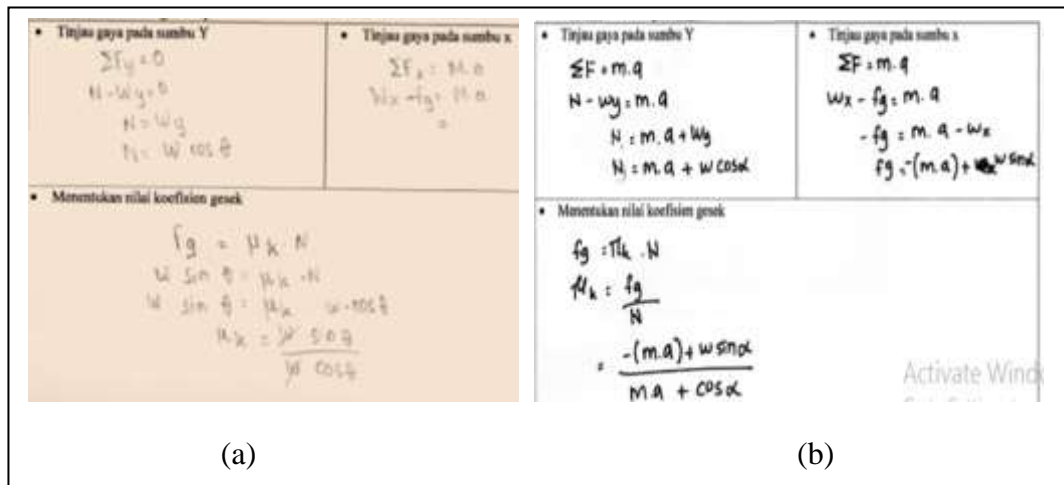
**Gambar 5.** Tidak menyelesaikan persamaan matematis dengan lengkap

Gambar 5 merupakan hasil jawaban peserta didik yang tidak menyelesaikan persamaan matematis dengan lengkap. Peserta didik hanya menuliskan rumus saja, tidak menyelesaikan perhitungan dengan tepat, tidak memasukkan gaya yang bekerja dengan tepat ke rumus.

Dari pola-pola jawaban tersebut secara keseluruhan sedikit sekali peserta didik yang bisa menyelesaikan persamaan matematis. Berdasarkan persentase kemampuan multirepresentasi peserta didik dalam menyelesaikan persamaan matematis memiliki persentase yang paling rendah dari kedua representasi lainnya. Hal ini disebabkan karena kurangnya kemampuan mereka dalam mengoperasikan persamaan matematis. Hasil ini sejalan dengan (Aryani et al., 2022) dan (Jalaluddin

et al., 2019), menemukan bahwa hasil kemampuan matematis menjadi kemampuan yang persentasenya paling rendah dan memiliki kesalahan yang paling banyak.

Dalam mengidentifikasi pola jawaban peserta didik menyelesaikan masalah menggunakan representasi matematis ditemukan bahwa peserta didik tidak memahami rumus yang digunakan, peserta didik menggunakan rumus hukum II Newton  $\sum F = m \cdot a$ , namun setelah pengerjaan peserta didik menghilangkan nilai  $m \cdot a$ . peneliti terdahulu juga menemukan bahwa peserta didik tidak memahami makna fisis dari rumus yang digunakan dan hanya menghafal rumus saja (Januarifin et al., 2018).



Gambar 6. Menyelesaikan persamaan matematis dengan lengkap tetapi tidak tepat pada soal nomor 2 (a) jawaban subjek DF (b) jawaban jsubjek LL

Dalam merepresentasikan persamaan matematis, ditemukan juga peserta didik tidak menggunakan rumus yang tepat seperti pada Gambar 6. Salah satu bentuk ketidaktepatan adalah menggunakan nilai yang keliru ketika dimasukkan ke rumus, peserta didik memasukkan komponen yang tidak tepat misalnya  $F$  menjadi  $-F$ ,  $-W$  menjadi  $W$ . Kelirunya peserta didik dalam memasukan komponen yang diketahui ke rumus disebabkan karena kelirunya dalam mengidentifikasi gaya-gaya yang bekerja pada sistem dari soal yang diberikan (Januarifin et al., 2018). Sehingga hal ini menunjukkan bahwa keterkaitannya antara satu representasi dengan representasi lainnya. Ketika peserta

didik tidak menuliskan nama-nama gaya dengan tepat maka akan menjadi kesalahan dalam menuliskan simbol gaya.

Begitupun ketika tidak tepat dalam menggambarkan arah diagram gaya maka akan mengalami kesalahan dalam menyelesaikan persamaan matematis seperti memberikan tanda positif atau negatif pada persamaan. mengidentifikasi gaya-gaya yang bekerja pada sistem,

Selain itu ditemukan juga kesalahan peserta didik dalam melakukan perhitungan matematika, yaitu kesulitan memanipulasi proses dasar matematika misalnya seperti tidak bisa mensubstitusikan hasil yang sudah ditemukan di sumbu x dan y ke persamaan menentukan nilai

koefisien gesek. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kemampuan representasi matematis peserta didik dipengaruhi oleh konsep dan pemahaman materi peserta didik agar dapat menggunakan persamaan matematis dengan tepat dan kemampuan perhitungan/operasi aljabar serta konsep matematika lainnya agar dapat memperoleh hasil penyelesaian dengan tepat pula (Aryani et al., 2022).

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Tahap selanjutnya adalah penarikan kesimpulan. Dari hasil tes multirepresentasi dan wawancara diperoleh bahwa kemampuan multirepresentasi peserta didik menyelesaikan soal menggunakan multirepresentasi dengan lengkap dan tepat tergolong cukup dengan rata-rata 41,21%. Peserta didik dalam menuliskan nama gaya dengan pola lengkap tepat memiliki persentase paling tinggi yaitu sebesar 76% tergolong tinggi. Kesalahan peserta didik dalam menuliskan nama gaya sangat sedikit ditemukan.

Kemampuan peserta didik dalam menggambarkan diagram gaya dengan pola lengkap dan tepat tergolong rendah 30,59%. Dalam menggambarkan diagram gaya ditemukan semua peserta didik bisa menggambarkan gaya normal dan gaya berat, namun ditemukan sebagian peserta didik tidak bisa menggambarkan gaya dorong, gaya gesek dan gaya tegang tali.

kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan persamaan matematis dengan pola lengkap tepat tergolong sangat rendah, sebesar 17,06% yang mampu menyelesaikan persamaan matematis. Kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan persamaan matematis yang ditemukan adalah peserta didik tidak menggunakan rumus yang tepat, menggunakan nilai yang keliru ketika dimasukkan ke rumus, tidak bisa mensubstitusikan hasil yang sudah ditemukan dan kurangnya kemampuan mereka dalam mengoperasikan persamaan matematis. Sehingga perlunya peningkatan kemampuan multirepresentasi peserta didik, agar

dapat menyelesaikan soal menggunakan multirepresentasi.

### Saran

Diperlukan penelitian yang serupa untuk peneliti selanjutnya dengan menambahkan aspek penilaian dan variabel yang berbeda, serta dapat melakukan pembelajaran dengan multirepresentasi untuk meningkatkan kemampuan multirepresentasi peserta didik.

### DAFTAR PUSTAKA

- 'Iffa, U., Supriana, E., & Sutopo, S. (2019). Kesalahan Siswa Dalam Mengidentifikasi dan Menggambar Diagram Gaya. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(7), 844. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i7.12612>
- Amelia, F., Ekawati, E. Y., & Fauzi, A. (2023). Penerapan Modul Elektronik Sigil untuk Meningkatkan Kompetensi Pengetahuan dan Kemampuan Representasi Grafik Siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 13(2), 53. <https://doi.org/10.20961/jmpf.v13i2.80311>
- Andromeda, B., Djudin, T., & S, H. T. M. (2017). Analisis kemampuan multirepresentasi siswa pada konsep-konsep gaya di kelas X SMA Negeri 3 Pontianak. *Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Tanjungpura*, 6(10), 1–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.26418/jppk.v6i10.21539>
- Aryani, V., Sirait, J., & Hamdani, H. (2022). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Peserta Didik Pada Materi Hukum Newton di SMA Negeri 9 Pontianak. *Jurnal Pendidikan : Riset Dan Konseptual*, 6(3), 520. [https://doi.org/https://doi.org/10.28926/riset\\_konseptual.v6i3.518](https://doi.org/https://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v6i3.518)
- Aulia, S., Diana, N., & Yuberti, Y. (2018). Analisis Miskonsepsi Siswa SMP pada Materi Fisika. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 01(2), 155–161. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.24042/ij sme.v1i2.3516>
- Harun, M., Sutopo, & Kusairi, S. (2016). Analisis Kemampuan Representasi Siswa pada Pokok Bahasan Fluida. In *Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM* (pp. 361–364). <http://pasca.um.ac.id/wp-content/uploads/2017/02/Mochamad-Harun-361-364.pdf>
- Ibrahim, N., Sahjat, S., & Amiroh, D. (2022). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Siswa Sma Kelas X Terhadap Konsep Gaya Dengan Menggunakan Representational of Force Concept Inventory (Rfci). *SAINTIFIK@: Jurnal Pendidikan MIPA*, 7(1), 36–39. <https://doi.org/https://doi.org/10.33387/saintifik.v7i1.4999>
- Jalaluddin, M. I., Djudin, T., & Mahmuda, D. (2019). Analisis Kesalahan Multirepresentasi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Kinematika Gerak Lurus di

- SMK 1 Sintang. 8(8), 1–8.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.26418/jppk.v8i8.34517>
- Januarifin, D., Parno, P., & Hidayat, A. (2018). Kesalahan siswa SMA dalam memecahkan masalah pada materi Hukum Newton. *Momentum: Physics Education Journal*, 2(2), 47–55.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.21067/mpej.v1i1.2292>
- 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.  
<https://doi.org/10.31571/saintek.v12i1.5606>
- 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](https://doi.org/http://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v6i4.558)
- Sekarpratiwi, F. K., Made, N., Putra, D., & Yulianto, A. (2018). Analisis Kemampuan Representasi Diagram Bebas Benda pada Materi Hukum Newton. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 7(2), 85–93.  
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej/article/view/27471>
- Sirait, J. (2021). *Multirepresentasi dalam Penyelesaian Soal Fisika*. Pontianak: Fahrana Bahagia.
- Solihah, A., Sinaga, P., & Amsor, A. (2018). Multi representasi momentum dan impuls untuk meningkatkan kognitif dan kemampuan pemecahan masalah siswa SMA. *Seminar Nasional Quantum*, 25(21), 338–344.  
[seminar.uad.ac.id/index.php/quantum](http://seminar.uad.ac.id/index.php/quantum)
- Sudijono, Anas. (2008). *Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Sutopo (ed.)). Alfabeta.
- Tipler, P. A. (2008). *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 1*. Jakarta; Erlangga.
- Tms, H., & Sirait, J. (2016). Representations Based Physics Instruction to Enhance Students' Problem Solving. *American Journal of Educational Research*, 4(1), 1–4.  
<https://doi.org/10.12691/education-4-1-1>
- Wahyuni, D. (2018). Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Melalui Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Di Kelas Xi Smk Samudera Indonesia Medan T.a 2017/2018. *Jurnal Warta*, 58(2), 1829–7463.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.46576/wdw.v0i58.386>