

Analisis Kemampuan Multirepresentasi Peserta Didik pada Materi Gaya di SMA Negeri 5 Singkawang

Sarizan⁽¹⁾, Judyanto Sirait⁽²⁾, Hamdani⁽³⁾

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Tanjungpura Pontianak

Email: ¹sarizanizan808@gmail.com, ²judyanto.sirait@fkip.untan.ac.id

³hamdani@fkip.untan.ac.id

Abstrak: Mendeskripsikan profil kemampuan multirepresentasi merupakan tujuan penelitian ini. Jenis penelitian survei digunakan dalam penelitian ini, melibatkan 33 peserta didik kelas X dan XI IPA SMA Negeri 5 Singkawang untuk menjawab 4 soal essay tes multirepresentasi gaya yang terdiri dari 3 jawaban yaitu mengidentifikasi gaya-gaya, menggambarkan diagram gaya serta menuliskan persamaan matematis. Hasil analisis data tingkat kemampuan multirepresentasi peserta didik tergolong sedang (56,27%). Selain itu, kemampuan tiap format representasi peserta didik adalah representasi verbal sebesar 70,65%; representasi diagram (59,55%) dan representasi matematis sebesar (38,62%).

Tersedia Online di

http://journal.unublitar.ac.id/pendidikan/index.php/Riset_Konseptual

Sejarah Artikel

Diterima pada : 01-10-2022

Disetujui pada : 20-10-2022

Dipublikasikan pada : 30-10-2022

Kata Kunci:

Analisis, Kemampuan Multirepresentasi, Tes Gaya

DOI:

http://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v6i4.558

PENDAHULUAN

Fisika merupakan ilmu pengetahuan sains yang mengamati peristiwa alam dan kehidupan sehari-hari yang konsepnya bisa disajikan dalam bentuk matematis. Dalam penyelesaian masalahnya dapat dilakukan dengan observasi, eksperimen, pengukuran serta analisis sehingga nantinya dapat disajikan dalam bentuk matematis (Supardi, Leonard, Suhendri, & Rismurdiyati, 2015). Salah satu tujuan dalam pembelajaran fisika yaitu membantu peserta didik ketika penyelesaian masalah serta mentransfer pemahaman serta pengetahuannya terhadap konsep-konsep fisika (Heron & Meltzer, 2005).

Pembelajaran fisika yang dilakukan di sekolah memiliki peranan yang penting untuk menambahkan pemahaman konsep mendalam untuk menyelesaikan permasalahan fisika. Namun kenyataannya sebagian besar peserta didik gagal saat ujian nasional karena mata pelajaran fisika. Berdasarkan hasil riset yang dilakukan oleh Bryan and Fennell (2009) menyatakan pembelajaran fisika sering menggunakan rumus matematika sebagai strategi dalam pembelajaran, sehingga peserta didik berpendapat bahwa fisika adalah pelajaran yang sulit. Pandangan tersebutlah yang membuat peserta didik mengalami kesulitan ketika menyelesaikan permasalahan fisika maupun meningkat kemampuan memahami konsep fisika. Hal tersebut tentunya menjadi perhatian dalam dunia pendidikan terutama dalam meningkatkan pengetahuan awal peserta didik ketika menyelesaikan permasalahan dan memahami konsep fisika. Untuk meningkatkan kemampuan peserta didik ketika menyelesaikan masalah maka diperlukan kemampuan multirepresentasi. Berdasarkan hasil riset yang dilakukan Tms & Sirait (2016) mendapatkan bahwa peserta didik yang memulai menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan diagram atau sketsa lebih berhasil dibanding peserta didik yang menjawab secara langsung dengan menggunakan persamaan matematis maka dari itu dalam penyelesaian permasalahan diperlukanlah kemampuan multirepresentasi dan cara memahami serta menggunakan multirepresentasi.

Selain itu para ahli dalam beberapa riset menyatakan untuk melakukan strategi pembelajaran multirepresentasi dan merancang representasi dari konsep sains (Ainsworth, 2006). Mereka sepakat bahwa ketika mempelajari konsep sains memerlukan metode pemahaman lebih dalam yang berhubungan dengan representasi. Kemampuan multirepresentasi merupakan satu bagian penting untuk menambah kemampuan berpikir peserta didik, karena saat kegiatan pembelajaran fisika peserta didik mesti menghubungkan konsep yang sedang dipelajari serta merepresentasikan gagasan ke dalam berbagai bentuk yang berbeda yaitu gambar, grafik, verbal, serta matematis (Waldrup, Prain, & Carolan, 2006). Menurut para ahli kemampuan multirepresentasi ini merupakan salah satu kemampuan sains yang perlu ditingkatkan oleh peserta didik dari tujuh kemampuan yang ada (Etkina et al., 2006).

Dalam pembelajaran, guru tidak sekedar mempersiapkan rancangan pembelajaran akan tetapi guru juga harus mengenali kemampuan berpikir peserta didik. Apalagi saat ini pembelajaran kurikulum 2013 mensyaratkan peserta didik untuk belajar mandiri dalam membangun pengetahuan dan aktif dalam pembelajaran. Hal itu membuat peserta didik harus bisa untuk meningkatkan dan menguasai representasi secara mandiri ketika menyelesaikan masalah-masalah dalam mempelajari konsep fisika. Akan tetapi peserta didik tidak sepenuhnya memahami suatu konsep apabila mereka tidak dapat menjelaskan konsep tersebut dengan baik dari contoh sampai menyelesaikan soal yang tingkat keakuratannya yang sangat tinggi (Ormrod, 2009).

Kebanyakan peserta didik menghafal rumus dibandingkan dengan memahami konsep fisika karena mereka menganggap dengan menghafal rumus lebih mudah dibandingkan memahami konsep fisika. Keadaan tersebut juga ditemukan di SMA Negeri 5 Singkawang dimana peserta didik lebih banyak menghafal rumus dan sering mengikuti contoh soal di buku atau latihan, padahal menurut Mason & Singh (2010) menyatakan bahwa ketika ingin menjadi mahir dalam menyelesaikan soal dalam fisika harus memiliki pemahaman konsep yang mendalam dan menggunakan strategi ataupun prosedur dalam pembelajaran.

Dalam pembelajaran fisika banyak materi yang memerlukan kemampuan multirepresentasi salah satunya yaitu materi gaya karena pada materi gaya konsep-konsepnya yang masih abstrak sehingga membutuhkan pemahaman yang mendalam serta memerlukan kemampuan multi representasi. Penelitian terkait multi representasi dalam fisika tentunya banyak riset yang meneliti hal tersebut apalagi sekarang kemampuan multirepresentasi dikembangkan luaskan dalam kegiatan pembelajaran seperti yang dilakukan oleh di Astuti, Sutrisno, & Maria (2014) multirepresentasi digunakan dalam kegiatan remediasi hasil diperoleh menyatakan bahwa dengan penggunaan multi representasi dalam remediasi bisa menurunkan jumlah peserta didik yang tidak bisa menyelesaikan soal berbentuk cerita pada materi Hukum Archimedes. Selain itu penggunaan multi representasi digunakan dalam memecahkan masalah dan meningkatkan penguasaan konsep gelombang yang mana dengan pembelajaran berbasis multi representasi mampu menambahkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa meliputi membuat representasi, kemampuan mengambil informasi, dan menggunakan representasi untuk menyelesaikan masalah serta pembelajaran dengan berbasis multi representasi ini mampu mengubah perilaku mahasiswa dari pemula menjadi mahir dalam memecahkan masalah gelombang (Amiroh, Sibua, & Salim 2021). Hasil temuan tentang pengembangan kemampuan multirepresentasi ini tentunya semakin menyakinkan bahwa dengan pendekatan multirepresentasi adalah salah satu cara efektif dalam pembelajaran fisika.

Berdasarkan pemaparan diatas, diperlukan analisis terkait profil kemampuan multirepresentasi peserta didik pada materi gaya dengan melihat format representasi yang dibuat oleh peserta didik dan juga mengetahui bagaimana kemampuan peserta didik mengolah informasi serta mengubah bentuk representasi. Pentingnya dilakukan analisis ini dikarenakan kemampuan multirepresentasi ini bisa membantu peserta didik dalam mempelajari konsep fisika dan menyelesaikan permasalahan fisika serta

analisis ini akan mendapatkan informasi terkait kemampuan multirepresentasi peserta didik untuk memberikan strategi pembelajaran yang tepat.

METODE

Penelitian survei merupakan jenis penelitian yang dipergunakan dalam penelitian ini. Penelitian survei merupakan suatu penelitian yang datanya diperoleh secara alamiah dari suatu tempat dengan memberikan suatu kuesioner, tes, wawancara, dan sebagainya (Sugiyono, 2013). Pada penelitian ini menggunakan tes multirepresentasi yang datanya didapatkan dari hasil jawaban peserta didik ketika menjawab 4 soal gaya dengan indikator benda yang berada pada bidang datar. Populasi penelitian ini yaitu seluruh kelas X dan XI IPA di SMA Negeri 5 Singkawang yang berjumlah 36 peserta didik yang telah mendapatkan materi gaya. Dalam pengambilan sampel menggunakan teknik nonprobability sampling dengan jenis teknik sampel sampling jenuh yaitu sampelnya adalah semua anggota populasi (Hardani, 2020) sehingga sampel penelitian berjumlah 36 orang yaitu peserta didik kelas X dan XI IPA.

Instrumen penelitian ini dikembangkan oleh peneliti yang diadopsi dari penelitian Etkina et al. (2006). Instrumen terdiri dari 4 soal esai gaya dengan indikator soal benda yang berada di bidang datar yang dibuat dalam bentuk tabel masing-masing soal terdiri dari 3 jawaban yang harus diisi oleh peserta didik yang bentuk jawaban yaitu mengidentifikasi gaya-gaya, menggambarkan diagram gaya serta menuliskan persamaan matematis. Instrumen penelitian dinyatakan valid dan dapat dipergunakan di lapangan oleh 3 orang validator dan nilai reliabilitas instrumen penelitian adalah 0,8 dalam katagori tinggi.

Jawaban peserta didik di analisis dengan memberikan skor 0-3 yang berpedoman dari pedoman penskoran berdasarkan pada rubrik penilaian dari Physics Education Research (PER) yang berkenaan dengan penskoran kemampuan peserta didik ketika merepresentasikan keterangan soal kedalam berbagai bentuk representasi (Etkina et al., 2006). Tiap-tiap skor yang diberikan menggambarkan kualitas kemampuan representasi peserta didik. Peserta didik tidak bisa menjawab sama sekali (missing) mendapatkan skor 0, skor 1 diberikan apabila peserta didik merepresentasikan keterangan soal namun tidak tepat dan tidak sesuai dengan jawaban yang diharapkan, skor 2 diberikan apabila peserta didik sudah merepresentasikan tetapi belum tepat dan perlu diperbaiki (need some improvement), dan apabila peserta didik mampu merepresentasikan keterangan soal dengan baik dan benar (Adequate) maka memperoleh skor 3. Untuk menentukan persentase kemampuan multirepresentasi dengan membagi skor yang didapatkan peserta didik di tiap soal dengan skor maksimum di tiap soal.

HASIL dan PEMBAHASAN

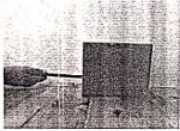
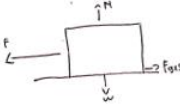
Kesuksesan peserta didik ketika menyelesaikan soal fisika perlu diikuti dengan sebuah pemahaman dan menggunakan strategi multirepresentasi. Kemampuan multirepresentasi merupakan sebuah kemampuan yang penting dimiliki oleh peserta didik dikarenakan banyak riset yang menyatakan bahwa pentingnya multirepresentasi untuk diikuti sertakan dalam membangun konsep sains terutama dalam pelajaran fisika. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan instrumen tes multirepresentasi berbentuk essay, yang data diperoleh yaitu berupa profil kemampuan multirepresentasi peserta didik yang nanti hasilnya dapat digunakan untuk meningkatkan pencapaian kualitas pendidikan terutama dalam pembelajaran fisika kearah yang lebih baik.

Instrumen diberikan kepada peserta didik dengan kemampuan acak tanpa ada kelompok pebanding kemampuan multirepresentasi. Hasil analisis jawaban peserta didik diperoleh persentase kemampuan multirepresentasi peserta didik saat menjawab setiap soal disajikan pada tabel berikut.

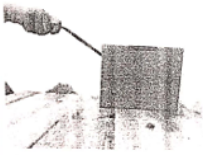
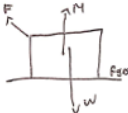
Tabel 1 Profil kemampuan multirepresentasi peserta didik

Nomor Soal	Indikator	Skor yang diperoleh/skor keseluruhan	Kemampuan multirepresentasi (%)
1	Benda yang ditarik dengan gaya secara horizontal	214/ 297	72,00%
2	Benda yang mengalami kecepatan konstan	182/ 297	61,23%
3	Benda yang mengalami percepatan konstan	140/ 297	47,10%
4	Benda yang ditarik dengan gaya yang membentuk sudut tertentu	133/ 297	44,78%
Rata-rata			56,27%

Kemampuan multirepresentasi peserta didik dalam menjawab soal tes multirepresentasi gaya beragam dengan rata-rata kemampuan sebesar 56,27% dengan persentase tertinggi (72,00%) pada soal dengan indikator benda ditarik di bidang datar kasar tetapi benda diam dan terendah (44,76%) pada indikator soal benda diam ditarik dengan gaya yang membentuk sudut. Banyak dijumpai kekeliruan peserta didik dalam melukiskan diagram gaya sehingga menyebabkan kesalahan dalam menuliskan persamaan matematis. Gambar 2 dan 3 dibawah ini hasil jawaban peserta didik.

No	Soal	Tuliskan gaya-gaya yang bekerja pada balok	Gambarkan diagram gaya	Tuliskan persamaan matematis apabila ditinjau dari sumbu x dan sumbu y
1.	Sebuah balok diam di atas meja yang permukaannya kasar. Kemudian ditarik dengan gaya F ke kiri searah horizontal namun balok tetap diam 	<ul style="list-style-type: none"> • gaya tarik • gaya gesek • gaya berat • gaya normal <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; color: red; font-weight: bold;">Skor 3</div>	 <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; color: red; font-weight: bold;">Skor 3</div>	$\sum F_x = 0$ $-F + F_{ges} = 0$ $F_{ges} = F$ $\sum F_y = 0$ $N - W = 0$ $N = W$ <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; color: red; font-weight: bold;">Skor 3</div>

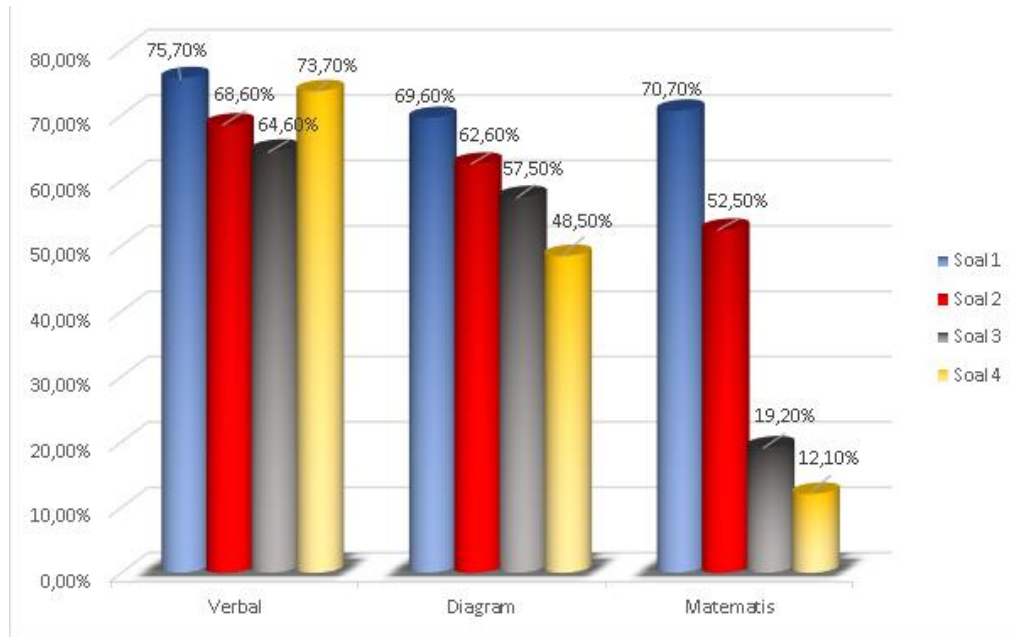
Gambar 1. Hasil jawaban peserta didik nomor 1

No	Soal	Tuliskan gaya-gaya yang bekerja pada balok	Gambarkan diagram gaya	Tuliskan persamaan matematis apabila ditinjau dari sumbu x dan sumbu y
4.	<p>Sebuah balok diam di atas meja yang permukaannya kasar. Kemudian ditarik dengan gaya F yang membentuk sudut θ searah horizontal ke kiri dan balok tetap diam</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • gaya tarik • gaya gesek • gaya normal • gaya berat 		$\sum F_x =$
		Skor 3	Skor 2	Skor 0

Gambar 2. Hasil jawaban peserta didik nomor 4

Jawaban peserta didik cenderung rendah pada soal nomor 4. Hal ini terbukti dari persentase hasil jawaban peserta didik soal nomor 4 memiliki persentase paling rendah dan skor paling sedikit, dikarenakan pada soal nomor 4 hasil jawaban yang diharapkan lebih kompleks yaitu ada operasi trigonometri sehingga peserta didik lebih membutuhkan pemahaman yang mendalam ketika menjawab persoalan yang ada dibandingkan persoalan yang lain yang hanya membutuhkan pemahaman konsep gaya saja sedangkan jawaban nomor 1 skor didapatkan peserta didik yang paling banyak dikarenakan soal nomor 1 peserta didik hanya mengingat konsep gaya. Hasil temuan tersebut sejalan dengan riset yang dilakukan oleh Zairi, Sutrisno, & Silitonga (2017) yaitu menyelidiki hubungan matematika dengan penyelesaian soal fisika materi gerak parabola hasilnya ada hubungan positif antara penyelesaian soal fisika dengan kemampuan matematika dan juga ditemukan bahwa kemampuan matematika pada konsep trigonometri memberikan peran terbesar kedua dalam penyelesaian soal fisika yang hasilnya masih rendah. Selain itu skor yang didapatkan peserta didik bergantung pada variasi soal seperti yang diungkap oleh Ibrahim & Rebello dalam (Sirait, 2021) yang menginvestigasi kompetensi mahasiswa ketika menyelesaikan soal kinematika dan usaha dengan format representasi yang berbeda-beda. Hasilnya menunjukkan bahwa kompetensi peserta didik dipengaruhi oleh jenis soal, bentuk representasi, pemahaman konsep dan kemampuan matematika. Berdasarkan hasil data yang didapatkan dari tes kemampuan multirepresentasi peserta didik pada materi gaya secara keseluruhan ketika menjawab tes multirepresentasi gaya pada penelitian ini bervariasi dan tidak konsisten di setiap soal.


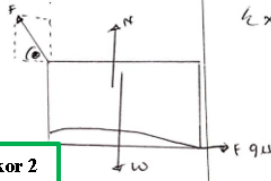
Selain itu berdasarkan analisis jawaban peserta didik dapat diketahui profil kemampuan multirepresentasi peserta didik di tiap tipe representasi dalam menyelesaikan tes gaya dapat dilihat dalam gambar berikut.



Gambar 3. Profil kemampuan peserta didik ditiap tipe representasi

Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa kemampuan multirepresentasi peserta didik ketika menyelesaikan tes gaya dengan rata-rata kemampuan multirepresentasi sebesar 56,27% apabila diklasifikasi kemampuan peserta didik dapat disimpulkan kemampuan multirepresentasi peserta didik termasuk dalam kategori sedang dengan format representasi verbal tertinggi (70,65%) dan representasi matematis terendah(38,62%). Berdasarkan hasil kemampuan multirepresentasi yang dibentuk oleh peserta didik ini masih belum memadai untuk membantu peserta didik saat memahami konsep fisika dikarenakan banyak peserta didik yang mengalami kekeliruan ketika membuat representasi baru sehingga menyebabkan kesalahan peserta didik saat proses belajar.

Kekeliruan tersebut dapat terjadi dikarenakan proses pembelajaran di sekolah terutama pada pembelajaran fisika ini belum menerapkan peran multirepresentasi secara efektif sehingga menyebabkan kemampuan multirepresentasi yang didapatkan juga belum memuaskan. Hal tersebut juga didasarkan dari hasil penelitian studi kasus yang oleh Hidayah (2011) yang melakukan pengamatan kepada guru SMA di Kota Pontianak yang ditemukan bahwa guru banyak mempergunakan representasi verbal dan matematis (100%) dibandingkan dengan menerapkan konsep fisis(50,44%) ketika menjelaskan konsep fisika. Dengan kegiatan pembelajaran seperti itu membuat peserta didik lebih terbiasa menjawab permasalahan fisika dengan satu atau dua representasi saja dan peserta didik ketika mengerjakan sering mengikuti contoh yang ada di buku atau soal latihan yang diberikan oleh guru karena itu peserta didik tidak bisa menyelesaikan persoalan dari suatu masalah fisika ke permasalahan fisika yang lainnya. Seperti pendapat salah satu peserta didik dalam penelitian haller, “ *I can follow the example problems in the text, but your test problems are too difficult*” (Leigh, 2004).

No	Soal	Tuliskan gaya-gaya yang bekerja pada balok	Gambarkan diagram gaya	Tuliskan persamaan matematis apabila ditinjau dari sumbu x dan sumbu y
4.	Sebuah balok diam di atas meja yang permukaannya kasar. Kemudian ditarik dengan gaya F yang membentuk sudut θ searah horizontal ke kiri dan balok tetap diam 	* Gaya gesek * Gaya tarik * Gaya normal * Gaya berat Skor 3	 Skor 2	$\sum F_x = 0$ Skor 0 Peserta didik tidak menuliskan persamaan matematis

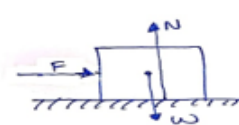
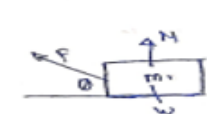
Peserta didik mampu menuliskan secara keseluruhan gaya-gaya yang ada

Secara keseluruhan peserta didik sudah membuat diagram gaya dengan baik akan tetapi gaya luarnya tidak diuraikan

Gambar 4. Hasil jawaban peserta didik tiap bentuk representasi

Berdasarkan hasil keseluruhan analisis data dari tiga tipe representasi yang dibentuk representasi verbal memiliki persentase yang paling tinggi dibandingkan tipe representasi yang lainnya. Hal tersebut juga sejalan dengan hasil penelitian studi kasus yang dilakukan oleh Meltzer (2005) terkait keberhasilan mahasiswa ketika menyelesaikan soal Hukum Newton diperoleh bahwa mahasiswa lebih berhasil menyelesaikan permasalahan dalam bentuk verbal dibandingkan dengan bentuk diagram. Selain itu juga berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Gusfarin, Tomo, & Haratua, (2014) hasilnya kemampuan representasi verbal merupakan tipe representasi yang memiliki persentase tertinggi dan hasil penelitian Kurniasari & Wasis (2021) juga menyatakan hal yang sama yaitu representasi verbal merupakan tipe representasi yang tertinggi dibandingkan tipe representasi lainnya.

Pada penelitian ini tipe representasi matematis memiliki persentase terendah. Hal tersebut dapat terjadi karena untuk memperoleh jawaban persamaan matematis peserta didik harus melalui beberapa tahap seperti menuliskan gaya-gaya, kemudian menggambarkan diagram gaya dan yang terakhir menuliskan persamaan matematis. Apabila dari tahap awal sudah salah maka tahap selanjutnya juga akan mengalami kesalahan. Selain itu juga ketika peserta didik menuliskan persamaan matematis mereka tidak memperhatikan arah gaya sehingga persamaan matematis juga keliru dan juga ditemukan jawaban yang hanya menuliskan konsep awal saja seperti $\sum F = 0$. Hal tersebut juga ditemukan di penelitian yang dilakukan oleh Andromeda, Djudin, & S (2011) yang menemukan bahwa banyak peserta didik yang mengalami kesulitan ketika menguraikan komponen gaya yang bekerja sehingga menyebabkan kesalahan dalam menuliskan persamaan matematis. Ketika menggambarkan diagram gaya masih banyak peserta didik keliru terutama menentukan arah gaya geseknya sehingga hal tersebut yang menjadi salah satu kekeliruan peserta didik dalam menuliskan persamaan matematis. Di bawah ini merupakan beberapa kekeliruan peserta didik dalam membuat diagram gaya dan menuliskan persamaan matematis.

<p>Gambarkan diagram gaya</p>  <p>Kekeliruan peserta didik dalam melukiskan arah gaya</p>	<p>Tuliskan persamaan matematis apabila ditinjau dari sumbu x dan sumbu y</p> <p>Tinjau benda dari sumbu y</p> $\sum F_y = 0$ $N - w = 0$ $N = w \quad (2)$ $\sum F_x = m \cdot a$ $F - F_k = m \cdot a$ <p>Tidak ada persamaan matematis dari sumbu x</p>
<p>Gambarkan diagram gaya</p>  <p>Peserta didik tidak menguraikan komponen-komponen gaya luarnya</p>	<p>Tuliskan persamaan matematis apabila ditinjau dari sumbu x dan sumbu y</p> <p>Tinjau x</p> $\sum F_x = 0 \quad (2)$ $N - w \cdot \cos \theta = 0$ $N \cdot \cos \theta = w$ $N = w \cdot \cos \theta$ <p>Sumbu y</p> $\sum F_y = 0$ $N - w \cdot \sin \theta = 0$ $N \cdot \sin \theta = w$ $N = w \cdot \sin \theta$ <p>Kekeliruan peserta didik ketika memasukkan operasi matematika</p>

Gambar 5. kekeliruan peserta didik melukiskan diagram gaya dan menuliskan persamaan matematis

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Hamdani, Mursyid, & Sirait (2019) terkait penggunaan diagram gaya untuk meningkatkan pemahaman peserta didik tentang gaya ditemukan bahwa peserta didik yang berhasil dalam memahami persoalan yang kompleks dan benar dalam menggambarkan diagram gaya maka dapat menuliskan persamaan matematis dengan tepat. Hasil tersebut meyakinkan bahwa untuk menemukan persamaan matematis harus memerlukan tahapan yang tepat seperti dengan menganalisis gaya-gaya, menggambarkan diagram gaya, dan terakhir menuliskan persamaan matematis.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan kemampuan multirepresentasi peserta didik ketika menyelesaikan tes gaya dalam kategori sedang dengan persentase rata-rata skor sebesar 56,27%. Bentuk format representasi yang paling banyak dibentuk oleh peserta didik dan mendapatkan skor yang maksimal adalah representasi verbal sedangkan representasi matematis, bentuk format yang paling banyak peserta didik mendapatkan skor minimum. Penelitian ini hanya terfokus pada satu konsep gaya yaitu benda yang berada pada bidang datar. Maka dari itu dibutuhkan kajian lebih lanjut dalam konsep gaya yang berbasis multirepresentasi seperti pada bidang miring dan katrol untuk memperoleh informasi lebih atas kemampuan multirepresentasi pada konsep gaya.

DAFTAR RUJUKAN

- Ainsworth, S. (2006). DeFT: A Conceptual Framework for Considering Learning with Multiple Representations. *Learning and Instruction*, 16, 183–198.
- Amiroh, D., Sibua, S., & Salim, A. (2021). Pendekatan Multi Representasi untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Pemecahan Masalah Mahasiswa Pada Materi Gelombang. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 6(2), 290–302.
- Andromeda, B., Djudin, T., & S, H. T. M. (2011). Analisis kemampuan multirepresentasi siswa pada konsep-konsep gaya di kelas X SMA Negeri 3 Pontianak. *Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Tanjungpura*, 1–16.
- Astuti, F. D., Sutrisno, L., & Maria, H. T. (2014). Remediasi menggunakan multi-representasi untuk mengurangi siswa sma yang tidak dapat menyelesaikan soal hukum archimedes.

- Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Katulistiwa*, 3(7), 1–9.
- Etkina, E., Van Heuvelen, A., White-Brahmia, S., Brookes, D. T., Gentile, M., Murthy, S., ... Warren, A. (2006). Scientific abilities and their assessment. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 2(2), 1–15.
<https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.2.020103>
- Gusfarin, R., Tomo, D., & Haratua, T. (2014). Kemampuan Multirepresentasi Siswa Sma Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Hukum Newton. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(8), 1–10. Retrieved from
<http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/6733/6967>
- Hamdani, H., Mursyid, S., & Sirait, J. (2019). Using physics representation worksheet to enhance students' understanding and performance about force. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/3/032013>
- Hardani Hikmatul, et al. (2020). *Metode penelitian kualitatif & kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu.
- Heron, P. R. L., & Meltzer, D. E. (2005). The future of physics education research: Intellectual challenges and practical concerns. *American Journal of Physics*, 73(5), 390–394.
<https://doi.org/10.1119/1.1858480>
- Hidayah, S. N. (2011). *Implementasi Penggunaan Multirepresentasi Guru Fisika SMA Pontianak dalam Pembelajaran (Studi Kasus pada Materi hukum Newton di SMA Negeri & dan SMA Negeri 6 Pontianak)*. FKIP UNTAN.
- 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), 1–19. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.8.010126>
- J A Bryan and B D Fennell. (2009). Wave modelling: a lesson illustrating the integration of mathematics, science and technology through multiple representations. *Phys. Educ*, 44(4), 403–410.
- Kurniasari, L. Y., & Wasis, W. (2021). Analisis Kemampuan Multi Representasi dan Kaitannya dengan Pemahaman Konsep Fisika. *Jurnal Pijar Mipa*, 16(2), 142–150.
<https://doi.org/10.29303/jpm.v16i2.2404>
- Leigh, G. (2004). Developing multi-representational problem solving skills in large, mixed-ability physics classes. *University of Cape Town Department of Physics: Thesis*.
- Mason, A., & Singh, C. (2010). Surveying graduate students' attitudes and approaches to problem solving. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 6(2), 1–16. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.6.020124>
- Meltzer, D. E. (2005). Relation between students' problem-solving performance and representational format. *American Journal of Physics*, 73(5), 463–478.
<https://doi.org/10.1119/1.1862636>
- Ormrod, J. E. (2009). *Psikologi Pendidikan Membantu Siswa Tumbuh dan Berkembang*. (Penerjemah: Wahyu Indianti, dkk). Jakarta: Erlangga.
- Sirait, J. (2021). *Multirepresentasi Dalam Penyelesaian Soal Fisika*. Pontianak: Fahrana Bahagia.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.CV.
- Supardi, S. U. S., Leonard, L., Suhendri, H., & Rismurdiyati, R. (2015). Pengaruh Media Pembelajaran dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2(1), 71–81. <https://doi.org/10.30998/formatif.v2i1.86>
- 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>
- Waldrip, B., Prain, V., & Carolan, J. (2006). Learning junior secondary science through multi-modal representations. *The Electronic Journal for Research in Science & Mathematics Education*, 11.
- Zairi, A., Sutrisno, L., & Silitonga, H. T. M. (2017). Hubungan Antara Kemampuan Matematika dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal Fisika pada Materi Gerak Parabola. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 6(3), 1–10.