

Analisis Kemampuan Peserta Didik dalam Memecahkan Masalah Hukum Gravitasi Newton Ditinjau dari Aspek Multirepresentasi

An Analysis of Students' Ability to Solve Problems Related to Newton's Law of Gravitation from a Multirepresentational Perspective

Received 3 February 2025

Accepted 15 April 2025

Published April 2025

Zahriah^{1*}, Mujibul Rijal¹, Fera Annisa¹

¹Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, Aceh, Indonesia, 23111

Abstrak. Kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah fisika dengan pemahaman konsep yang benar dan mendalam merupakan keterampilan yang seharusnya dimiliki dalam menghadapi kehidupan pada Abad 21. Salah satu cara untuk mengidentifikasi peserta didik mampu memecahkan masalah adalah dengan melihat kemampuan mereka dalam merepresentasikan masalah fisika menjadi format-format yang berbeda yang disebut dengan multirepresentasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah hukum gravitasi Newton berdasarkan aspek-aspek multirepresentasi, dalam hal ini yang dianalisis adalah aspek representasi verbal, visual, simbol, dan matematis. Metode penelitian menggunakan deskriptif kuantitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes dengan instrumen soal tes berbentuk *essay* dengan level kognitif C3, C4, dan C5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan skor rata-rata kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah sebesar 51,7, dengan persentase representasi verbal sebesar 73,13%, representasi visual 57,25%, representasi simbol 63,64%, dan representasi matematis 65,45%. Dengan demikian dapat disimpulkan secara keseluruhan kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik berada dalam kategori sedang, dengan kemampuan berdasarkan aspek representasi verbal berkategori tinggi, representasi visual berkategori sedang, representasi simbol berkategori sedang, dan berkategori tinggi pada aspek matematis.

Abstract. The ability of students to solve physics problems with a correct and deep understanding of concepts is a skill that should be possessed in facing life in the 21st century. One way to identify students who can solve problems is to see their ability to represent physics problems in different formats called multi-representation. This study aims to analyze students' ability to solve Newton's law of gravity problems based on aspects of representation, in this case, the aspects analyzed are verbal, visual, symbol, and mathematical representation. The research method uses quantitative descriptive. The data collection technique used is a test with an essay test instrument with cognitive levels C3, C4, and C5. The study results showed that overall the average score of students' problem-solving ability was 51.7, with a percentage of verbal representation of 73.13%, visual representation 57.25%, symbol representation 63.64%, and mathematical representation 65.45%. Thus, it can be concluded that overall, students' physics problem-solving abilities are in the moderate category, with abilities based on verbal representation aspects in the high category, visual representation in the moderate category, symbol representation in the moderate category, and high category in the mathematical aspect.

Keywords: Kemampuan Peserta Didik, Pemecahan Masalah, Hukum Gravitasi Newton, Aspek Multirepresentasi

Pendahuluan

Ilmu fisika bertujuan untuk mengembangkan teori-teori dan hukum-hukum yang dapat menjelaskan fenomena alam dan memprediksi hasil dari eksperimen atau situasi tertentu. Fisikawan menggunakan metode ilmiah untuk menguji hipotesis, membangun model, dan mencari penjelasan rasional untuk alam semesta. Fisika menjadi salah satu ilmu paling dasar terhadap pemahaman tentang dunia sekitar, kemajuan teknologi, rekayasa, dan penemuan-penemuan terbaru sehingga meringankan pekerjaan manusia (Harefa, 2019). Pada proses pembelajaran fisika peserta didik dilatih untuk memiliki penalaran ilmiah, kemampuan berpikir kritis, dan keterampilan memecahkan masalah. Pemahaman fisika yang benar dan mendalam berguna untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari sehingga memberikan pelajaran yang baik untuk hidup selaras berdasarkan hukum alam serta mengelola sumber daya alam dan lingkungan dengan bijak (Kemendikbudristek, 2022).

Keterampilan berpikir kritis dalam memecahkan masalah merupakan keterampilan yang seharusnya dimiliki oleh peserta didik dalam menghadapi Abad 21. Berpikir kritis artinya peserta didik mampu menyikapi ilmu dan pengetahuan dengan kritis dan mampu memanfaatkannya untuk kemanusiaan. Terampil memecahkan masalah berarti

peserta didik mampu mengatasi permasalahan yang dihadapinya dalam proses belajar sebagai wahana berlatih menghadapi masalah yang lebih besar di dalam hidupnya (Junedi et al., 2020), di samping mengembangkan kualitas sumber daya manusia untuk dapat menyelesaikan berbagai masalah (I. Rahmawati et al., 2023). Masalah yang dipecahkan meliputi jenis-jenis masalah yang tidak umum dan menghasilkan solusi yang lebih baik melalui proses mengidentifikasi, mengajukan pertanyaan, dan melakukan klarifikasi. Keterampilan dalam memecahkan masalah bukanlah keterampilan yang dibawa peserta didik sejak lahir, melainkan diperoleh dari proses belajar, latihan, atau pengalaman (Redhana, 2019).

Bagi sebagian peserta didik, mempelajari ilmu fisika dapat menjadi tantangan karena sifat abstrak dan kompleks dari konsep-konsep fisika. Beberapa masalah umum yang dihadapi peserta didik dalam mempelajari ilmu fisika meliputi sulit memahami konsep yang abstrak, kesulitan dalam memahami dan menerapkan rumus, perhitungan, dan operasi matematika yang diperlukan. Selain itu, peserta didik kesulitan dalam memvisualisasikan konsep, kurang terkoneksi materi ajar dengan kehidupan sehari-hari, memiliki persepsi bahwa fisika adalah pelajaran yang sulit karena harus menghafal rumus, serta rendahnya minat dan motivasi (Amalisholeha et al., 2023).

Kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah dapat ditinjau dari kemampuan verbal, kemampuan menggunakan skema, membuat strategi, dan membuat algoritma. Kemampuan verbal diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam menerjemahkan maksud soal ke dalam bahasa yang lebih sederhana, kemampuan menggunakan skema merupakan kemampuan dalam menerapkan konsep atau prinsip yang digunakan dalam menyelesaikan soal, kemampuan strategi adalah kemampuan dalam merencanakan penyelesaian masalah yaitu dengan menggunakan persamaan matematis yang cocok sesuai konsep, sedangkan kemampuan algoritma menekankan pada kemampuan matematis yang tepat sehingga dapat diperoleh kesimpulan (Nurul, 2022). Ketidakmampuan peserta didik dalam memecahkan suatu masalah bukan saja karena belum memiliki kemampuan prasyarat yang cukup, melainkan juga karena terbatasnya kemampuan dalam mengolah informasi yang diterima (Canlas & Guevarra, 2020). Oleh karena itu, untuk mendalami sejauhmana kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah dapat diidentifikasi dengan melihat kemampuan mereka dalam merepresentasikan masalah. Pendekatan multirepresentasi adalah strategi pengajaran yang melibatkan penggunaan berbagai jenis representasi atau media untuk menyajikan konsep atau informasi kepada peserta didik. Representasi ini dapat berupa berbagai bentuk, seperti gambar, grafik, diagram, model fisik, simulasi komputer, teks, dan lain-lain (Patriot, 2019).

Pendekatan multirepresentasi membantu peserta didik mengembangkan pemahaman konsep yang lebih kokoh, keterampilan berpikir kritis, dan kemampuan dalam pemecahan masalah fisika. Ini juga membantu menghubungkan konsep fisika dengan konteks nyata dan memfasilitasi pembelajaran yang lebih mendalam dan holistik (Nikat et al., 2021). Selain itu dengan menampilkan multirepresentasi di dalam pembelajaran, diprediksi dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep fisika yang dipelajari (Saputra et al., 2020).

Selama ini, fisika lebih banyak diajarkan melalui persamaan matematis dan kurang menekankan makna dari penggunaan persamaan-persamaan tersebut, padahal persamaan matematis hanyalah salah satu dari bentuk representasi (Harti, 2022). Peserta didik memiliki kecenderungan memecahkan masalah dengan satu atau dua bentuk representasi tertentu disebabkan berbagai faktor, termasuk gaya belajar (Mariatul et al., 2023) dan teknik penyelesaian masalah yang biasa diajarkan oleh guru. Peserta didik lebih memilih menuliskan jawaban berdasarkan contoh di buku tanpa adanya peningkatan hasil berpikir yang dilakukan (Sabrina, 2023). Di antara peserta didik ada yang lebih mampu merepresentasikan masalah dengan menggunakan representasi verbal dibandingkan gambar (Aisyah & S, 2021), sebagian lebih cenderung mampu menggunakan representasi gambar daripada verbal (Jannah & Sudarti, 2020), ada yang mampu menggunakan representasi matematis dibanding bentuk representasi lainnya (Harra Hau et al., 2020) bahkan ada yang mampu merepresentasikan bentuk gambar ke dalam simbol dibanding bentuk representasi yang lain (Murniati et al., 2021).

Beberapa temuan tersebut diperkuat dengan observasi awal yang menunjukkan bahwa peserta didik cenderung kesulitan dan menghindari soal fisika yang disajikan dengan gambar dan grafik, selain itu mereka kesulitan menentukan simbol dari suatu besaran dengan tepat. Kondisi tersebut dikarenakan dalam kegiatan pembelajaran guru lebih sering menggunakan penyelesaian masalah dengan satu bentuk representasi dengan format umum digunakan, yaitu diketahui, tanya, dan jawab, sehingga peserta didik cenderung hanya mampu menyelesaikan masalah dengan satu bentuk representasi sehingga pemahaman yang dimiliki peserta didik menjadi kurang mendalam.

Kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah perlu dievaluasi dengan menggunakan pendekatan multirepresentasi. Hal ini perlu dilakukan karena memungkinkan peserta didik untuk menunjukkan pemahaman yang mendalam dan holistik terhadap konsep fisika. Pendekatan ini membantu mengukur pemahaman siswa dari berbagai sudut pandang visual, konseptual, dan praktis, yang pada akhirnya akan lebih merefleksikan pemahaman konsep secara menyeluruh dibandingkan

dengan pendekatan konvensional (D. Rahmawati & Setyarsih, 2021). Dengan menggunakan pendekatan multirepresentasi, pemahaman konsep fisika peserta didik menjadi lebih baik sehingga meningkatkan kualitas belajar (Talib & Amiroh, 2022), efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep (Putri et al., 2020), meningkatkan kemampuan konsep (Kurniasih, 2020), lebih mendukung dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Wela et al., 2020) dan dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik (Mardatila et al., 2019).

Evaluasi dengan pendekatan aspek multirepresentasi dapat memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang sejauh mana peserta didik menguasai konsep fisika dari berbagai sudut pandang. Ini mencerminkan lebih akurat pemahaman dan keterampilan peserta didik. Dengan menerapkan evaluasi menggunakan pendekatan multirepresentasi, pendidik dapat mendapatkan wawasan yang lebih akurat tentang pemahaman dan kemampuan peserta didik dalam memahami dan memecahkan masalah fisika. Dengan menganalisis kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah melalui pendekatan multirepresentasi, maka dapat diperoleh informasi untuk membantu guru dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas khususnya dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dengan berbagai bentuk multirepresentasi. Pada penelitian ini aspek kemampuan representasi peserta didik yang dianalisis adalah aspek representasi verbal, visual, simbol, dan matematis dalam memecahkan masalah hukum gravitasi Newton.

Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode diskriptif kuantitatif, yaitu jenis penelitian yang menghasilkan temuan-temuan yang baru yang diperoleh dengan menggunakan prosedur pengukuran (Jaya, 2020). Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh peserta didik kelas XMIA di MAN 1 Bener Meriah yang berjumlah 48 orang. Penentuan sampel dilakukan secara acak dikarenakan seluruh populasi karakteristiknya sama. Jumlah sampel yang diambil adalah 40 orang. Jumlah ini didasarkan pada pengambilan sampel dengan tingkat kesalahan 5% dari keseluruhan jumlah populasi (Sugiyono, 2019).

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan tes. Tes berbentuk soal *essay* yang berjumlah lima butir soal yang berkaitan dengan materi hukum gravitasi Newton dengan level kognitif yang bervariasi, yaitu 2 butir soal level C3, 1 butir level C4, dan 2 butir soal level C5, dengan kisi-kisi ditunjukkan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1 Kisi-kisi Soal Hukum Gravitasi Newton

No	Indikator Soal	Sub Materi	Level Kognitif
1	Diberikan ilustrasi dua benda bermassa yang terpisah pada jarak tertentu, peserta didik diminta untuk menentukan besar gaya gravitasi berdasarkan Hukum Gravitasi Newton.	Gaya Gravitasi	C3
2	Diberikan ilustrasi perbandingan massa dan jari-jari planet A dan B, peserta didik diminta untuk menentukan berat benda jika terletak pada salah satu planet.	Gaya Gravitasi	C4
3	Diberikan ilustrasi besarnya perbandingan percepatan gravitasi dua planet, peserta didik diminta untuk menentukan perbandingan massa kedua planet dan menyimpulkan planet yang massanya lebih besar.	Kuat Medan Gravitasi	C5

4	Diberikan ilustrasi pesawat antariksa yang diluncurkan dari suatu permukaan planet, peserta didik diminta untuk menentukan besarnya energi potensial pesawat saat berada di permukaan planet tersebut.	Energi Potensial Gravitasi	C3
5	Diberikan ilustrasi dua buah satelit yang mengorbit Bumi dengan perbandingan jari-jari dan massa tertentu, peserta didik diminta untuk menentukan perbandingan periode kedua satelit dan menyimpulkan satelit yang periodenya paling lama mengelilingi Bumi.	Hukum Keppler	C5

Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara kuantitatif dengan melakukan penskoran berdasarkan rubrik penilaian yang telah disusun sebelumnya, selanjutnya skor diolah dan ditentukan kategori kemampuan memecahkan masalah berdasarkan aspek-aspek multirepresentasi seperti yang disajikan pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah

Rentang	Kategori
$M + 1,5SD < X$	Sangat tinggi
$M + 0,5SD < X \leq M + 1,5SD$	Tinggi
$M - 0,5SD < X \leq M + 0,5SD$	Sedang
$M - 1,5SD < X \leq M - 0,5SD$	Rendah
$X \leq M - 1,5SD$	Sangat rendah

Untuk menentukan tingkat kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah berdasarkan aspek-aspek multirepresentasi, disajikan dalam bentuk persentase dengan kriteria yang diadaptasi dari (Sugiyono, 2019) yang ditunjukkan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3 Kategori Kemampuan Multirepresentasi

Persentase (%)	Kategori
81 - 100	Sangat tinggi
61 - 80	Tinggi
41 - 60	Sedang
21 - 40	Rendah
0 - 20	Sangat rendah

Hasil Penelitian

Kemampuan pemecahan masalah secara umum

Kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah secara umum berikut persentase pada setiap kategorinya disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5 berikut ini.

Tabel 4 Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Secara Umum

Peserta Didik	Skor					Total	Kategori
	S1	S2	S3	S4	S5		
PD-1	7	8	6	6	7	34	Sangat rendah
PD-2	14	13	6	5	5	43	Rendah
PD-3	11	9	12	11	9	52	Sedang
PD-4	11	11	11	11	11	55	Sedang
PD-5	15	14	13	15	13	70	Sangat tinggi
PD-6	11	11	12	8	3	45	Rendah
PD-7	13	14	13	11	7	58	Tinggi
PD-8	15	13	12	12	12	64	Tinggi
PD-9	14	13	6	5	5	43	Rendah
PD-10	13	13	13	13	5	57	Tinggi
PD-11	11	13	11	12	11	58	Tinggi
PD-12	10	10	12	12	11	55	Sedang
PD-13	11	11	12	12	9	55	Sedang
PD-14	12	13	12	11	11	59	Tinggi
PD-15	12	13	12	11	11	59	Tinggi
PD-16	13	13	12	11	11	60	Tinggi
PD-17	12	13	12	11	11	59	Tinggi
PD-18	13	14	13	13	6	59	Tinggi
PD-19	13	12	12	11	12	60	Tinggi
PD-20	13	12	14	14	14	67	Tinggi
PD-21	13	9	9	10	7	48	Sedang
PD-22	11	9	2	12	2	36	Rendah
PD-23	12	6	5	5	2	30	Sangat rendah
PD-24	11	11	10	12	6	50	Sedang
PD-25	14	12	11	11	6	54	Sedang
PD-26	11	6	4	10	3	34	Sangat rendah
PD-27	13	10	11	10	4	48	Sedang
PD-28	13	8	6	6	6	39	Rendah
PD-29	12	8	7	7	6	40	Rendah
PD-30	10	12	7	4	3	36	Rendah
PD-31	13	8	5	4	7	37	Rendah
PD-32	11	11	9	9	9	49	Sedang
PD-33	12	12	10	11	5	50	Sedang
PD-34	8	7	4	7	6	32	Sangat rendah
PD-35	12	8	10	10	6	46	Rendah
PD-36	12	11	9	11	6	49	Sedang
PD-37	12	12	11	13	13	61	Tinggi
PD-38	13	12	12	12	13	62	Tinggi
PD-39	13	11	14	12	9	59	Tinggi
PD-40	12	11	13	12	12	60	Tinggi
Rata-rata						51,72	Sedang

Tabel 5 Persentase Kategori

No	Kategori	Jumlah	Persentase
1	Sangat tinggi	1	2,5 %
2	Tinggi	15	37,5 %
3	Sedang	12	30,0 %
4	Rendah	8	20,0 %
5	Sangat rendah	4	10,0 %
Jumlah			100 %

Kemampuan Pemecahan Masalah

Berdasarkan Tabel 3 dan Tabel 4 dapat dilihat bahwa dari 40 peserta didik yang dijadikan sampel, rata-rata skor kemampuan pemecahan masalahnya sebesar 51,72 yang berarti berada dalam kategori sedang. Jika dilihat berdasarkan jumlah dan persentasenya, hanya 1 peserta didik yang berkemampuan pemecahan masalah dengan kategori sangat tinggi (2,5%), sebanyak 15 peserta didik memiliki kemampuan pemecahan masalah dengan kategori tinggi (37,5%), sebanyak 12 peserta didik yang berkemampuan dengan kategori sedang (30,0%), sebanyak 8 peserta didik yang berkemampuan dengan kategori rendah (20%), dan sisanya sebanyak 4 peserta didik (10,0%) berkategori sangat rendah.

Kemampuan pemecahan masalah berdasarkan setiap aspek multirepresentasi

Hasil tes menggunakan soal berbentuk *essay*, diperoleh data berupa kemampuan multirepresentasi berupa jawaban peserta didik dalam bentuk representasi verbal, visual, simbol, dan matematis.

Pada aspek representasi verbal, peserta didik diminta untuk menuliskan jenis-jenis besaran yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan benar dan lengkap, untuk aspek ini peserta didik menunjukkan pencapaian kemampuan sebesar 73,13% yang diklasifikasikan dalam kategori tinggi. Umumnya pada aspek representasi verbal peserta didik tidak kesulitan dalam menentukan jenis-jenis besaran yang diketahui dari soal.

Pada aspek representasi visual, peserta didik diminta untuk membuat ilustrasi yang memperjelas dan memfasilitasi penyelesaian masalah. Ilustrasi atau gambar yang dibuat harus sesuai dengan isi soal dan dilengkapi dengan keterangan simbol yang tepat. Peserta didik memperoleh skor sebesar 57,25%, yang tergolong dalam kemampuan kategori sedang. Beberapa peserta didik mengalami kesulitan dalam merepresentasikan visual karena kurang terbiasa menggambar.

Pada aspek representasi simbol, peserta didik diminta untuk menuliskan lambang besaran yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, beserta nilai dan satuannya secara benar dan lengkap. Untuk aspek ini, peserta didik memperoleh skor sebesar 59,50%, yang berarti kemampuan peserta didik pada aspek representasi simbol termasuk dalam kategori sedang.

Pada aspek representasi matematis, peserta didik diminta untuk menuliskan persamaan yang sesuai serta melakukan perhitungan dengan benar dan lengkap. Pada aspek ini, peserta didik memperoleh skor sebesar 64,13%, yang tergolong dalam kemampuan berkategori tinggi. Meskipun demikian, masih ada beberapa dari peserta didik yang merasa kesulitan dalam menerapkan representasi matematis, dikarenakan mereka belum memiliki pemahaman yang cukup baik mengenai teorema, hukum, teori, maupun prinsip-prinsip fisika (Yadiannur, 2023). Hal ini juga dipengaruhi oleh kesalahan operasi aljabar maupun konsep matematis dalam menyelesaikan perhitungan (Aryani et al., 2022).

Persentase kemampuan peserta didik memecahkan masalah berdasarkan aspek-aspek multirepresentasi selengkapnyanya ditunjukkan pada Tabel 6 berikut.

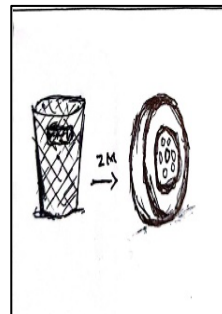
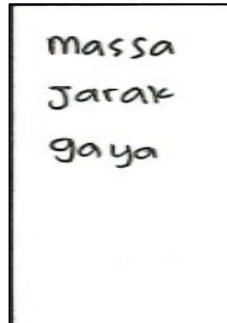
Tabel 6 Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Aspek Multirepresentasi

No	Aspek Representasi	Persentase rata-rata	Kategori
1	Verbal	73,13 %	Tinggi
2	Visual	57,25 %	Sedang
3	Simbol	59,50 %	Sedang
4	Matematis	64,13 %	Tinggi

Sampel jawaban peserta didik yang menyelesaikan masalah berdasarkan aspek representasi verbal, visual, simbol, dan matematis disajikan pada Gambar 1. Beberapa faktor yang menjadikan peserta didik cenderung lebih mampu menyelesaikan masalah dengan menggunakan representasi verbal dan matematis berdasarkan pengamatan dan informasi yang peneliti dapatkan di lapangan, yaitu: 1) peserta didik dalam pemecahan masalah lebih cenderung difokuskan dengan melihat angka pada soal; 2) guru lebih sering mengajarkan peserta didik untuk menghafal besaran-besaran fisika, sehingga memudahkan peserta didik untuk mengenali suatu besaran ketika muncul dalam soal yang disajikan dalam bentuk verbal; 3) biasanya peserta didik diarahkan menyelesaikan soal dengan langsung melakukan perhitungan sehingga mereka terbiasa menyelesaikan masalah secara matematis. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, di mana mayoritas peserta didik lebih mampu melakukan representasi dalam bentuk verbal, dikarenakan representasi verbal lebih mudah dilakukan dibandingkan bentuk representasi lainnya (Hotimah et al., 2022), dan peserta didik lebih berpengalaman menyelesaikan masalah dengan representasi verbal dalam memecahkan masalah fisika (Ibrahim et al., 2022).

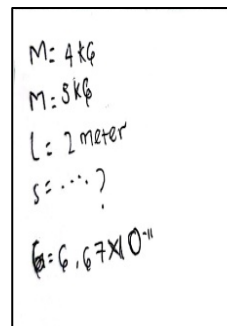
Soal 1

Dua buah benda massanya masing-masing 4 kg dan 5 kg terpisah pada jarak 2 meter. Tentukan besar gaya gravitasi yang dialami kedua benda tersebut! (Diketahui $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)



(1) Verbal

(2) Visual



$$F = \frac{G m_1 m_2}{r^2}$$

$$= \frac{6,67 \times 10^{-11} \cdot 20}{4}$$

$$= 6,67 \times 10^{-11} \cdot 5$$

$$F = 33,35 \times 10^{-11}$$

(3) Simbol

(4) Matematis

Gambar 1 Sampel Jawaban Peserta Didik

Di sisi lain, aspek representasi visual dan simbol peserta didik mendapatkan kategori sedang. Jika dilihat dari hasil jawaban peserta didik, kebanyakan dari mereka bisa merepresentasikan masalah dalam bentuk visual berupa gambar sesuai dengan imajinasi mereka, akan tetapi kesulitan memberikan penjelasan secara fisika dari gambar tersebut. Kemudian untuk aspek simbol, peserta didik sering salah dalam menuliskan lambang dan satuan dari besaran fisika, hal ini dikarenakan mereka tidak tahu, sulit membedakan simbol besaran yang mirip antara satu besaran dengan yang lainnya, dan pernah menghafal tetapi lupa karena tidak sering mengulang. Ini terjadi dikarenakan kecenderungan guru lebih dominan mengajarkan peserta didik dengan menerapkan persamaan matematis ke salah satu bentuk representasi dan menyelesaikan masalah secara matematis dan jarang menggunakan representasi gambar (Asiska et al., 2021), sehingga peserta didik cenderung berpikir bahwa menyelesaikan masalah fisika harus diselesaikan secara matematis, padahal fisika bukan hanya dijelaskan dengan persamaan matematis semata melainkan juga menggunakan representasi visual dan simbol sehingga konsep fisika lebih mudah dipahami (Kurniasari & Wasis, 2021). Peserta didik yang terampil akan cenderung menggunakan representasi non-matematik, sedangkan peserta didik yang kurang terampil cenderung langsung menggunakan representasi matematis dalam memecahkan masalah fisika (Haili, 2022).

Kemampuan pemecahan masalah berdasarkan aspek multirepresentasi pada setiap butir soal

Kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah pada setiap butir soalnya disajikan pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7 Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Butir Soal

No	Vb		Vs		S		M	
	%	K	%	K	%	K	%	K
1	78,10	T	72,50	T	77,50	T	73,10	T
2	75,60	T	55,00	S	65,00	T	73,80	T
3	67,50	T	55,60	S	59,00	T	62,00	T
4	76,00	T	53,00	S	59,00	T	62,00	T
5	64,40	T	46,90	S	35,60	R	48,75	S

T = Tinggi, S = Sedang, R = Rendah

Pada aspek representasi verbal, dari seluruh butir soal berada dalam kategori tinggi, artinya untuk setiap level kognitif C3, C4, dan C5 peserta didik mampu merepresentasikan soal dalam bentuk verbal. Pada aspek representasi visual, peserta didik memperoleh kategori tinggi untuk soal nomor 1 dan memperoleh kategori sedang untuk soal nomor 2, 3, 4, dan 5. Pada aspek representasi simbol diperoleh kategori tinggi untuk soal nomor 1, 2, 3, dan 4 sementara nomor 5 didapatkan kategori yang rendah. Terakhir pada aspek representasi matematis ditemukan bahwa peserta didik memperoleh persentase dengan kategori tinggi pada soal nomor 1, 2, 3, dan 4 sementara pada soal nomor 5 diperoleh kategori sedang. Berdasarkan uraian tersebut maka dapat dikatakan bahwa dari 5 butir soal yang disajikan peserta didik memiliki kemampuan pemecahan masalah yang tinggi pada soal nomor 1 dan jika ditinjau dari aspek multi representasi, di mana setiap aspeknya berada dalam kategori tinggi. Selain itu, tidak ditemukan adanya perbedaan kemampuan pemecahan masalah yang mencolok untuk setiap level kognitif dari soal yang diberikan.

Temuan yang diperoleh dari penelitian ini menjelaskan bahwa peserta didik cenderung menyelesaikan masalah secara matematis, di mana mereka biasa ditanamkan untuk menyelesaikan masalah fisika adalah dengan menemukan angka tapi mengabaikan makna dari masalah yang disajikan itu sendiri, oleh karena itu untuk para guru perlu kiranya untuk mempertimbangkan cara mengajar peserta didik memecahkan masalah dengan beberapa bentuk representasi, agar peserta didik mendapatkan makna yang mendalam dari suatu konsep fisika yang disajikan, di samping juga dapat melatih mereka dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis (Asiska et al., 2021). Selain itu, guru juga dapat mengembangkan media, bahan ajar, dan faktor pendukung lainnya untuk melatih kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah dengan berbasis aspek multirepresentasi (Wati et al., 2020).

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah fisika di MAN 1 Bener Meriah berada dalam kategori sedang, sedangkan jika ditinjau dari aspek-aspek multirepresentasi diperoleh kategori tinggi pada aspek verbal dan matematis, dan diperoleh kategori sedang pada aspek visual dan simbol. Temuan ini menjelaskan bahwa untuk meningkatkan pemahaman peserta didik menjadi lebih dalam terhadap konsep-konsep fisika sebaiknya guru mengajarkan pendekatan multirepresentasi dalam pemecahan masalah kepada peserta didik. Penelitian yang dilakukan ini menggunakan instrumen tes dengan bentuk soal cerita, sehingga data yang didapatkan hanya sebatas kemampuan peserta didik untuk merepresentasikan soal cerita ke dalam bentuk representasi verbal, visual, simbol, dan matematis. Untuk peneliti selanjutnya, disarankan agar menggunakan soal yang disajikan dalam bentuk gambar, skema, grafik, atau bentuk representasi lainnya, sehingga dapat lebih memperkaya rujukan penelitian mengenai pemecahan masalah berdasarkan aspek multirepresentasi.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan pada Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh dan MAN 1 Bener Meriah yang telah mendukung penelitian dan penulisan artikel ini.

Referensi

- Aisyah, O. N., & S, S. (2021). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Verbal dan Gambar pada Mahasiswa Pendidikan Fisika dalam Memahami Konsep Reaksi Inti Matahari. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 3(1), 29–38. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v3i1.1136>
- Amalisholeha, N., Rokhmat, J., & Gunada, I. W. (2023). Analisis Kesulitan Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika di SMAN 1 Kediri *Analysis of Students' Learning Difficulties in Learning Physics at SMAN 1 Kediri*. 4(2), 356–364.

- 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://journal.unublitar.ac.id/pendidikan/index.php/Riset_Konseptual/article/view/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>
- Canlas, A. C., & Guevarra, M. D. (2020). Jurnal Pendidikan MIPA. *Jurnal Pendidikan*, 12(September), 690–699.
- Haili, H. (2022). Pembelajaran Berbasis Multirepresentasi Upaya Meningkatkan Model Mental Fisika Siswa Hasnawati Haili. *SKULA Jurnal Pendidikan Profesi Guru Madrasah*, 2(3), 229–238.
- Harefa, A. R. (2019). Peran ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari. *Jurnal Warta*, 60(April), 1–10.
- Harra Hau, R. R., Mole, P. N., Elizabeth, A., Dua, Y. S., & Leonarda, M. Y. (2020). Students' Multirepresentation Ability in Completing Physics Evaluation Problems. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 5(3), 187. <https://doi.org/10.26737/jipf.v5i3.1893>
- Harti, N. D. (2022). Pengembangan materi ajar fisika berbasis multirepresentasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir analisis peserta didik di MAN 2 Makassar. *Educenter: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(7), 719–730.
- Hotimah, K., Hadi, W. P., Ahied, M., Qomaria, N., & Sutarja, M. C. (2022). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pesawat Sederhana Ditinjau dari Aspek Adversity Quotient. *Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian Dalam Bidang Pendidikan Dan Pengajaran*, 16(2), 158–166. <http://dx.doi.org/10.26877/mpp.v16i2.12716>
- 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/10.33387/saintifik.v7i1.4999>
- Jannah, E. M., & Sudarti, S. (2020). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Verbal dan Gambar terhadap Mahasiswa Semester 1 dalam Memahami Konsep Teknologi Solar Cell Analysis of Multirepresentation Verbal and Image Abilities of Semester 1 st Students In Understanding The Concept of Solar Cell. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya (Jupiter)*, 2(1), 1–6.
- Jaya, I. M. L. M. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Anak Hebat Indonesia.
- Junedi, B., Mahuda, I., & Kusuma, J. W. (2020). Optimalisasi keterampilan pembelajaran abad 21 dalam proses pembelajaran pada Guru MTs Massaratul Mut'allimin Banten. *Transformasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 16(1), 63–72. <https://doi.org/10.20414/transformasi.v16i1.1963>
- Kemendikbudristek. (2022). Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Fisika Fase E - Fase F. *Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan Riset Dan Teknologi Republik Indonesia*, 21.
- 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>
- Kurniasih, D. (2020). *Jurnal Phi Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Pendekatan Penguasaan Konsep Fisika Siswa SMA*. 1(2), 5–11.
- Mardatila, A., Novia, H., & Sinaga, P. (2019). Penerapan Pembelajaran Fisika Menggunakan Multi Representasi untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Pemecahan Masalah Siswa SMA pada Pokok Bahasan Gerak Parabola. *Omega: Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 5(2), 33. <https://doi.org/10.31758/omegajphysphyseduc.v5i2.33>
- Mariatul, S., Hadi, W. P., Yuniasti, A., Wulandari, R., Bagus, D., & Astid, R. (2023). *Analisis Kemampuan Multirepresentasi Siswa Berdasarkan Gaya*. 6(2), 39–54.
- Murniati, R., Tandililing, E., & Hidayatullah, M. M. S. (2021). Analisis Kemampuan Multi Representasi Peserta Didik Pada Materi Usaha Di Madrasah Aliyah. *Jurnal Inovasi Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 2(1), 14. <https://doi.org/10.26418/jipf.v2i1.43883>
- Nikat, R. F., Loupaty, M., & Zahroh, S. H. (2021). Kajian Pendekatan Multirepresentasi dalam Konteks Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 1(2), 45. <https://doi.org/10.52434/jpif.v1i2.1449>
- Nurul, D. (2022). Analisis Kesulitan Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pendidikan JURINOTEP*, 1(1), 1–120. <https://doi.org/10.46306/jurinotep.v1i1>
- Patriot, E. A. (2019). Kemampuan Multirepresentasi Siswa Pada Materi Usaha dan Energi Melalui Penerapan Pembelajaran Konseptual Interaktif. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 6(2), 152–158.
- Putri, A. H., Sutrisno, S., & Chandra, D. T. (2020). Efektivitas Pendekatan Multirepresentasi dalam Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA pada Materi Gaya dan Gerak. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(2), 205. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v3i2.9400>
- Rahmawati, D., & Setyarsih, W. (2021). Kajian Literatur Pembelajaran Multirepresentasi pada Materi Fisika Tingkat SMA. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 10(2), 1–10. <https://doi.org/10.26740/ipf.v10n2.p1-10>
- Rahmawati, I., Pamelasari, S. D., Hardianti, R. D., Representasi, M., & Masalah, P. (2023). Penggunaan Model Pembelajaran Multi Representasi Berbantuan Adventure Game Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa. *Seminar Nasional IPA XIII*, 401–412.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Sabrina. (2023). Studi Analisis Kemampuan Representasi Berdasarkan Gender dalam Menyelesaikan Soal Kelas VIII SMP Negeri Se-Kota Madya Makassar. *Celebes Science Education*, 2(1), 79–86.
- Saputra, B. E., Pathoni, H., & Kurniawan, D. A. (2020). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Multirepresentasi Pada Materi Gerak Lurus. *EduFisika*, 5(01), 39–44. <https://doi.org/10.22437/edufisika.v5i01.8843>
- Sugiyono. (2019). *Statistik untuk Penelitian*. Alfabeta.

- Talib, A. H., & Amiroh, D. (2022). Pengaruh Pendekatan Multi Representasi dengan Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Kalor. ... *for Physics Education and Applied Physics*, 4(2), 1–6.
- Wati, M., Mahtari, S., Ramlah, R., & Misbah, M. (2020). Studi Kemampuan Representasi Siswa Pada Pokok Bahasan Hukum Newton. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 7(1), 1–6. <https://doi.org/10.36706/jipf.v7i1.10798>
- Wela, G. S., Sundaygara, C., & Yuli Pratiwi, H. (2020). Pbl Dengan Pendekatan Multiple Representation Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Kemampuan Kolaborasi. *RAINSTEK: Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 2(3), 209–220. <https://doi.org/10.21067/jtst.v2i3.4711>
- Yadiannur, M. (2023). *Learning From Worked Example : Pengaruh Worked Example (We) Dalam Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Peserta*. 23(1), 24–31.