



## Analisis Kesulitan Belajar Fisika Siswa SMA melalui Kemampuan Multirepresentasi pada Pembelajaran Tatap Muka Masa Transisi COVID-19

Yoan Theasy

Universitas Palangkaraya, Palangkaraya, Indonesia

yoante321@gmail.com<sup>\*)</sup>

<sup>\*)</sup>Corresponding author

### **Kata Kunci:**

Kesulitan Belajar Fisika;  
Multirepresentasi; Pemecahan  
Masalah; Transisi COVID-19

### **ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi bagaimana kesulitan belajar fisika yang dialami oleh siswa melalui kemampuan multirepresentasi pada soal pemecahan masalah fisika. Penelitian ini dilakukan melalui metode kualitatif model grounded theory dengan teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan) observasi, tes, wawancara, dan dokumentasi. Siswa kelas X yang berjumlah 25 siswa di SMA Negeri 1 Palangkaraya Tahun ajaran 2022/2023 sebagai subjek penelitian. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kemampuan multirepresentasi siswa kategori tinggi, sedang dan rendah memiliki kecenderungan representasi matematis (M) dengan nilai persentase masing-masing 75%, 85,7%, dan 78,57%. Kesulitan belajar fisika yang dialami adalah merencanakan solusi (memahami bahasa soal dan solusi penyelesaian) dan melaksanakan rencana solusi (proyeksi gaya, menentukan komponen gaya yang bekerja pada benda, menentukan persamaan, pengaplikasian, perhitungan).

## Analysis of Difficulty Learning Physics for High School Students through Multirepresentation Ability in Face-to-Face Learning During the COVID-19 Transition

### **Keywords:**

Difficulty Learning Physics;  
Multirepresentation; Problem  
Solving; COVID-19 Transition

### **ABSTRACT**

The purpose of this research is to identify how difficulty learning physics who experienced by students through multirepresentation abilities in solving physics problems. This research was conducted through a qualitative method of grounded theory model with data collection techniques carried out by triangulation (combined) observations, tests, interviews, and documentation. Class X students a total of 25 students at SMA Negeri 1 Palangkaraya as research subjects for the academic year 2022/2023. The results of the data analysis showed that the high, medium, and low categories of students' multirepresentation abilities tended to represent mathematically (M) with percentage values of 75%, 85.7%, and

*78.57% respectively. Difficulty learning physics experienced were planning solutions (understanding the language of questions and solving solutions) and carrying out solution plans (force projections, determining the components of forces acting on objects, determining equations, applications, and calculations).*

## PENDAHULUAN

Peserta didik pada dasarnya memiliki kesulitan belajar yang berbeda menurut masing-masing pola pikir dan tingkat pengetahuan yang dimiliki oleh setiap individu. Peserta didik yang tidak dapat belajar sebagaimana mestinya diindikasikan sedang mengalami kesulitan belajar (*learning difficulty*). Menurut Arief (2012), kesulitan belajar adalah terdapatnya suatu jarak antara prestasi akademik yang diharapkan dengan prestasi akademik yang diperoleh. Individu yang mengalami kesulitan belajar adalah individu yang normal inteligensinya, tetapi menunjukkan satu atau beberapa kekurangan penting dalam proses belajar, baik persepsi, ingatan, perhatian, ataupun fungsi motoriknya. Kegiatan belajar mengajar disekolah pada masa sekarang sudah mulai dilaksanakan secara tatap muka atau pembelajaran langsung disekolah, dengan tetap memperhatikan protokol kesehatan. Menurut hasil wawancara kepada beberapa siswa SMA di Kota Palangkaraya yang menyatakan bahwa pelajaran fisika semakin terasa sulit dipahami saat pembelajaran *online* atau dalam jaringan, hal tersebut dapat terlihat dari hasil belajar siswa yang tidak maksimal dimana nilai siswa kelas X dalam mata pelajaran fisika masih banyak yang memperoleh nilai rendah yaitu 50.

Pada masa pembelajaran tatap muka yang sudah mulai terlaksana sekarang dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana kesulitan belajar fisika pada siswa SMA melalui kemampuan multirepresentasi yang mereka miliki. Representasi yang memiliki beragam variasi dapat dikatakan sebagai multi representasi. Menurut Angell, Guttersrud, dan Henriksen (2007), multirepresentasi adalah model yang mempresentasi ulang konsep yang sama dalam beberapa format yang berbeda-beda. Kemampuan ini menjadi kunci utama untuk memahami konsep fisika dengan baik (Rosiqoh & Suhendi, 2021) dan mendalam. Multirepresentasi sangat berperan dalam proses penemuan jawaban dari permasalahan fisika sebagaimana tercakup dalam lima langkah pemecahan masalah yang digagas oleh Heller (Sujarwanto, Hidayat, & Wartono, 2014), multirepresentasi dapat membantu memberi gambaran dan makna dengan lebih mudah (Puspitaningrum, Wasis, & Prastowo, 2021) serta mengurangi kesulitan ketika menyelesaikan suatu masalah fisika. Rosengrant, Eugenia, dan Alan, (2007) menyatakan bahwa representasi adalah sesuatu yang dapat disimbolkan atau simbol pada suatu obyek ataupun proses, dapat berupa kata, gambar, diagram, grafik, simulasi komputer, persamaan matematika dan sebagainya. Multirepresentasi berarti merepresentasi ulang sesuatu (hal yang sama) dengan format berbeda, dalam bentuk verbal (V), gambar/diagram (D), grafik (G), dan matematika (M) (Prain dan Waldrip, 2008). Siswa dalam menginterpretasikan pengetahuan yang mereka miliki secara tepat atau tidak tepat dapat dilihat dari kemampuan multirepresentasinya (Koedinger, Baker, & Corbett, 2001). Pemahaman konsep adalah proses perbuatan untuk mengerti benar tentang suatu rancangan atau suatu ide abstrak yang memungkinkan seseorang untuk menggolongkan suatu objek atau kejadian, dan pemahaman konsep diperoleh melalui proses belajar. Pemahaman merupakan hasil belajar mengajar yang mempunyai indikator dan setiap individu dapat menjelaskan atau mendefinisikan suatu bagian informasi dengan kata-kata sendiri. Materi usaha dan energi ini dipilih karena dianggap sebagai salah satu faktor dasar yang mempengaruhi masih belum optimalnya nilai mata pelajaran fisika. Adapun sasaran dari penelitian ini adalah, agar dapat dijadikan sebagai salah satu informasi bagi peneliti selanjutnya.

Deskripsi kesulitan belajar siswa dalam memecahkan suatu masalah pada pembelajaran fisika dapat membantu dalam menentukan, model dan metode apa yang tepat untuk digunakan dalam suatu pembelajaran khususnya pada materi usaha dan energi. Selain itu juga, dapat membantu pengajar untuk lebih mengenali secara mendalam mengenai kemampuan multi representasi siswa sehingga pembelajaran dapat berlangsung lebih efektif dan efisien dan tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan optimal. Penelitian yang dilakukan oleh Ishmahaniyyah, Sinaga, dan Amsor (2020) yaitu implementasi

strategi pemecahan masalah berbasis multirepresentasi untuk meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan representasi siswa sma pada materi getaran harmonik sederhana menyatakan bahwa integrasi pendekatan multirepresentasi pada strategi *problem solving* dapat meningkatkan level kognitif dan keterampilan pengulangan konsep. Penerapan strategi pembelajaran berbasis masalah menciptakan konflik kognitif pembelajar sehingga perlu adanya bantuan multirepresentasi dalam memecahkan masalah fisika. Sahara *et al.*, (2020) berdasarkan hasil kajian menunjukkan bahwa intgrasi pendekatan multirepresentasi pada model pembelajaran *discovery learning* dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika. Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan sebuah penelitian dengan tujuan untuk mengidentifikasi bagaimana kesulitan belajar fisika yang dialami oleh siswa melalui kemampuan multirepresentasi pada soal pemecahan masalah fisika.

## METODE PENELITIAN

Metode pada penelitian ini adalah metode kualitatif. Menurut Sugiyono (2015: 15), penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat potspositivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, peneliti sebagai instrumen kunci, dan teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan). Pengumpulan data menggunakan observasi, tes, wawancara dan dokumentasi. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Palangkaraya. Subjek penelitian adalah siswa kelas X Tahun Ajaran 2022/2023 sebanyak 25 siswa. Observasi dilakukan sebelum dilaksanakannya penelitian untuk memperoleh informasi awal mengenai situasi di lapangan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes uraian, berupa soal uraian pemecahan masalah dengan bentuk multirepresentasi untuk mengetahui bagaimana kemampuan multirepresentasi yang dimiliki siswa serta mengidentifikasi kesulitan belajar fisika yang ditinjau dari hasil kerja siswa. Wawancara yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah wawancara tidak terstruktur yang bersifat terbuka disesuaikan dengan keperluan dalam penelitian. Dokumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai hasil belajar siswa yang didapatkan dari guru mata pelajaran fisika kelas X. Nilai Fisika pada tahun akademik 2021/2022 digunakan untuk mengkategorikan siswa dalam tiga kategori yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Dokumentasi dilakukan dengan bantuan alat perekam berupa video maupun kamera pada saat proses wawancara berlangsung. Penelitian ini berusaha untuk mendeskripsikan bagaimana kesulitan belajar fisika yang dialami oleh siswa melalui kemampuan multirepresentasi pada soal pemecahan masalah fisika yang telah disusun dengan bentuk multirepresentasi agar dapat mengungkapkan bagaimana kesulitan belajar fisika melalui kemampuan multirepresentasi. Asumsi yang digunakan ialah setiap manusia memiliki kemampuan multirepresentasi dalam merepresentasikan permasalahan yang dihadapi. Tes pemecahan masalah dalam bentuk multirepresentasi digunakan untuk mengidentifikasi kesulitan belajar fisika siswa. Hasil pekerjaan siswa dan hasil wawancara langsung terhadap siswa berdasarkan tes pemecahan masalah yang diberikan menjadi data dalam penelitian. Pada penelitian ini digunakan langkah-langkah strategi *grounded theory* Corbin dan Strauss (Creswell, 2010: 275) untuk mengetahui kesulitan belajar fisika pada siswa berdasarkan kemampuan multirepresentasi terhadap pemecahan masalah. Langkah-langkah ini meliputi, (1) pembuatan kategori-kategori atas informasi yang diperoleh (*open coding*), (2) pemilihan salah satu kategori, dan (3) menempatkannya dalam satu model teoritis (*axial coding*), lalu merangkai sebuah cerita dari hubungan antar kategori ini (*selective coding*). Tahap analisis data kualitatif berdasarkan langkah-langkah *grounded theory* dijelaskan sebagai berikut:

### 1) *Open Coding*

Pada tahap *open coding* dilakukan pengumpulan data awal dengan melakukan analisis pekerjaan siswa pada tes akhir pembelajaran, terkait dengan kemampuan multirepresentasi siswa terhadap pemecahan masalah. Setiap pekerjaan siswa dianalisis untuk mendapatkan kategori yang berpotensi dikembangkan menjadi sebuah teori.

### 2) *Axial Coding*

Pada tahap *axial coding*, dipilih dan ditentukan kategori dan menempatkannya dalam satu model teoritis berdasarkan data yang didapatkan pada tahap *open coding*. Kategori merupakan fokus pendalaman sebagai dasar penyusunan konjektur/teori yang akan dikembangkan.

### 3) *Selective Coding*

Pada tahap *selective coding* yaitu dilakukan proses pengintegrasian dan penyaringan kategori (Strauss & Corbin, 1998) sehingga semua kategori terkait dengan kategori inti, sebagai dasar *Grounded theory*.

Pada tahap ini selanjutnya dilakukan penyusunan teori, yaitu merangkai dan menghubungkan antara data hasil yang didapatkan pada tahap *open coding* dan *axial coding*. Kemudian akan dilakukan triangulasi data berdasarkan hasil tes tertulis siswa dan hasil wawancara antara peneliti dan siswa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

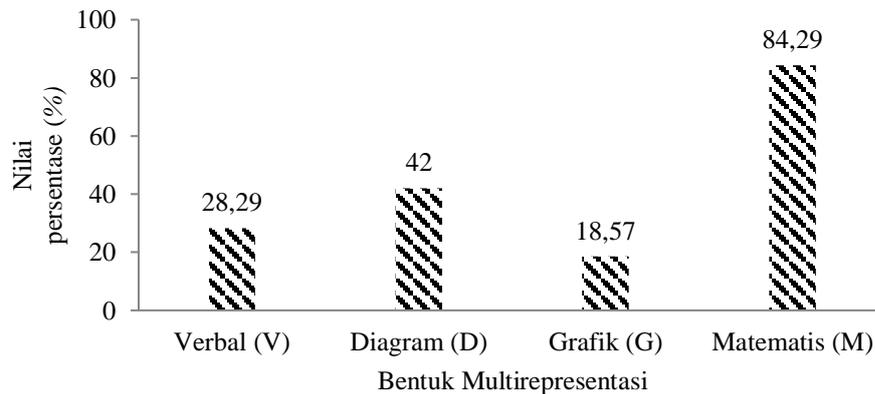
### Data Analisis Kemampuan Multirepresentasi Siswa

Kesulitan belajar fisika siswa ditinjau dari kemampuan dari multirepresentasi kemudian dilihat dari kecenderungan dari siswa dalam menggunakan multi representasi dalam soal pemecahan masalah materi usaha dan energi. Hasil pekerjaan siswa pada masing-masing kategori tinggi, sedang, dan rendah dianalisis sehingga ditemukan kemampuan multirepresentasi yang ditinjau dari kecenderungan penggunaan representasi disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Persentase Kemampuan Multirepresentasi Ditinjau dari Kecenderungan Penggunaan Multirepresentasi

Kategori	Nilai Persentase			
	Verbal (V)%	Diagram (D)%	Grafik (G)%	Matematis (M)%
Tinggi	32,14	39,29	21,43	75
Sedang	28,57	42,86	17,86	85,71
Rendah	21,43	35,71	21,43	78,57

Tabel 1 menunjukkan kecenderungan penggunaan multirepresentasi pada siswa dengan kategori tinggi, sedang dan rendah. Pada tiap aspek representasi V, D, G, dan M masing-masing memiliki nilai maksimum 100%. Siswa dengan kategori tinggi memiliki kecenderungan paling tinggi pada penggunaan representasi M dengan nilai persentase 75%. Siswa dengan kategori sedang memiliki kecenderungan paling tinggi pada penggunaan representasi M dengan nilai persentase 85,71%, dan siswa dengan kategori rendah memiliki kecenderungan paling tinggi pada penggunaan representasi M dengan nilai persentase 78,57%.



**Gambar 1.** Kemampuan Multirepresentasi Siswa Ditinjau dari Kecenderungan Penggunaan Multirepresentasi terhadap Pemecahan Masalah Usaha dan Energi

Gambar 1 menunjukkan persentase nilai kemampuan multirepresentasi ditinjau dari kecenderungan penggunaan multirepresentasi terhadap pemecahan masalah usaha dan energi. Jika dihitung berdasarkan jumlah total siswa tanpa mengkategorikan siswa dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah adalah 28,29%(V), 42%(D), 18,57%(G), dan 84,29%(M). Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa kecenderungan penggunaan kemampuan multirepresentasi yang dimiliki siswa kelas X SMAN 1 Palangkaraya tahun akademik 2022/2023 berada pada bentuk representasi M. Siswa cenderung menggunakan solusi matematis untuk menyelesaikan soal pemecahan masalah.

Hubungan antara pola pemecahan masalah beserta letak kesulitan siswa yang dihubungkan dengan multirepresentasi dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Pola Pemecahan Masalah dan Kesulitan Belajar dalam Menggunakan Representasi

Pola Pemecahan Masalah	Klasifikasi Kesulitan Belajar	Representasi
A. Memahami sebuah masalah,	1 Kemampuan berbahasa lisan mencakup: (mendengar, berbicara, dan memahami pembicaraan)	Verbal (V)
B. Merencanakan solusi,		
C. Melaksanakan rencana solusi, dan	2 Kemampuan membaca mencakup: encoding,	
D. Pengecekan dan evaluasi.	3 Kemampuan menulis mencakup: mengeja, menulis, dan mengarang.	Verbal (V)
	4 Kemampuan matematika mencakup: berhitung dan pemecahan masalah.	Visual/Diagram (D) Visual/Grafik (G) Simbolik/Matematis (M)

**Kesulitan Belajar Fisika pada Siswa Berdasarkan Kemampuan Multirepresentasi terhadap Pemecahan Masalah Materi Usaha dan Energi**

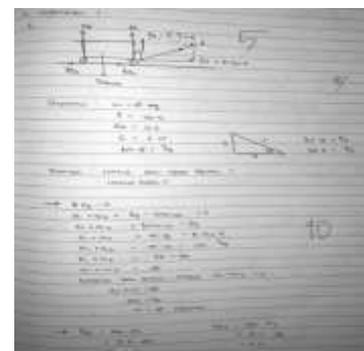
Pada penelitian ini siswa dikategorikan ke dalam tiga kategori yaitu tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan dokumen hasil belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam ketiga kategori tersebut siswa cenderung menggunakan representasi M. Hasil pekerjaan siswa pada kategori tinggi (S-01) untuk soal tes pemecahan masalah yang memuat representasi M dan G yaitu soal no 3. Pada soal no 3 siswa diminta untuk menghitung besarnya perpindahan yang terjadi pada rantai kasar serta usaha dalam menarik mobil mainan pada rantai kasar. Tahap awal yang harus dilakukan adalah membaca dan memahami permasalahan pada soal, kemudian menganalisis komponen apa saja yang terdapat pada soal, yaitu dengan mengilustrasikan permasalahan dalam bentuk gambar (representasi D).



**Gambar 2.** Hasil Pekerjaan Siswa Kategori Tinggi soal No. 3



**Gambar 3.** Hasil Pekerjaan Siswa Kategori Sedang soal No. 2



**Gambar 4.** Hasil Pekerjaan Siswa Kategori Rendah soal No. 2

Adapun cuplikan pekerjaan siswa kategori tinggi pada Gambar 2 terlihat siswa telah mampu memahami soal yang diberikan. Hal itu dapat terlihat dari hasil jawaban responden yang sudah mampu mengidentifikasi variabel-variabel yang diketahui dari soal dan dilanjutkan pada variabel yang perlu dicari penyelesaiannya. Siswa menuliskan persamaan dan satuan dengan benar hanya saja ada beberapa bagian yang jawabannya masih kurang tepat. Siswa menyatakan bahwa untuk melakukan perhitungan matematis tidak mengalami kesulitan. Siswa menjelaskan jika mengalami kesulitan pada saat merencanakan solusi (menentukan persamaan yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam soal), dan memahami bahasa dari soal yang membuat responden harus membaca berulang-ulang

soal agar dapat lebih memahami masalah yang terdapat pada soal, agar dapat menentukan variabel-variabel dan persamaan yang akan digunakan. Meskipun mengalami beberapa kesulitan tersebut siswa kategori tinggi sudah merasa yakin dan percaya diri dalam menyelesaikan soal no. 3. Berikut penggalan wawancara antara peneliti dan siswa kategori tinggi:

- P* : Apakah anda memahami maksud dari soal no 3?
- S-01* : Iya paham, yang saya pahami setelah beberapa kali membaca soal adalah hanya pada bagian sebelum benda berpindah dari lantai licin ke kasar (menunjuk pada gambar soal). (A)
- P* : Apa yang anda lakukan pertama kali untuk menyelesaikan soal ini?
- S-01* : Saya menulis diketahui dan ditanya dulu supaya mudah, baru saya masukan rumus. Awalnya saya membayangkan dulu lalu gambar dulu pada kertas coretan. Jika sudah menemukan nilai  $x$  kemudian bisa menentukan usahanya, dikarenakan rumus usaha gaya dikali perpindahan. Karena besar nilai perpindahan pada lantai licin dan lantai kasar itu berbeda (A,B,C)

Hasil pekerjaan siswa kategori sedang (S-02) dengan kecenderungan representasi M, diperoleh pola pemecahan masalah yang diawali dengan membaca soal, memahami permasalahan (mengaitkan dengan konsep fisika), merencanakan solusi, melaksanakan rencana solusi (menggambar dan menemukan persamaan), dan pengecekan evaluasi. Berdasarkan hasil wawancara kepada siswa kategori sedang (S-02), responden telah mengerjakan soal yang diberikan dengan sistematis. Siswa telah mampu mengidentifikasi variabel yang diketahui dan yang ditanyakan, tetapi mengalami kebingungan pada saat merencanakan solusi (memahami soal, masalah apa yang terdapat pada soal). Siswa kategori sedang menganggap bahasa soal yang sulit untuk dipahami, sehingga membuat kesulitan pada saat menentukan persamaan.

Hasil pekerjaan siswa pada kategori rendah (S-03) dengan kecenderungan representasi M, dan untuk soal tes pemecahan masalah yang memuat representasi M yaitu soal no. 3. Berdasarkan Gambar 3 dimana hasil pekerjaan S-03 pada soal no. 3 yaitu terlihat siswa masih kurang mampu dalam memahami soal yang diberikan, terlihat dari hasil jawaban responden yang belum mampu mengidentifikasi semua variabel-variabel yang diketahui dari soal dan dilanjutkan pada variabel yang perlu dicari penyelesaiannya. Hal tersebut dikuatkan kembali dengan hasil wawancara peneliti bersama dengan siswa tersebut dimana sudah mampu memahami bagaimana permasalahan yang terdapat pada soal tetapi mengalami kesulitan dalam mengaitkan kejadian tersebut dengan konsep fisika serta persamaan apa yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, serta untuk langkah penyelesaiannya masih membutuhkan waktu yang lama untuk berpikir.

Berdasarkan analisis pada hasil pekerjaan dan penjelasan dari hasil wawancara yang dilakukan kepada S-01, S-02, dan S-03, ditemukan beberapa kesulitan belajar yang dialami siswa terhadap pemecahan masalah fisika materi usaha dan energi. Secara umum kesulitan belajar siswa dari tiap kategori tinggi, sedang, dan rendah disajikan dalam Tabel 3.

Pada penelitian ini diketahui bahwa multirepresentasi mampu mengungkapkan bagaimana gambaran pemecahan masalah dan aspek kesulitan belajar siswa terhadap pemecahan masalah fisika. Temuan hasil penelitian ini sejalan dengan temuan yang sudah dilakukan oleh peneliti terdahulu oleh Andromeda, Djudin, dan Silitonga (2017) bahwa persentase rata-rata kemampuan multirepresentasi siswa sebesar 41,3% dari skor maksimal. Terdapat kekeliruan pada representasi yang dibentuk oleh sebagian besar siswa, terutama dalam representasi fisis dan matematis. Selain itu, terdapat perbedaan kemampuan multirepresentasi berdasarkan gender dan hasil belajar ditunjukkan dari hasil *T-test* tidak berpasangan

( $P < 0,05$ ). Penelitian ini juga menemukan siswa dengan hasil belajar tinggi di sekolah memperoleh skor multirepresentasi yang secara konsisten selalu lebih baik dari siswa dengan hasil belajar rendah di semua soal, sehingga pembelajaran dengan melibatkan multirepresentasi perlu dilakukan untuk menunjang hasil belajar fisika. Selain itu, hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Feribertus, Martha, dan Shofie (2021) yang mana bantuan pendekatan multirepresentasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan proses dan evaluasi pembelajaran fisika. Beberapa fitur multirepresentasi dalam pembelajaran fisika memberikan dampak yang signifikan pada alur pembelajaran fisika. Secara khusus kajian penelitian ini adalah pendekatan multirepresentasi dapat terintegrasi ke dalam beberapa model, media, strategi dan metode pembelajaran. Fisika serta pengaruhnya terhadap kemampuan kognitif mulai dari level rendah hingga level tinggi. Hasil review sumber referensi menunjukkan bahwa pendekatan multirepresentasi dapat diintegrasikan pada beberapa model, media, strategi, metode, dan pendekatan pada pembelajaran fisika sehingga mampu meningkatkan beberapa kemampuan kognitif seperti kemampuan pemecahan masalah, argumentasi, pemahaman konsep fisika siswa.

**Tabel 3.** Rekapitulasi Kesulitan Belajar Fisika Siswa Berdasarkan Kemampuan Multirepresentasi

Kategori	Kemampuan Multi Representasi	Nilai Persentase (%)	Aspek Kesulitan Belajar Fisika
Tinggi	➤ Kecenderungan representasi M	75	Merencanakan solusi (memahami bahasa soal, maksud dari soal, dan menentukan tahap penyelesaian) serta melaksanakan rencana solusi (menentukan persamaan yang tepat).
Sedang	➤ Kecenderungan representasi M	85,71	Merencanakan solusi (memahami bahasa soal, masalah pada soal, maksud dari soal, mengaitkan dengan konsep fisika, dan solusi penyelesaian), melaksanakan rencana solusi (proyeksi gaya, menentukan komponen gaya yang bekerja pada benda, menentukan persamaan, pengaplikasian, dan perhitungan).
Rendah	➤ Kecenderungan representasi M	78,57	Merencanakan solusi (memahami bahasa soal, masalah pada soal, maksud dari soal, mengaitkan dengan konsep fisika, dan solusi penyelesaian), melaksanakan rencana solusi (menentukan persamaan, membedakan simbol-simbol fisika pengaplikasian persamaan, dan perhitungan) serta tidak melakukan pengecekan dan evaluasi.

Siswa dapat menggunakan multirepresentasi dan mengaitkannya dengan konsep fisika untuk menyelesaikan soal pemecahan fisika. Mardatila, Hera, dan Parlindungan (2019) dalam penelitiannya menunjukkan terjadi peningkatan kemampuan kognitif berdasarkan nilai N-gain. Pada kelas eksperimen peningkatan kemampuan kognitif berada pada kategori "sedang" sedangkan kelas kontrol berada pada kategori "rendah". Kemampuan pemecahan masalah siswa dievaluasi menggunakan rubrik *multiple ways Rosengrant* dengan rata-rata level pemecahan masalah kelas eksperimen berada pada level *needs some improvement*, sedangkan kelas kontrol berada pada level *inadequate*. Adapun hubungan kemampuan kognitif dengan pemecahan masalah adalah linier dengan kriteria "cukup". Tanggapan siswa "positif" terhadap pembelajaran menggunakan multirepresentasi pada pokok bahasan gerak

parabola. Karakter dan pemahaman siswa yang beragam, sangat berpengaruh dalam merepresentasikan konsep yang dimiliki terhadap pemecahan masalah. Siswa dalam menggunakan representasi untuk memecahkan masalah memiliki kecenderungan yang berbeda-beda. Siswa dalam menyelesaikan suatu soal pemecahan masalah fisika menganggap keseluruhan konsep fisika sangat berhubungan erat dengan solusi matematis (M).

Pada saat pembelajaran di sekolah, representasi yang paling sering digunakan oleh guru saat mengajar adalah representasi matematis. Pola pikir siswa akan cenderung kepada penyelesaian menggunakan solusi matematis. Kesulitan yang dialami siswa adalah masih ada beberapa siswa yang masih kebingungan menentukan variabel-variabel yang terdapat dalam soal, kemudian menentukan simbol dan satuan untuk variabel tersebut. Karena masih ada beberapa siswa yang masih kurang lengkap menuliskan keterangan diketahui dan ditanya serta penulisan simbol dan satuan yang masih salah. Hal ini akan mengakibatkan tahap selanjutnya akan mengalami kesalahan dalam menentukan persamaan yang akan digunakan dalam penyelesaian soal. Seperti salah menuliskan rumus atau persamaan yang tepat belum sesuai dengan konsep. Siswa juga kesulitan bagaimana cara mengaplikasikan serta melakukan perhitungan. Siswa cenderung langsung menggunakan solusi matematis, akan tetapi dengan hasil yang masih kurang maksimal. Fenomena ini menunjukkan bahwa siswa merasa dengan hanya menggunakan representasi matematis saja sudah cukup dan mampu menyelesaikan permasalahan dalam soal. Selain itu, perhitungan yang dilakukan siswa dalam lembar kerja juga masih banyak terdapat kesalahan perhitungan. Diharapkan siswa sering melakukan latihan-latihan soal fisika yang berkaitan dengan representasi matematis, permasalahan bukan hanya dalam bentuk matematis saja, melainkan dalam bentuk verbal, gambar, maupun grafik.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa kemampuan multirepresentasi siswa kategori tinggi, sedang dan rendah memiliki kecenderungan representasi matematis (M) dengan nilai persentase masing-masing 75%, 85,7%, dan 78,57%. Siswa dengan kecenderungan representasi M memiliki kesulitan belajar merencanakan solusi (memahami bahasa soal dan solusi penyelesaian), melaksanakan rencana solusi (proyeksi gaya, menentukan komponen gaya yang bekerja pada benda, menentukan persamaan, pengaplikasian, perhitungan).

## DAFTAR PUSTAKA

- Andromeda, Belka., Djudin, Tomo., Silitonga, Haratua Tiur Maria. (2017). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Siswa pada Konsep-Konsep Gaya di Kelas X SMA Negeri 3 Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 6(10), 1-16.
- Angell, C., Guttersrud, O., & Henriksen, E. K. (2007). *Multiple representations as a framework for a modelling approach to physics education*. Department of Physics, University of Oslo, NORWAY, and Per Morten Kind, School of Education, Durham University, UK.
- Arief, Meizuvan Khoirul. (2012). Identifikasi Kesulitan Belajar Pada Siswa RSBI: Studi Kasus Di RSMABI Se Kota Semarang. *Unnes Physics Education Journal*, 1(2).
- Creswell, J. W. (2010). *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Terjemahan Achmad Fuwaid. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Feribertus, R. N., Martha, L., & Shofie, H. Z. (2021). Kajian pendekatan multirepresentasi dalam konteks pembelajaran fisika. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika (JPIF)*, 1(2), 45-53.
- Ishmahaniyyah, A., Sinaga, P., & Amsor, A. (2020). Implementasi Strategi Pemecahan Masalah Berbasis Multirepresentasi untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Representasi Siswa SMA Pada Materi Getaran Harmonik Sederhana. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 5(1), 31-35.
- Koedinger, K. R., Baker, R. S., & Corbett, A. T. (2001). Toward a model of learning data representations. *Proceedings of the Twenty Third Annual Conference of the Cognitive Science Society*, pp. 45-50. Manwah, NJ: Erlbaum

- Mardatila, A., Hera, N., & Parlindungan, S. (2019). Penerapan Pembelajaran Fisika Menggunakan Multi Representasi untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Pemecahan Masalah Siswa SMA pada Pokok Bahasan Gerak Parabola. *Journal of Physics and Physics Education*, 5(2), 33-39.
- Prain, V. & Waldrip, B. G. (2008). An Exploratory Study of Teachers' Perspectives about Using Multi-modal Representations of Concepts to and Technology Education. *Electronic Journal of Science Education Preview Publication*, 8(1), 5-24.
- Puspitaningrum, H. Z., Wasis, & Prastowo, T. (2021). High order thinking skills students through multi-representation test on newtons law study. *Journal of Physics: Conference Series*, 1805(1), 012010,1-8. <https://doi.org/10.1088/17426596/1805/1/012010>.
- Rosengrant, D., Eugenia, E., & Alan, V. H. (2007). *An Overview of Recent Research on Multiple Representations*. Rutgers, The State University of New Jersey GSE, 10 Seminary Place, New Brunswick NJ, 08904.
- Rosiqoh, R. & Suhendi, E. (2021). Using Rasch model analysis to analyse students' mastery of concept on newton law. *Journal of Physics: Conference Series*, 1731(1), 012077, 1-6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1731/1/012077>.
- Sahara, L., Nafarudin, N., Fayanto, S., & Tairjanovna, B. A. (2020). Analysis of Improving Students' Physics Conceptual Understanding through Discovery Learning Models Supported by Multi Representation: Measurement Topic. *Indonesian Review of Physics*, 3(2).
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujarwanto, E., Hidayat, A., & Wartono, W. (2014). Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika pada *Modeling Instruction* pada Siswa SMA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), 65-78.