



Jenis Artikel: *original research*

## Analisis Kemampuan Multirepresentasi Verbal dan Grafik Mahasiswa Fisika pada Konsep Spektrum Gelombang Elektromagnetik

Nurul Mega Astutik<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Fisika, Universitas Jember, Indonesia

Corresponding e-mail: nurulmegaa2411@gmail.com<sup>1</sup>

### KATA KUNCI:

multirepresentasi,  
spektrum  
gelombang  
elektromagnetik

Diserahkan: 12 Januari 2020

Direvisi: 10 Februari 2020

Diterbitkan: 30 Juli 2020

Terbitan daring: 18 Juli 2020

**ABSTRAK.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan multirepresentasi verbal dan grafik mahasiswa Fisika dalam memahami konsep spektrum gelombang elektromagnetik. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif. Subjek dalam penelitian adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika semester 5 tahun ajaran 2020/2021 berjumlah 42 mahasiswa Fisika semester 5. Teknik pengumpulan data menggunakan kuisioner (*google form*) yang kemudian disebar ke mahasiswa. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kemampuan multirepresentasi mahasiswa masih rendah. Sebagian besar mahasiswa hanya mampu menginterpretasi representasi verbal, namun tidak memahami representasi grafik.

### 1. Pendahuluan

Fisika adalah bagian dari sains yang dikembangkan berdasarkan fenomena fisis yang ada di lingkungan sekitar. Konsep-konsep fisika dapat dijelaskan dengan berbagai representasi, baik dalam bentuk simbol, teks, grafik, gambar, diagram, tabel, maupun dalam persamaan matematis (Aulia dkk., 2016). Dalam pembelajaran fisika, Dufresne dkk. (1997) menyatakan bahwa representasi berperan penting dalam pembelajaran fisika. Oleh karena itu, pengembangan kemampuan peserta didik untuk menggunakan berbagai jenis representasi harus menjadi salah satu tujuan pengajaran fisika. Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa kemampuan

representasi berhubungan dengan hasil belajar maupun pemahaman tentang konsep fisika. Namun, hasil dari angket dan wawancara mengenai penggunaan multirepresentasi pada mata pelajaran fisika, diketahui bahwa sekitar 87% mahasiswa fisika mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika akibat ketidakmampuan mereka dalam menerjemahkan representasi yang digunakan untuk menjelaskan konsep (Sinaga, 2014).

Sujarwanto (dalam Belka, 2017) menemukan bahwa sejumlah peserta didik mengalami kesulitan dalam membuat representasi. Tiur dan Judyanto (2016) menemukan banyak peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan yang diawali dengan proses visualisasi berbasis sketsa dan diagram daripada peserta didik yang dapat menyelesaikan permasalahan secara matematis. Penemuan tersebut menunjukkan bahwa peserta didik membutuhkan kemampuan memahami dan menggunakan multirepresentasi agar berhasil dalam memecahkan masalah fisika. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Setyani dkk. (2016), diketahui bahwa banyak mahasiswa yang mengalami kesalahan dalam memahami konsep dari soal-soal multirepresentasi. Hal ini bisa terjadi karena adanya kesalahan mahasiswa fisika dalam intuisi dan kesalahan memahami bahasa soal.

Multirepresentasi adalah kegiatan yang dilakukan dengan menyajikan ulang konsep yang sama dalam berbagai bentuk, meliputi mode-mode representasi deskriptif (baik dalam bentuk verbal, grafik, tabel), eksperimental, matematis, figuratif, kinestetik, dan juga visual (Waldrip dkk., 2006). Secara umum, multirepresentasi disajikan dalam tiga fungsi utama pembelajaran. Fungsi pertama adalah menggunakan representasi dengan pelengkap informasi atau membantu melengkapi proses kognitif atau pengetahuan. Fungsi yang kedua yaitu dengan menggunakan satu representasi yang dapat membatasi kemungkinan kesalahan dalam interpretasi, sehingga multirepresentasi ini dapat mendorong peserta didik untuk menguatkan pemahamannya mengenai sebuah situasi secara mendalam. Multirepresentasi biasa digunakan untuk saling melengkapi, dengan representasi tunggal yang tidak memadai untuk memuat semua informasi yang disampaikan (Gusfarin dkk., 2014).

Gelombang elektromagnetik yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari merupakan cahaya yang dihasilkan oleh matahari. Ketika cahaya itu melewati sebuah medium yang memiliki beda kerapatan seperti udara dan air, maka cahaya akan terdispersi membentuk warna-warni di langit yang saling berurutan. Beda kerapatan disebabkan oleh susunan partikel yang lebih renggang untuk medium udara, dan susunan partikel yang lebih rapat untuk medium air. Urutan warna-warni ini dikenal sebagai spektrum dari gelombang elektromagnetik. Urutan pada spectrum dapat diketahui dari panjang gelombang, frekuensi, atau energinya. Spektrum gelombang elektromagnetik meliputi: (1) warna ungu yang memiliki frekuensi 668-789 THz, (2) warna biru yang memiliki frekuensi sekitar 606-668 THz, (3) warna hijau yang memiliki frekuensi 526-606 THz, (4) warna kuning yang memiliki frekuensi 508-526 THz, (5) warna jingga yang memiliki frekuensi 484-508 THz, dan (6) warna merah yang memiliki frekuensi 400-484 THz (Prabowo, 2016).

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan multirepresentasi verbal dan grafik mahasiswa Fisika dalam memahami spektrum gelombang elektromagnetik. Penelitian dilaksanakan dengan memberikan tes berupa soal pilihan ganda pada mahasiswa dalam bentuk kuisioner google form. Soal tes yang digunakan adalah 8 soal tes multirepresentasi dalam bentuk 4 soal verbal dan 4 soal grafik. Soal tes yang digunakan pada penelitian menggunakan 4 soal berbasis HOTS, 2 soal MOTS, dan 2 soal LOTS. Populasi penelitian ini adalah Program Studi Pendidikan Fisika di Universitas Jember dengan sampel penelitian sebanyak 42 mahasiswa semester 5 tahun akademik 2020/2021.

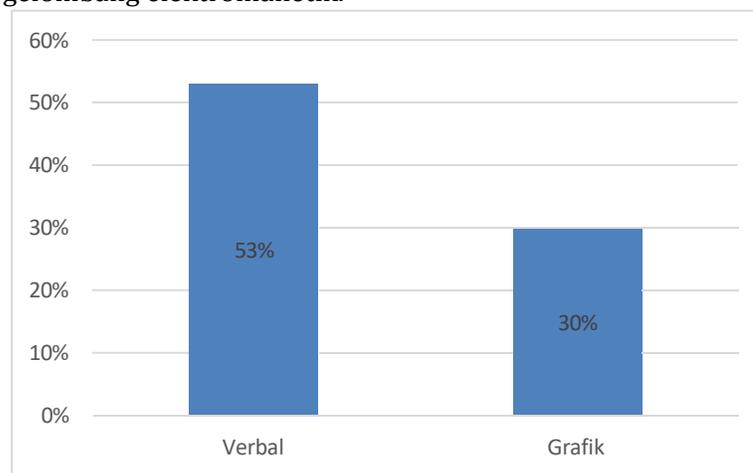
Prosedur penelitian ini melalui tahapan sebagai berikut: 1) Kegiatan pendahuluan yang dilakukan dalam penelitian adalah menyusun rancangan penelitian, menentukan sampel penelitian, dan menentukan jadwal penelitian. 2) Sampel dalam penelitian ini yaitu empat puluh dua mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika semester 5 tahun akademik 2020/2021 yang sudah pernah mendapatkan mata kuliah mengenai spektrum gelombang elektromagnetik. 3) Tahap ketiga ini adalah membuat instrumen tes kemampuan multirepresentasi pada sub pokok bahasan spektrum gelombang elektromagnetik berupa soal-soal pilihan

ganda yang terdiri atas 8 butir soal. Soal-soal tes diambil dari soal ujian nasional dan soal SBMPTN. 4) Pengumpulan data yaitu dilakukan dengan memberikan instrumen tes kepada mahasiswa. Setelah didapatkan hasil tes, maka selanjutnya akan dilakukan penskoran dan perhitungan. 5) Analisis data dilakukan dengan analisis hasil jawaban tes mahasiswa berdasarkan tes yang telah dikerjakan untuk mengetahui kemampuan multirepresentasi mahasiswa pada sub pokok bahasan spektrum gelombang elektromagnetik. 6) Tahap terakhir dalam penelitian yaitu menyimpulkan hasil analisis data yang telah dilakukan di tahap sebelumnya.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan data kuisioner dilakukan secara online pada tanggal 28 November 2020. Terdapat 42 mahasiswa yang berpartisipasi dalam penelitian ini. Data penelitian diperoleh dari jawaban mahasiswa semester 5 Program Studi Pendidikan Fisika dalam menyelesaikan soal verbal dan grafik pada materi spektrum gelombang elektromagnetik.

Berikut ini adalah hasil analisis kemampuan multirepresentasi berdasarkan jawaban mahasiswa dalam menyelesaikan soal spektrum gelombang elektromagnetik.



**Gambar 1.** Rata-rata presentase kemampuan multirepresentasi mahasiswa.

Diagram batang rata-rata presentase di atas mengungkapkan penggunaan kemampuan multirepresentasi mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal spektrum gelombang elektromagnetik yang masih kurang. Hal itu ditunjukkan oleh rata-rata presentase dari jawaban mahasiswa dalam menyelesaikan soal multirepresentasi verbal dan grafik pada konsep spektrum gelombang elektromagnetik. Dari grafik diketahui bahwa terdapat perbedaan cukup jauh antara pemahaman soal verbal dan soal grafik. Sebagian besar mahasiswa lebih mudah menjawab soal verbal dengan benar dan mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal dalam bentuk grafik.

Tabel 1 adalah data hasil kuisioner responden pada masing-masing soal verbal dan grafik.

**Tabel 1.** Analisis data kuisioner responden.

Jenis Soal	No. Soal	Presentase Benar	Rata-Rata
Verbal	1	61,9%	53%
	2	54,8%	
	3	28,6%	
	4	69%	
Grafik	1	31%	30%
	2	28,6%	
	3	47,6%	
	4	14,3%	

Sesuai data pada Tabel 1, presentase responden menjawab dengan benar adalah pada soal verbal, yaitu sebesar 53,58%. Sedangkan presentase responden menjawab dengan benar pada soal grafik adalah 30,38%. Mahasiswa memiliki kecenderungan tinggi pada penggunaan salah satu representasi saja, yaitu verbal daripada representasi grafik. Hal ini disebabkan oleh pola pemecahan masalah grafik yang lebih kompleks daripada masalah verbal. Mahasiswa masih mengalami kesalahan dalam mengadopsi representasi grafik ke verbal.

Sujarwata (2009) menyatakan bahwa tidak semua teori yang diberikan oleh dosen dapat dipahami mahasiswa secara konseptual saja. Oleh karena itu, diperlukan aspek multirepresentasi guna mempermudah mahasiswa dalam mempelajari suatu permasalahan atau sebuah konsep, khususnya dalam bidang Fisika. Kemampuan multirepresentasi mahasiswa dapat direpresentasikan dalam tiga kategori kemampuan yang ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kategori kemampuan multirepresentasi mahasiswa (Sujiono, 2009).

Rentang Skor	Kategori Kemampuan	Jumlah responden
$x > 75\%$	Tinggi	2
$45\% \leq x \leq 75\%$	Sedang	13
$x < 45\%$	Rendah	27

Hasil analisis data di atas menunjukkan bahwa kemampuan multirepresentasi dari sebagian besar mahasiswa masih tergolong rendah. Dari 42 responden, hanya 2 responden yang memiliki tingkat kemampuan multirepresentasi tinggi, 13 responden yang memiliki tingkat kemampuan multirepresentasi sedang, dan 27 responden memiliki tingkat kemampuan multirepresentasi rendah. Data menunjukkan bahwa presentase menjawab benar pada soal representasi verbal dan grafik  $< 75\%$ , sehingga dapat dikategorikan bahwa kemampuan multirepresentasi mahasiswa Fisika semester 5 termasuk kategori sedang. Berdasarkan pemaparan rendahnya kemampuan multirepresentasi yang dimiliki mahasiswa pada materi spektrum gelombang elektromagnetik, maka untuk mengatasinya dosen harus lebih sering memberikan latihan kepada mahasiswa berupa soal yang penyelesaiannya harus diubah menjadi representasi lain, seperti soal grafik diubah menjadi representasi verbal. Evaluasi dari hasil belajar fisika hendaknya melibatkan penilaian terhadap pemecahan masalah dalam bentuk penyelesaian soal yang berhubungan langsung dengan kegiatan multirepresentasi.

Rosegrant dkk. (2005), menyatakan bahwa seorang pendidik harus terbiasa untuk melibatkan kegiatan multirepresentasi dalam strategi penyelesaian suatu permasalahan, dengan begitu peserta didik akan mempraktikannya secara langsung ketika mereka menyelesaikan suatu masalah yang relatif sulit. Kemampuan multirepresentasi sebagai dasar dari pencapaian hasil belajar fisika yang baik, terutama pada bahasan spektrum gelombang elektromagnetik. Oleh karena itu, multirepresentasi diharapkan dapat berperan baik ketika diterapkan secara efektif dalam pembelajaran, khususnya bidang fisika (Andromeda dkk., 2017).

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan diatas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan multirepresentasi sebagian besar mahasiswa masih tergolong rendah. Hasil analisis data kuisioner menunjukkan bahwa mahasiswa lebih mudah menyelesaikan soal representasi verbal dibandingkan soal representasi grafik. Oleh karena itu, multirepresentasi perlu diterapkan secara efektif dalam pembelajaran fisika agar mahasiswa dapat menyelesaikan soal-soal multirepresentasi dengan baik.

#### Daftar Pustaka

- Andromeda, B., Tomo Djudin, dan H. T. Maria S. 2017. Analisis Kemampuan Multirepresentasi Siswa pada Konsep-Konsep Gaya di Kelas X SMA Negeri Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. 6 (10): 13-14.
- Aulia, Lusi R., Ismet, dan Zulherman. 2016. Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Multirepresentasi pada Mata Kuliah Pendahuluan Fisika Zat Padat. 3 (1): 1-2.
- Dufresne, R. J., Gerace W. J., dan Leonard W. J. 1997. Solving Physics Problems with Multiple Representations. *Physics Teacher*. 35: 270-275.
- Gusfarin R., Tomo D., dan Haratua TMS. 2014. Kemampuan Multirepresentasi Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Hukum Newton. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. 3 (8): 2-3.
- Prabowo, Yogi. 2016. Implementasi Contextual Teaching and Learning (CTL) Terintegrasi Karakter dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Setyani, N.D., Jeffry, H., dan Cari., (2016). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Multirepresentasi pada Materi Kinematika dan Dinamika. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika II*. ISSN: 2527-6670.
- Sinaga et al., The Effectiveness of learning to Represent Physics Concept Approach: Preparing Pre-Service Physics Teachers to be Good Teachers. *International Journal of Research in Applied*. 2 (4): 127-136.
- Sujarwanto, H., dan Wartono. (2014). Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Pada Modeling Instruction Peserta didik SMA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Ipa Indonesia*. 3 (1): 65-78.
- Sujarwata. 2009. Peningkatan Hasil Belajar Elektronika Dasar II Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Laboratory. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 5: 37-41.
- Sujiono, Y. Nurani. 2009. *Konsep Dasar Pendidikan Anak Usia Dini*. Jakarta: PT Indeks.
- Tiur, H., dan Judyanto. (2016). Representations Based Physics Instruction to Enhance Student's Problem Solving. *American Journal of Educational Research*. 4 (1): 1-4.
- Waldrip, B., Prain, V., dan Carolan, J. 2006. Learning Junior Secondary of Science through Multi-Modal Representations. *Electronical Journal of Science Education Southwestern University-Preview Publication*. 11 (1).