

Analisis Tingkat Perbedaan Multirepresentasi Mahasiswa Calon Guru Fisika Pada Topik Interferensi

M D A Sukma^{1,2}, Y Febriani¹ dan B Setiaji¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

²E-mail: febrianiyuliana1302@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan tingkat multirepresentasi siswa pendidikan fisika calon guru pada materi interferensi baik siswa S1 putra maupun putri. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Sampel yang digunakan adalah 24 mahasiswa S1 jurusan pendidikan fisika sebagai kelas kontrol. Instrumen penelitian yang digunakan berupa soal pilihan ganda dan soal isian. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Untuk teknik pengumpulan data menggunakan soal pilihan ganda dan isian questions yang terdiri dari representasi verbal, gambar, dan matematika. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik analisis CRI (*Certainty of Response Indeks*) dan statistik inferensial (uji-t). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan tingkat multirepresentasi pada mahasiswa S1 putra dan putri calon guru fisika pada topik interferensi.

Kata kunci: multirepresentasi, interferensi, kategori representasi.

Abstract. This study aims to determine whether there is a difference in the level of multi-representation of physics education students as prospective teachers on interference material for both male and female undergraduate students. The type of research used is experimental research. The sample used was 24 undergraduate students majoring in physics education as the control class. The research instrument used was in the form of multiple choice questions and fill-in questions. The research method used is the experimental method. For data collection techniques using multiple choice questions and fill-in questions consisting of verbal representations, pictures, and mathematics. The data obtained were analyzed using CRI (*Certainty of Response Indeks*) analysis techniques and inferential statistic (t-test). The result showed that there was no difference in the level of multi-representation in male and female undergraduate students as prospective physics teachers on the topic of interference.

Keywords: Multirepresentation, Interference, Respresentation Category.

1. Pendahuluan

Pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang sebagian besar dilakukan dengan cara melihat, mengamati, melakukan percobaan atau eksperimen yang berkaitan dengan proses atau fenomena yang terjadi di alam semesta. Namun pada kenyataannya pembelajaran fisika yang banyak diterapkan masih terkesan membosankan dengan adanya banyak rumus yang harus dihafalkan daripada memahami konsepnya terlebih dimasa sekolah *online* seperti ini. Padahal untuk dapat memahami dan mempelajari fisika mahasiswa tidak hanya membutuhkan kemampuan representasi secara matematis saja, tetapi juga membutuhkan kemampuan representasi lain seperti visual dan juga verbal.

Keterkaitan hubungan fungsional yang terjadi di antara besaran-besaran fisis dalam formulasi matematika yang sederhana dan kemudian divisualkan dalam bentuk grafis. Interaksi-interaksi antara besaran-besaran fisika yang terjadi dalam suatu fenomena biasanya digambarkan dalam bentuk diagram interaksi [1]. Salah satu bagian multirepresentasi adalah formulasi matematika sederhana.

Memahami konsep fisika terlebih dalam topik bab optika fisis yang materinya membutuhkan pemikiran dan imajinasi lebih menyebabkan materi tersebut cukup sulit dipahami oleh mahasiswa. [2] Menguasai konsep fisika dengan baik menunjukkan bahwa mahasiswa telah memahami materi dengan baik. Oleh karena itu penting bagi mahasiswa dalam mempelajari dan menggunakan keterampilan multirepresentasi.

Keterampilan dalam menggunakan multirepresentasi ini tidak hanya digunakan untuk menambah penguasaan pemahaman konsep saja, tetapi juga dapat digunakan untuk mengevaluasi seseorang baik guru ataupun dosen dalam melaksanakan proses pembelajaran [3]. Dalam banyak proses pembelajaran, kebanyakan soal yang diberikan kepada mahasiswa adalah soal yang berhubungan dengan pendekatan matematis, ini dapat menjebak mahasiswa pada kebiasaan untuk menghafal persamaan-persamaan matematis yang ada dalam ilmu fisika dari pada memahami maknanya secara fisis.

Hal ini dapat menyebabkan mahasiswa mengalami kesulitan untuk memecahkan soal-soal fisika yang berhubungan dengan pemahaman konsep-konsep dasar. Yusuf, [4] menyatakan bahwa dalam fisika terdapat beberapa tipe representasi yang digunakan, antara lain (a) deskripsi verbal, yang dapat digunakan untuk memberikan definisi dari suatu konsep. (b) gambar atau diagram yang dapat membantu dalam memvisualisasikan sesuatu yang bersifat abstrak, (c) grafik, untuk menjelaskan secara singkat suatu konsep yang panjang, (d) dan matematis, untuk menyelesaikan persoalan yang berkaitan dengan angka atau kuantitatif, model matematis adalah yang sering digunakan, padahal model matematis juga memiliki kelemahan. Untuk memperbaiki kelemahan tersebut seorang pendidikan perlu mempertimbangkan penggunaan multirepresentasi dalam kegiatan pembelajaran fisika.

Kurangnya informasi mengenai pemahaman representasi semasa SMA menjadi salah satu faktor yang memperparah keadaan. Dilihat dari kenyataan bahwa perlu adanya pemahaman konsep serta prinsip yang baik sehingga siswa ataupun mahasiswa dapat dengan mudah merepresentasikan suatu fenomena fisis yang ada, [5]. Siswa yang dapat menggunakan representasi dengan baik dapat dihubungkan dengan meningkatnya pemahaman konsep yang baik. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa jika siswa ataupun mahasiswa dapat merepresentasikan materi pada topik bab optika fisis dengan baik, berarti pemahaman konsep yang mereka miliki juga meningkat ke arah yang lebih baik [6].

Dalam mempelajari konsep serta memecahkan masalah diperlukan kemampuan representasi yang baik. Andromeda [7] menyatakan berdasarkan hasil penelitiannya bahwa dalam mempelajari konsep serta pemecahan masalah dalam penelitian perlu diiringi dengan memahami dan menggunakan multirepresentasi. Penggunaan multirepresentasi dalam sains kompleks dapat memberikan manfaat dan membantu mahasiswa dalam melakukan implementasi representasi yang baik [8]. Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat diketahui bahwa kemampuan representasi sangatlah penting dalam menunjang kemampuan pemahaman konsep siswa dan mahasiswa.

Kemampuan merepresentasikan pada siswa terutama mahasiswa sangat penting. Representasi merupakan konfigurasi (susunan) yang dapat menggambarkan atau mewakili sesuatu dengan suatu cara [9]. Adapun indikator siswa atau mahasiswa dapat merepresentasikan suatu fenomena dalam penelitian ini adalah : (1) Dapat menggambarkan atau menyimbolkan ulang suatu konsep dengan format atau bahasa yang berbeda baik secara verbal, gambar, grafik, ataupun secara matematis, [6]. Terdapat tiga fungsi utama dari multirepresentasi. Sebagai fungsi pelengkap, pembatas interpretasi dan sebagai pembangun pemahaman [10]. Fungsi utama berkaitan dengan representasi yang memuat informasi pelengkap; fungsi kedua, untuk memberi batasan kemungkinan kesalahan dalam melakukan representasi; dan fungsi yang terakhir adalah untuk mendorong siswa atau mahasiswa dalam membangun pemahaman terhadap situasi secara mendalam.

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran salah satunya adalah faktor kesiapan mahasiswa, terlebih kondisi psikis dari siswa. Perbedaan gender (jenis kelamin) dapat memengaruhi kesiapan mahasiswa dalam menerima pelajaran. Dapat kita lihat pada mahasiswa laki-laki dan mahasiswa perempuan tentu memiliki perbedaan dalam cara menerima dan mempelajari suatu ilmu. Keitel, [11] mengatakan "*Gender, social, and cultural dimensions are very powerfully interacting in conceptualization of mathematics educations, ...*". Yoeanto, [12], menjelaskan bahwa laki-laki cenderung lebih tertarik untuk mempelajari pelajaran yang berkaitan dengan matematis dibandingkan perempuan. Dilla, Hidayat, & Rohaeti., [13] berdasarkan hasil penelitiannya diperoleh bahwa perbedaan

gender memiliki pengaruh dan kontribusi sebesar 86,6% terhadap kemampuan siswa dalam memahami persamaan matematis dan 13,4% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain. Dari beberapa pendapat di atas dapat kita simpulkan bahwa aspek perbedaan gender dapat memengaruhi tingkat seseorang dalam proses pembelajaran.

Optik fisis merupakan cabang optika yang membahas proses-proses yang berhubungan dengan sifat-sifat gelombang cahaya. Banyak gejala optika yang dapat dijelaskan melalui optik fisis ini di antaranya interferensi dan difraksi. Interferensi dan difraksi dianggap sebagai salah satu ciri khas gelombang dan tidak dimiliki oleh partikel. Dalam mempelajari interferensi dan difraksi kebanyakan mahasiswa mengalami kesulitan sehingga untuk memahami tentang interferensi dan difraksi diperlukannya penggunaan representasi dengan memanfaatkan *google form* sebagai instrumen.

Google Form adalah salah satu aplikasi berupa *template* formulir atau lembar kerja yang dapat dimanfaatkan secara mandiri ataupun bersama-sama untuk tujuan mendapatkan informasi pengguna. Aplikasi ini bekerja di dalam penyimpanan awan *Google Drive* bersama aplikasi lainnya seperti *Google Sheet*, *Google Docs*, dan pengayaan lainnya. Sejalan dengan pendapat Husein [14], *Google Form* merupakan salah satu komponen layanan *Google Docs*. Aplikasi ini sangat cocok untuk mahasiswa, guru, dosen, pegawai kantor dan profesional yang senang membuat *quiz*, *form* dan *survey online*.

Menurut Husein dan Arianim [14], manfaat *Google Form* dalam dunia pendidikan adalah sebagai berikut: 1) Memberikan tugas latihan/ ulangan online melalui laman *website*, 2) Mengumpulkan pendapat orang lain melalui laman *website*, 3) Mengumpulkan berbagai data siswa/ guru melalui halaman *website*, 4) Membuat formulir pendaftaran *online* untuk sekolah 5) Membagikan kuesioner kepada orang-orang secara *online*.

Google formulir dipilih sebagai media evaluasi karena aplikasi ini dapat diakses dengan mudah oleh semua orang. Pada Google formulir guru tidak perlu membuat soal evaluasi dalam beberapa paket karena Google secara otomatis akan mengacak urutan soal dan opsi jawaban, Dwi dan Nugroho [15].

2. Metode

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen. Desain penelitian yang digunakan ialah *true experiments* lebih tepatnya *posttest-only control group design*. Populasi dalam penelitian ini mencakup 24 mahasiswa S1 jurusan pendidikan fisika Universitas Negeri Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan selama 7 hari, mulai tanggal 10 Mei 2022 sampai 16 Mei 2022.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada beda tingkat multirepresentasi mahasiswa jurusan pendidikan fisika sebagai calon guru fisika pada materi interferensi baik pada mahasiswa laki-laki ataupun perempuan. Metode pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan metode tes dengan instrumen penelitian yang digunakan berupa soal pilihan ganda dan juga isian yang digunakan untuk mengetahui tingkat multirepresentasi pada bab optika fisis pada mahasiswa jurusan pendidikan fisika sebagai calon guru.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa kuisisioner. Penyebaran kuisisioner dilakukan dengan menggunakan bantuan google yang disebar melalui grup kelas. Didalam penelitian ini terdapat dua kelompok subjek yang digunakan sebagai sampel. Dengan kelompok pertama untuk mahasiswa laki-laki dengan jumlah 12 mahasiswa dan kelompok kedua untuk mahasiswa perempuan dengan jumlah 12 mahasiswa. Untuk kedua metode tersebut diberi batasan waktu pengerjaan soal selama 30 menit.

Sebelum kuisisioner dibagikan kepada responden, kuisisioner telah terlebih dahulu dinilai dan diuji validitasnya oleh guru fisika untuk memastikan bahwa kuisisioner tersebut valid dan layak digunakan. Ada tiga aspek yang dinilai dalam uji validitas kuisisioner yaitu: (1) kesesuaian materi, (2) konstruksi, dan (3) kebahasaan. Adapun untuk indikator masing-masing butir soal dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator multirepresentasi tiap butir soal pada pokok bahasan topik interferensi.

Indikator Multirepresentasi	Indikator Soal	Nomor soal
1. Dapat menggambarkan atau menyimbolkan ulang suatu konsep dengan format atau bahasa yang berbeda baik secara verbal, gambar, grafik, ataupun secara matematis	Menjelaskan hasil dari interferensi celah ganda	1
	Menjelaskan syarat terjadinya interferensi	2
	Menentukan nilai panjang gelombang pada interferensi celah ganda	3
	Menentukan nilai jarak antar celah pada interferensi	4
	Menentukan penyelesaian soal panjang gelombang pada cahaya monokromatis	5
	Menentukan penyelesaian soal berkaitan interferensi konstruktif	6

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis data kuantitatif. Analisis data kuantitatif yang telah terkumpul akan dianalisis melalui *CRI (Certainty of Response Indeks)*, serta dilakukan analisis inferensial yaitu uji-T untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara tingkat multirepresentasi antara mahasiswa laki-laki dan mahasiswa perempuan, dengan menggunakan Hipotesis (H0) adalah tingkat multirepresentasi mahasiswa laki-laki sama dengan atau tidak sama dengan tingkat multirepresentasi mahasiswa perempuan, dan taraf signifikansi (α) yaitu sebesar 95% atau 0,05, yang digunakan untuk mengetahui perbedaan tingkat multirepresentasi antara mahasiswa laki-laki dan mahasiswa perempuan sebagai calon guru fisika.

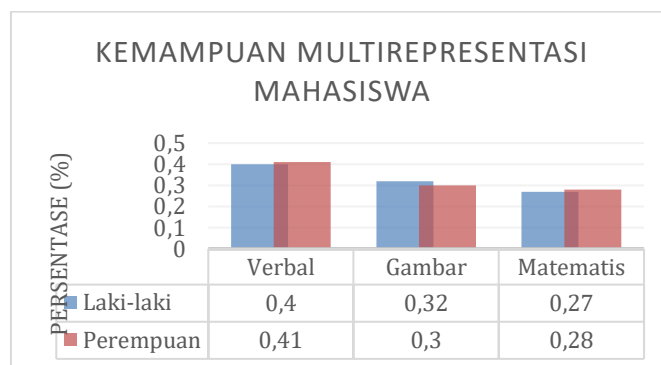
Sebelum melakukan uji-T, terlebih dulu kita lakukan uji prasyaratnya yaitu uji normalitas untuk mengetahui apakah data tersebut normal atau tidak yang selanjutnya dilanjutkan dengan uji homogenitas untuk mengetahui persebaran data homogen atau tidak. Adapun persamaan untuk melakukan uji-T adalah :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}} \tag{1}$$

Dari uji-t tersebut apabila hasil signifikansi menunjukkan nilai $<0,05$ maka H0 yang digunakan ditolak, artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara perlakuan kelompok 1 dan kelompok 2. Sedangkan jika nilai signifikansi menunjukkan hasil $>0,05$ maka H0 diterima, yang artinya tidak ada pengaruh yang signifikan antara perlakuan pada kelompok 1 dan kelompok 2.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap 24 responden yang berasal dari mahasiswa jurusan Pendidikan Fisika Universitas Negeri Yogyakarta yang telah dilaksanakan pada tanggal 10 Mei 2022 sampai 16 Maret 2022, diperoleh data persentase jawaban mahasiswa pada pokok bahasan bab optika fisis topik interferensi sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1:



Gambar 1. Kemampuan multirepresentasi mahasiswa.

Dari gambar 1 dapat kita ketahui bahwa pada tingkat kemampuan multirepresentasi mahasiswa baik laki-laki ataupun perempuan pada bagian verbal dengan indikator soal, yaitu menjelaskan hasil dari interferensi celah ganda, dan menjelaskan syarat terjadinya interferensi yang paling baik di antara kemampuan lainnya. Adapun pembahasan untuk soal nomor 2 ditunjukkan pada gambar 2.

1. Hasil dari interferensi cahaya celah ganda adalah terbentuknya pola *

- A. Pola Abu-abu
- B. Pola Tipis
- C. Pola Garis
- D. Pola Gelap
- E. Pola Gelap & Pola Terang

Berdasarkan pertanyaan nomor 1, jelaskan kenapa pola tersebut dapat terjadi ! *

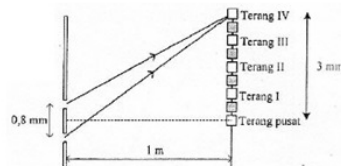
Sebuah interferensi cahaya celah ganda dapat menghasilkan pola terang apabila terjadi interferensi yang konstruktif atau saling menguatkan. Sedangkan pola gelap dihasilkan dari hasil interferensi yang destruktif atau saling melemahkan.

Gambar 2. Jawaban soal nomor satu.

Pada multirepresentasi sub verbal dengan indikator soal menjelaskan hasil dari interferensi celah ganda pada soal nomor 1, dapat diketahui bahwa baik mahasiswa laki-laki ataupun perempuan sudah menjawab benar dan dapat menjelaskan alasan terjadinya pola tersebut. rata-rata dari mereka menjawab sudah sesuai dengan bahasan pada materi interferensi.

Untuk multirepresentasi pada sub gambar, dengan indikator menentukan nilai panjang gelombang pada interferensi celah ganda, dan menentukan nilai jarak antar celah pada interferensi, menunjukkan hasil yang sedikit berbeda. Dari kedua soal tersebut, soal nomor 3 memiliki jumlah jawaban salah yang paling banyak baik pada mahasiswa laki-laki ataupun perempuan. Adapun pembahasan untuk soal nomor 3 dan nomor 4 ditunjukkan pada gambar 3 dan gambar 4.

3. Perhatikan gambar dibawah ini ! Pada suatu percobaan interferensi celah ganda, dihasilkan data seperti gambar dibawah. Maka nilai panjang gelombang yang digunakan adalah...? ($1 \text{ m} = 10^9 \text{ \AA}$)



- A. 4500 Å
- B. 5000 Å
- C. 6000 Å
- D. 6500 Å
- E. 6800 Å

Gambar 3. Jawaban soal nomor tiga.

Pembahasan :
 Diketahui :
 $d = 0,8 \text{ mm} = 8 \times 10^{-4} \text{ m}$
 $l = 1 \text{ m}$
 $y = 3 \text{ mm} = 3 \times 10^{-3} \text{ m}$
 Orde (m) = 4
 Ditanya : Panjang gelombang cahaya (λ) = ...?
 Jawab :
 Rumus interferensi celah ganda (interferensi konstruktif) :
 $d \sin \theta = m \lambda$
 $\sin \theta \approx \tan \theta = y/L = (3 \times 10^{-3}) / 1 = 3 \times 10^{-3} \text{ meter}$
 Panjang gelombang cahaya :
 $\lambda = d \sin \theta / m$
 $\lambda = (8 \times 10^{-4})(3 \times 10^{-3}) / 4 = (24 \times 10^{-7}) / 4$
 $\lambda = 6 \times 10^{-7} \text{ m} = 6000 \times 10^{-10} \text{ m}$
 $\lambda = 6000 \text{ \AA}$

Jawaban = C

Gambar 4. Pembahasan soal nomor tiga.

Pada multirepresentasi sub gambar dengan indikator soal menentukan nilai panjang gelombang pada interferensi celah ganda pada soal nomor 3, dapat kita lihat bahwa pada mahasiswa laki-laki memiliki jawaban yang belum benar, sedangkan pada perempuan sudah menjawab benar sesuai dengan penyelesaian matematis yang ada. Pembahasan untuk soal nomor tiga dengan menggunakan penyelesaian yang terdapat pada rumus mencari panjang gelombang pada interferensi celah ganda.

Untuk soal multirepresentasi pada sub persamaan matematis, dengan indikator menentukan penyelesaian soal panjang gelombang pada cahaya monokromatis, dan menentukan penyelesaian soal berkaitan interferensi konstruktif, menunjukkan hasil yang berbeda. Pada soal nomor 6 dengan indikator soal menyelesaikan soal yang berkaitan dengan interferensi konstruktif rata-rata baik mahasiswa laki-laki ataupun perempuan sudah menjawab dengan benar, sedangkan untuk soal nomor 5 dengan indikator menyelesaikan soal mengenai panjang gelombang pada cahaya monokromatis masih terdapat banyak mahasiswa yang belum benar dalam menjawab baik mahasiswa laki-laki ataupun perempuan. Adapun pembahasan soal untuk nomor 5 ditunjukkan pada gambar 5.

5. Seberkas cahaya monokromatis dijatuhkan pada dua celah sempit vertikal berdekatan dengan jarak $d = 0,01 \text{ mm}$. Pola interferensi yang terjadi ditangkap pada jarak 20 cm dari celah. Diketahui bahwa jarak antar garis gelap pertama di sebelah kiri ke garis gelap pertama disebelah kanan adalah $7,2 \text{ mm}$. Panjang gelombang berkas cahaya adalah ... ? *

- A. 180 \AA
- B. 270 \AA
- C. 360 \AA
- D. 720 \AA
- E. 1800 \AA

Gambar 5. Jawaban soal nomor lima.

Pada multirepresentasi sub persamaan matematis dengan indikator soal indikator menentukan penyelesaian soal panjang gelombang pada cahaya monokromatis, dan menentukan penyelesaian soal berkaitan interferensi konstruktif, dapat kita lihat bahwa baik pada jawaban mahasiswa laki-laki ataupun

perempuan memiliki jawaban yang belum sesuai. Hal ini menandakan bahwa mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam merepresentasikan soal terutama pada soal persamaan matematis. Adapun pembahasan untuk soal nomor lima ditunjukkan pada gambar 6.

Pembahasan

Jarak garis gelap pertama sebelah kiri dan jarak garis gelap sebelah kanan

Diketahui

$$d = 0,01 \text{ mm} = 1 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$$L = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$$

$$G_{1\text{kiri}} - G_{1\text{kanan}} = \Delta P = 7,2 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\Delta P = \frac{\lambda L}{d}$$

$$7,2 \times 10^{-3} = \frac{\lambda(0,2)}{1 \times 10^{-5}}$$

$$\lambda = 360 \times 10^{-9} \text{ m} = 360 \text{ nm}$$

Gambar 6. Pembahasan soal nomor lima.

Hasil tersebut berbeda dengan hasil penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya. Menurut Yoeanto, [16], menjelaskan bahwa laki-laki cenderung lebih tertarik untuk mempelajari pelajaran yang berkaitan dengan matematis dibandingkan perempuan. Namun, dalam penelitian ini tidak terlihat bahwa laki-laki memiliki ketertarikan pada soal yang berkaitan dengan persamaan matematis.

Tests of Normality

	kelo mpok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Stati stic	df	Sig.	Stati stic	df	Sig.
n	1,00	,195	12	,200*	,879	12	,086
ilai	2,00	,231	12	,077	,893	12	,128

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 7. Uji Normalitas.

Dari uji normalitas sebagaimana ditunjukkan pada gambar 7 dapat kita ketahui bahwa taraf signifikansi kolmogorof-smirnov menunjukkan hasil >0,05 yang artinya data terdistribusi secara normal, selanjutnya kita uji homogenitas untuk mengetahui distribusi data sebagaimana ditunjukkan pada gambar 8.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
n	Based on Mean	,658	1	22	,426
ilai	Based on Median	,608	1	22	,444
	Based on Median and with adjusted df	,608	1	21,9	,444
	Based on trimmed mean	,673	1	22	,421

Gambar 8. Uji Homogenitas.

Berdasarkan hasil uji homogenitas sebagaimana ditunjukkan pada gambar 8, didapatkan bahwa hasil taraf signifikansi yaitu 0,426. Hasil itu $>0,05$ yang artinya data yang digunakan tidak homogen. Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Selanjutnya dilakukan uji-T untuk mengetahui bagaimana hasil simpulan dari penelitian ini sebagaimana ditunjukkan pada gambar 9.

T-Test

[DataSet2]

Group Statistics

kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1,00	12	79,8333	18,56112	5,35813
2,00	12	80,5000	15,51832	4,47975

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances					t-test for Equality of Means		95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
nilai	Equal variances assumed	,658	,426	-,095	22	,925	-,66667	6,98411	-15,15082	13,81749
	Equal variances not assumed			-,095	21,331	,925	-,66667	6,98411	-15,17722	13,84389

Go to Settings to activate Windows

Gambar 9. Uji T.

Uji-T dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan tingkat multirepresentasi antara mahasiswa perempuan dan mahasiswa laki-laki sebagai calon guru. Berdasarkan uji-T dengan spss menggunakan data yang telah diuji normalitas dan homogenitas diperoleh hasil bahwa nilai signifikan (2-tailed) pada tabel adalah $>0,05$, yang artinya hipotesis diterima, yang artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara multirepresentasi pada mahasiswa laki-laki dan multirepresentasi pada mahasiswa perempuan sebagai calon guru.

Hasil pada penelitian ini menunjukkan tidak ada perbedaan tingkat multirepresentasi pada mahasiswa laki-laki dan perempuan pada materi bab optika fisis dengan topik interferensi. Hasil ini berbeda dengan jurnal artikel yang menjadi rujukan utama dalam melakukan penelitian yaitu mengenai Studi Kompetensi Multirepresentasi Mahasiswa pada Topik Interferensi dan Difraksi. Pada artikel tersebut diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan tingkat multirepresentasi pada mahasiswa laki-laki dan mahasiswa perempuan sebagai calon guru. Perbedaan hasil tersebut dapat terjadi karena beberapa faktor yang dapat memengaruhi mahasiswa dalam mengisi soal kuisisioner, salah satunya adalah perbedaan waktu saat mengisi kuisisioner pada masing-masing mahasiswa yang berbeda-beda.

Dalam penelitian ini terdapat beberapa kendala dalam proses pengambilan data, diantaranya adalah kendala masih disebarnya angket lewat *whatsapp* dan tidak secara langsung bertemu karena wilayah responden yang tidak berada satu tempat karena masih pandemi yang menyebabkan adanya kendala dalam mencari waktu yang tepat untuk melaksanakan pengambilan data.

4. Simpulan

Berdasarkan pada hasil analisis dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan tingkat multirepresentasi antara mahasiswa laki-laki dan mahasiswa perempuan sebagai calon guru pada bab optika fisis dengan topik interferensi. Hasil penelitian ini berdasarkan Uji-T adalah tidak terdapat perbedaan hasil tingkat multirepresentasi mahasiswa laki-laki dan mahasiswa perempuan sebagai calon guru, dan hasil dari penelitian ini tidak dapat membuktikan bahwa terdapat perbedaan pada tingkat multirepresentasi diantara mahasiswa laki-laki dan mahasiswa perempuan. Hasil pada penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian pada artikel yang digunakan sebagai acuan dalam melakukan penelitian, yang berjudul Studi Kompetensi Multirepresentasi Mahasiswa pada Topik Interferensi dan Difraksi. Oleh karena itu penelitian ini membutuhkan penelitian lanjutan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dan mengetahui apakah ada perbedaan tingkat multirepresentasi pada mahasiswa laki-laki dan mahasiswa perempuan secara lebih lanjut.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada dosen pengampu mata kuliah Optika Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.

Daftar Pustaka

- [1] Lahope K S, Tulandi D A dan Mongan S W 2020 Studi Kompetensi Multirepresentasi Mahasiswa pada Topik Interferensi dan Difraksi *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika* **1(3)** 90-94.
- [2] Sheftyawan W B, Prihandono T dan Lesmono A D 2018 Identifikasi miskonsepsi siswa menggunakan four-tier diagnostic test pada materi optik geometri *Jurnal Pembelajaran Fisika*, **7(2)** 147-153.
- [3] A'yun D Q 2014 *Pengaruh Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Modified Free Inquiry dan Guided Inquiry terhadap Kemampuan Multirepresentasi ditinjau dari Kemampuan Awal dan Keterampilan Proses Sains* (Doctoral dissertation, UNS (Sebelas Maret University)).
- [4] Yusuf M dan Setiawan W 2009 Studi kompetensi multirepresentasi mahasiswa pada topik elektrostatika. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi* **2(1)** 1-10.
- [5] Poluakan C dan Runtuwene J 2018 Students' difficulties regarding vector representations in free-body system. In *Journal of Physics: Conference Series* **1120** 012062
- [6] Lahope K S, Tulandi D A dan Mongan S W 2020 Studi Kompetensi Multirepresentasi Mahasiswa pada Topik Interferensi dan Difraksi *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika* **1(3)**, 90-94.
- [7] Andromeda B 2017 Analisis kemampuan multirepresentasi siswa pada konsep-konsep gaya di kelas X Sma Negeri 3 Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, **6** 10.
- [8] Ainsworth S 2008 The educational value of multiple-representations when learning complex scientific concepts. In *Visualization: Theory and practice in science education* 191-208.
- [9] Thomas N D, Mulligan J T dan Goldin G A 2002 Children's representation and structural development of the counting sequence 1–100 *The Journal of Mathematical Behavior* **21(1)** 117-133.
- [10] Mulyana K M, Abdurrahman A dan Rosidin U 2018 Implementasi Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Untuk Menumbuhkan Skill Multirepresentasi Siswa SMA Pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak. *Jurnal Pendidikan Fisika* **7(2)** 69-75.
- [11] Paspalakis E, Keitel C H dan Knight P L 1998 Fluorescence control through multiple interference mechanisms *Physical Review A* **58(6)** 4868.
- [12] Herawati M 2020 *Pengaruh Self-efficacy, Social Support, dan Academic Flow Terhadap Kecemasan Matematika pada Siswa Program Sistem Kredit Semester (SKS) dan Siswa Regular* (Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya).
- [13] Dilla S C, Hidayat W, dan Rohaeti E E 2018 Faktor gender dan resiliensi dalam pencapaian kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SMA *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang* **2(1)** 129-136.
- [14] Husein B H 2016 Penggunaan google form Sebagai Alat Penilaian Kinerja Dosen Di Prodi PGMI Uniska Muhammad Arsyad Al Banjari. *Jurnal Pendidikan Dasar Islam: Al-Bidayah* **8**
- [15] Dwi P dan Nugroho A N P 2018 Pengembangan Media Evaluasi Pembelajaran Sejarah Berbasis Google Formulir Di SMA Negeri 1 Prambanan vol 4 (Universitas Negeri Yogyakarta.)
- [16] Nugraha T H, dan Pujiastuti H 2019 Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Perbedaan Gender *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika* **9(1)** 1-7.