

**Analisis Kemampuan Multirepresentasi Mahasiswa Calon Guru
Fisika pada Materi Sifat-Sifat Cahaya**

SKRIPSI

oleh

Amartia Andina Kholki

NIM: 06111181823012

Program Studi Pendidikan Fisika



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2022

**ANALISIS KEMAMPUAN MULTIREPRESENTASI MAHASISWA
CALON GURU FISIKA PADA MATERI SIFAT-SIFAT CAHAYA**

SKRIPSI

Oleh:

Amartia Andina Kholki

NIM: 06111181823012

Program Studi Pendidikan Fisika

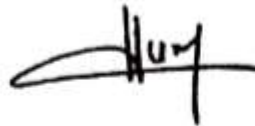
Mengesahkan

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi**



Dr. Muhammad Yusup, S.Pd., M.Pd
NIP. 197805062002121006

Pembimbing



Dra. Murniati, M.Si.
NIP. 196208281991032002



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Amartia Andina Kholki

Nim : 06111181823012

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan dengan sungguh sungguh bahwa skripsi yang berjudul "Analisis Kemampuan Multirepresentasi Mahasiswa Calon Guru Fisika pada Materi Sifat-Sifat Cahaya" ini benar benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No17 Tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan tinggi. Apabila dikemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan pada skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggungsanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh sungguh tanpa paksaan dari pihakmanapun.

Palembang, Mei 2022

Yang membuat pernyataan



Amartia Andina Kholki

06111181823012

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Analisis Kemampuan Multirepresentasi Mahasiswa Calon Guru Fisika pada Materi Sifat-Sifat Cahaya” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dra. Murniati, M.Si sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Hartono, M.A. Dekan FKIP Universitas Sriwijaya, Dr. Ketang Wiyono. S.Pd., M.Pd, Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Dr. Yusup, S.Pd., M.Pd., Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan Terima kasih juga ditujukan kepada Dr. Yusup, S.Pd., M.Pd selaku Reviewer serta penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini. Lebih lanjut penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua tercinta yang selalu menguatkan dan memberikan doa-doa terbaiknya serta selalu memberikan dukungannya selama penulisan skripsi Bapak Idham Kholik dan Ibu Miskiyah
2. Saudara-saudariku Kakakku Mutiara Cahaya Kholki A.Md.Ak yang selalu memberikan saran dan mau direpotkan. Adik-adikku yang selalu mendukung dalam setiap keadaan Bintang Pangindoman Kholki dan Primau Aulya
3. Dosen-dosen Pendidikan Fisika serta staff administrasi
4. Teman-teman seperjuangan dari semester awal yang membantu dalam setiap kesulitan dalam dunia perkuliahan dan menjadi tempat bercerita suka duka (Allika, Anida, Eka, Tria , Anisya dan Azizah)
5. Teman yang selalu support dan peduli (Bella dan Inayah). Serta temanku Riska yang selalu menemani dan mensupport selama pembuatan skripsi

6. Tanteku yang selalu mau mendengarkan keluh kesah selama pembuatan skripsi ini dan selalu mensupport Primaulina.
7. The Boyz yang telah hadir untuk menghibur dan mengisi hampir seluruh dunia perkuliahanku terutama Ji Changmin yang selalu menjadi sumber semangat saya sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.
8. Keluarga besar Pendidikan Fisika Angkatan 2018 khususnya kelas Indralaya, serta kakak dan adik tingkat HIMAPFIS yang telah memberikan doa, dukungan, dan bantuan selama penulis mengikuti pendidikan.
9. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu namun tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Fisika dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Palembang, 24 Mei 2022

Penulis



Amartia Andina Kholki

06111181823012

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II	4
2.1 Pengertian Analisis	4
2.2 Kemampuan Multirepresentasi	4
2.3 Materi Cahaya.....	7
2.4 Penelitian Sebelumnya.....	10
BAB III	12
3.1 Jenis Penelitian	12
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	12
3.3 Subjek Penelitian	12
3.4 Variabel Penelitian.....	13
3.5 Prosedur Penelitian	13
3.6 Teknik Pengumpulan Data	14
3.7 Instrumen Penelitian	14
3.8 Teknik Analisis	18
BAB IV	20

4.1 Deskripsi Instrumen Penelitian	20
4.2 Deskripsi Hasil Penelitian	20
4.3 Pembahasan	34
BAB V.....	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Bentuk-bentuk operasional representasi	6
Tabel 2.2 Rubik kemampuan representasi	7
Tabel 3.1 Kisi-kisi instrumen soal (G-V)	15
Tabel 3.2 Kisi-kisi instrumen soal (V-M).....	16
Tabel 3.3 Kisi-kisi instrumen soal (V-G)	17
Tabel 3.4 Kisi-kisi instrumen soal (V-V).....	18
Tabel 3.5 Kategori	19
Tabel 4.1 Pembagian Tipe Soal	20
Tabel 4.2 Persentase kemampuan multirepresentasi mahasiswa	21
Tabel 4.3 Jumlah Mahasiswa yang memperoleh skor 0-3 (G-V)	21
Tabel 4.4 Jumlah Mahasiswa yang memperoleh skor 0-3 (V-M)	25
Tabel 4.5 Jumlah Mahasiswa yang memperoleh skor 0-3 (V-G)	29
Tabel 4.6 Jumlah Mahasiswa yang memperoleh skor 0-3 (V-V)	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pemantulan teratur	8
Gambar 2.2 Pemantulan baur	9
Gambar 3.1 Prosedur penelitian.....	13
Gambar 4.1 Jawaban skor 1 soal nomor 1	22
Gambar 4.2 Jawaban skor 2 soal nomor 1	23
Gambar 4.3 Jawaban skor 3 soal nomor 1	23
Gambar 4.4 Jawaban skor 1 soal nomor 2	24
Gambar 4.5 Jawaban skor 2 soal nomor 2	24
Gambar 4.6 Jawaban skor 2 soal nomor 3	25
Gambar 4.7 Jawaban skor 1 soal nomor 3	26
Gambar 4.8 Jawaban skor 2 soal nomor 4	26
Gambar 4.9 Jawaban skor 1 soal nomor 4	26
Gambar 4.10 Jawaban skor 1 soal nomor 6(c).....	27
Gambar 4.11 Jawaban skor 2 soal nomor 6(c).....	27
Gambar 4.12 Jawaban skor 1 soal nomor 7(c).....	28
Gambar 4.13 Jawaban skor 2 soal nomor 7(c).....	28
Gambar 4.14 Jawaban skor 1 soal nomor 5	29
Gambar 4.15 Jawaban skor 2 soal nomor 6(b)	30
Gambar 4.16 Jawaban skor 1 soal nomor 6(b)	30
Gambar 4.17 Jawaban skor 2 soal nomor 7(b)	31
Gambar 4.18 Jawaban skor 1 soal nomor 7(b)	31
Gambar 4.19 Jawaban skor 2 soal nomor 8(b)	31
Gambar 4.20 Jawaban skor 1 soal nomor 6(a).....	32
Gambar 4.21 Jawaban skor 1 soal nomor 7(a).....	33
Gambar 4.22 Jawaban skor 2 soal nomor 6(a).....	33
Gambar 4.23 Jawaban skor 1 soal nomor 8(a).....	33
Gambar 4.24 Jawaban skor 2 soal nomor 8(a).....	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Instrumen Penelitian	42
Lampiran B Data Hasil Penelitian	45
Lampiran C Administrasi Penelitian	95
Lampiran D Dokumentasi Penelitian.....	109

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan multirepresentasi mahasiswa calon guru fisika pada materi sifat-sifat cahaya. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan secara online menggunakan *google meet* dan melibatkan 53 orang mahasiswa semester 5 Pendidikan fisika Universitas Sriwijaya tahun ajaran 2021/2022. Penelitian ini menggunakan instrumen bentuk uraian berjumlah 8 soal yang dibagi lagi menjadi beberapa tipe soal representasi yaitu verbal, matematis dan gambar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kemampuan multirepresentasi paling tinggi berada pada tipe soal representasi verbal – matematis. Selanjutnya persentase kemampuan untuk tipe soal gambar – verbal sebesar 59%, tipe soal verbal – verbal sebesar 63% dan kemampuan multirepresentasi paling rendah yaitu 47% untuk tipe soal verbal – gambar. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang kemampuan multirepresentasi pada mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya.

Kata Kunci: Analisis kemampuan, Multirepresentasi, Sifat cahaya

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) online, “Pendidikan adalah proses perubahan sikap dan tata laku seseorang atau kelompok orang dalam usaha mendewasakan manusia melalui upaya pengajaran dan pelatihan”. Pendidikan harus dapat menyediakan tempat belajar yang baik bagi siswa yang mencakup pembelajaran otentik, penilaian serta pengembangan pribadi siswa yang dapat mereka gunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang akan mereka hadapi di kehidupan sehari-hari. Belajar merupakan aktivitas mental yang melibatkan anak dengan lingkungannya yang menghasilkan perubahan baik dalam perilaku, pengetahuan maupun sikap. Proses pembelajaran adalah suatu interaksi antara guru dan peserta didik di dalam kelas (Putria et al., 2020). Keberhasilan belajar dapat dilihat dari hasil belajar mereka selama proses pembelajaran di dalam kelas. Menurut Suarni (2014), hasil belajar adalah tingkat penguasaan yang dicapai siswa mengikuti dalam program belajar mengajar sesuai dengan tujuan pendidikan yang telah ditetapkan yang meliputi aspek kognitif, afektif dan juga psikomotor. Rendahnya hasil belajar siswa dapat disebabkan oleh faktor internal yang berasal dari siswa itu sendiri dan faktor eksternal yang berasal dari lingkungannya seperti keluarga, sekolah dan masyarakat. Salah satu faktor internal adalah rendahnya pemahaman konsep siswa selama pembelajaran. Kesulitan dalam pemahaman konsep dapat disebabkan karena terbiasa peserta didik menggunakan satu representasi saja dalam menyelesaikan permasalahan dalam proses pembelajaran.

Kemampuan memahami teori bukan hanya sebatas menghafal saja tetapi juga termasuk kemampuan menjelaskan konsep-konsep fisika ke dalam berbagai representasi. Kemampuan multirepresentasi adalah kemampuan memahami suatu konsep kemudian dapat merepresentasikan kembali konsep tersebut ke dalam berbagai format atau bentuk lainnya. Multirepresentasi memiliki tiga fungsi utama diantaranya adalah sebagai pelengkap, sebagai pembatas interpretasi dan sebagai pembangun pemahaman (Ainsworth, 1999). Salah satu fungsi multirepresentasi

adalah sebagai pembangun pemahaman. Kemampuan multirepresnetasi dapat digunakan untuk mendorong peserta didik dalam membangun pemahaman konsep yang diajarkan. Menurut Murtono et al (2014), kemampuan multirepresentasi dapat berfungsi untuk membangun pemahaman peserta didik yaitu dengan meningkatkan abtraksi, dapat membangun hubungan antar representasi satu dengan lainnya dan juga membantu generalisasi.

Dalam pembelajaran fisika sering kali terdapat konsep yang berupa simbol, persamaan matematis, dan juga gambar menyebabkan peserta didik sulit untuk memahami konsep fisika. Sehingga dalam proses pembelajaran fisika guru diharapkan menggunakan berbagai representasi seperti representasi verbal, matematis dan gambar. Dalam belajar, deskripsi suatu konsep sains akan jadi lebih jelas jika konsep tersebut disajikan dengan menggunakan berbagai representasi (Ismet, 2013). Sebagai calon guru hendaknya mahasiswa memiliki tingkat kemampuan multirepresentasi yang baik pada materi yang akan diajarkan. Etkina, et.al (2006) menyatakan bahwa kemampuan merepresentasikan konsep-konsep merupakan kompetensi ilmiah yang harus dikuasai oleh pendidik dengan baik. Sehingga materi akan lebih mudah dipahami oleh peserta didik.

Salah satu materi fisika yang penting adalah materi sifat-sifat cahaya karena pada materi ini terdapat banyak fenomena yang berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari. Materi ini juga merupakan salah satu materi yang terdapat pada mata kuliah wajib yang harus ditempuh mahasiswa pendidikan fisika, yaitu pada mata kuliah optik. Oleh karena itu, pentingnya untuk mengetahui kemampuan multirepresentasi mahasiswa pendidikan fisika pada materi sifat-sifat cahaya.

Berdasarkan uraian yang telah peneliti jabarkan di atas, hal inilah yang melatar belakangi peneliti untuk melakukan penelitian yang berjudul “**Analisis Kemampuan Multirepresentasi Mahasiswa Calon Guru Fisika pada Materi Siaft-Sifat Cahaya**”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana tingkat kemampuan multirepresentasi mahasiswa pada materi sifat-sifat cahaya?”

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini tujuan untuk mengetahui kemampuan multirepresentasi mahasiswa calon guru fisika pada materi sifat-sifat cahaya.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dilakukan adalah :

- a. Bagi peneliti, penambah pengetahuan mengenai kemampuan multirepresentasi sebagai bekal dalam melaksanakan proses pembelajaran di dalam kelas
- b. Bagi mahasiswa, hasil dari penelitian dapat dijadikan alat ukur untuk mengetahui kemampuan multirepresentasi pada materi sifat-sifat cahaya
- c. Bagi peneliti selanjutnya, dapat digunakan sebagai referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers and Education*, 33(2–3), 131–152. [https://doi.org/10.1016/s0360-1315\(99\)00029-9](https://doi.org/10.1016/s0360-1315(99)00029-9)
- Aisyah, O. N. (2021). *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika ANALISIS KEMAMPUAN MULTIREPRESENTASI VERBAL DAN*. 3(1), 29–38.
- Andromeda, B., Djudin, T., & Haratua, T. M. S. (2017). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Siswa Pada Konsep-Konsep Gaya Di Kelas X Sma Negeri 3 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(10), 1–16. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/21539/17434>
- Anugraheni, N. S., & Handhika, J. (2018). Profil kemampuan multirepresentasi siswa dalam materi fluida. *Seminar Nasional Quantum*, 25, 533–537.
- Anwar, R. B., & Rahmawati, D. (2017). Symbolic and Verbal Representation Process of Student in Solving Mathematics Problem Based Polya's Stages. *International Education Studies*, 10(10), 20. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n10p20>
- Apriliyani, A. (2019). Perbedaan Kemampuan Multi Representasi Fisika Peserta Didik Menggunakan Metode Hypnoteaching dengan Think Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) pada Materi Gerak Melingkar. Skripsi. Lampung. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan.
- Arikunto, S. (2017). Buku Arikunto.Pdf. In *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (p. 29).
- Atjiang, N. N., & Darsikin, D. (2015). Analisis Kemampuan Siswa Mengubah Representasi dalam Physics Problem Solving Pada Siswa SMA Kelas X. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 2(3), 1. <https://doi.org/10.22487/j25805924.2014.v2.i3.4374>
- Cicilia, M. W. T. B. (2011). Pemahaman Siswa Tentang Perambatan, Pemantulan, Dan Pembiasan Cahaya. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 12–16.
- Doyan, A., Taufik, M., & Anjani, R. (2018). Pengaruh Pendekatan Multi Representasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau Dari Motivasi Belajar Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 4(1). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v4i1.99>
- Etkina, E., Van Heuvelen, A., White-Brahmia, S., Brookes, D. T., Gentile, M.,

- Murthy, S., Rosengrant, D., & Warren, A. (2006). Scientific abilities and their assessment. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 2(2), 1–15. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.2.020103>
- Gusfarin, R., Tomo, D., & Haratua, T. (2014). Kemampuan Multirepresentasi Siswa Sma Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Hukum Newton. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(8), 1–10. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/6733/6967>
- Hapizah, Susanti, E., & Astuti, P. (2017). Implementasi Representasi Matematis Dalam Pelajaran Matematika Sekolah. *Prosiding Seminar Nasional 20 Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang 25 November 2017, November*, 188–192.
- Hwang, W. Y., Chen, N. S., Dung, J. J., & Yang, Y. L. (2007). Multiple representation skills and creativity effects on mathematical problem solving using a multimedia whiteboard system. *Educational Technology and Society*, 10(2), 191–212.
- Ismet. (2013). Dampak Program Perkuliahan Mekanika Berbasis Spasial Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 9, 133.
- 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>
- 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/jippf.v2i1.43883>
- Murtono, M., Setiawan, A., & Rusdiana, D. (2014). Fungsi Representasi dalam Mengakses Penguasaan Konsep Fisika Mahasiswa. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 1(2), 80. <https://doi.org/10.12928/jrkipf.v1i2.1990>
- Nopitasari, D. (2017). Analisis kemampuan multi representasi matematis berdasarkan kemampuan awal matematis mahasiswa. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 1–11. <http://journal.uncp.ac.id/index.php/Pedagogy/article/view/656>
- Putria, H., Maula, L. H., & Uswatun, D. A. (2020). Analisis Proses Pembelajaran dalam Jaringan (DARING) Masa Pandemi Covid- 19 Pada Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 861–870. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.460>
- Qurotul, D., Sukarmin, & Suparmi. (2015). Pengaruh Pembelajaran Fisika

- Menggunakan Model Modified Free Inquiry dan Guided Inquiry Terhadap Kemampuan Multirepresentasi Ditinjau dari Kemampuan Awal dan Keterampilan Proses sains. *Jurnal Inkuiri*, 4(1), 1–10.
- Rosengrant, D., Etkina, E., & Van Heuvelen, A. (2007). An overview of recent research on multiple representations. *AIP Conference Proceedings*, 883(February 2014), 149–152. <https://doi.org/10.1063/1.2508714>
- Selamet., Mahardika, I . K., &, & Supriadi, B. (2018). Analisis Kemampuan Representasi Verbal, Matematika, Gambar dan Grafik (R-VMGG) Siswa SMAN Pasirian pada Materi Termodinamika. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2018*, 3, 144–148.
- Sirait, J. (2015). Multiple Representations Based Physics Learning To Improve Students' Problem Solving Skills. *Proceeding Of International Conference On Research, Implementation And Education Of Mathematic And Sciences, May*, 33–38. http://eprints.uny.ac.id/24707/1/05_Judantyo.pdf
- Sudjana, N. (2013). Hasil Penilaian Belajar dan Mengajar. Bandung: PT remaja Rosdakarya.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Tindakan*.
- Suwarna, I. P. (2010). *Oleh : Iwan Permana Suwarna*.
- Tamyiz, M., Ismet, & Yusup, M. (2020). Analisis Kemampuan Siswa dalam Membuat Grafik Pada Pokok Bahasan Kinematika di SMA N 1 Indralaya. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 1(02), 145–151. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v1i2.263>
- Viridi, S., & Novitrian. (2014). Cahaya dan Optik: Pemantulan-Cermin dan Pembiasan-Lensa. *Pelatihan Penguatan Kompetensi Guru OSN Tingkat SMP & SMA Se-Aceh Batch III*, 1(4), 1–7. <https://doi.org/10.13140/2.1.1383.1047>
- Widianingtiyas, L., Siswoyo, S., & Bakri, F. (2015). Pengaruh Pendekatan Multi Representasi dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa SMA. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 01(1), 31–38. <https://doi.org/10.21009/1.01105>
- Zahro', S. F., & Ismono, I. (2021). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Siswa Pada Materi Keseimbangan Kimia di Masa Pandemi Covid-19. *Chemistry Education Practice*, 4(1), 30. <https://doi.org/10.29303/cep.v4i1.2338>