

**ANALISIS KEMAMPUAN MAHASISWA PENDIDIKAN
FISIKA DALAM MENGONSTRUKSI GRAFIK PADA POKOK
BAHASAN TERMODINAMIKA**

SKRIPSI

oleh

Tri Rizki Hartati

NIM: 06111181924003

Program Studi Pendidikan Fisika



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

**ANALISIS KEMAMPUAN MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA DALAM
MENGONSTRUKSI GRAFIK PADA POKOK BAHASAN
TERMODINAMIKA**

SKRIPSI

Tri Rizki Hartati

NIM 06111181924003

Program Studi Pendidikan Fisika

Mengesahkan:

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi,**



**Saparini, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198610052015042002**

Pembimbing,



**Drs. Abidin Pasaribu, M.M.
NIP. 195607121989031005**



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tri Rizki Hartati

NIM : 06111181924003

Program Studi: Pendidikan Fisika

Menyatakan dengan ini sungguh-sungguh bahwa skripsi saya yang berjudul “Analisis Kemampuan Mahasiswa Pendidikan Fisika dalam Mengonstruksi Grafik pada Pokok Bahasan Termodinamika” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila dikemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Indralaya, 24 Maret 2023

Yang membuat pernyataan,



Tri Rizki Hartati

NIM. 06111181924003

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Analisis Kemampuan Mahasiswa Pendidikan Fisika dalam Mengonstruksi Grafik Pada Pokok Bahasan Termodinamika” 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 rasa syukur kepada Allah SWT atas berkat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Ucapan terimakasih kepada Drs. Abidin Pasaribu, M.M. sebagai pembimbing atas segala bentuk bimbingan dan arahnya dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Dr. Hartono, M.A. sebagai Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya, Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd. sebagai Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Saparini, S.Pd., M.Pd. sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya yang telah memberikan dukungan dan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Dr. Leni Marlina, S.Pd., M.Si. sebagai penguji yang telah memberikan sejumlah saran dalam rangka penulisan skripsi ini menjadi lebih baik, serta kepada Dr. Ismet, S.Pd., M.Si. sebagai validator instrumen pada penelitian skripsi ini.

Kemudian penulis ucapkan terimakasih sebesar-sebesarnya juga kepada kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan kekuatan dan doa-doa terbaiknya kepada penulis selama ini (Hapis Kutni dan Rokiah), abang dan ayuk tersayang yang menjadi pendorong dan semangat bagi penulis selama ini (Ahmad Arsyadi dan Almh. Elma Nur Hidayati). Untuk segenap dosen Pendidikan Fisika, Admin Pendidikan Fisika (Mbak Nadia), teman-teman mantan kos BS2 (Yuk Bella, Vira, Devi), teman-teman Himafis (Yohana, Khairun, Nani, Sariyem, dan

teman-teman lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu-satu), serta kakak dan adik tingkat HIMAPFIS yang telah memberikan doa, dukungan, dan bantuan selama penulis mengikuti pendidikan.

Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat untuk pembelajaran bidang studi pendidikan fisika dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.

Indralaya, 24 Maret 2023

Penulis,



Tri Rizki Hartati

NIM.06111181924003

DAFTAR ISI

PRAKATA	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
ABSTRAK	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kemampuan Pemahaman Konsep	6
2.2 Representasi	6
2.3 Mengkontruksi Grafik	7
2.4 Taksonomi Bloom Revisi	8
2.5 Termodinamika	9
BAB III METODE PENELITIAN	10
3.1 Metode Penelitian.....	10
3.2 Variabel Penelitian.....	10
3.3 Subjek Penelitian.....	10
3.4 Prosedur Penelitian.....	10
3.5 Teknik Pengumpulan Data	11
3.6 Instrumen Penelitian.....	11
3.7 Teknik Analisis Data.....	14
BAB IV	17
HASIL DAN PEMBAHASAN	17

4.1 Deskripsi Pelaksanaan Kegiatan.....	17
4.2 Deskripsi Instrumen Penelitian.....	17
4.3 Analisis Data	18
4.3.1 Mengonstruksi Grafik Tekanan terhadap Volume (P-V).....	18
4.3.2 Mengonstruksi Grafik Tekanan terhadap Suhu (P-T).....	20
4.3.3 Mengonstruksi Grafik Volume Terhadap Suhu (V-T).....	22
4.4 Pembahasan.....	24
BAB V.....	28
KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Diagram kemampuan mahasiswa dalam mengonstruksi grafik tekanan terhadap volume (P-V)	18
Gambar 4. 2 Grafik tekanan terhadap volume jawaban mahasiswa. (a) skor 4, (b) skor 3, (c) skor 2, dan (d) skor 1	19
Gambar 4. 3 Diagram kemampuan mahasiswa dalam mengonstruksi grafik tekanan terhadap suhu (P-T)	20
Gambar 4. 4 Grafik tekanan terhadap suhu jawaban mahasiswa. (a) skor 4, (b) skor 3, (c) skor 2, dan (d) skor 1	21
Gambar 4. 5 Diagram kemampuan mahasiswa dalam mengonstruksi grafik volume terhadap suhu (V-T)	22
Gambar 4. 6 Grafik volume terhadap suhu jawaban mahasiswa. (a) skor 4, (b) skor 3, (c) skor 2, dan (d) skor 1	23
Gambar 4. 7 Grafik kemampuan mahasiswa dalam mengonstruksi grafik pokok bahasan termodinamika.....	26

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kisi-Kisi Instrumen Soal.....	11
Tabel 3. 2 Rubrik Penskoran atau Tingkat Kemampuan Mahasiswa dalam Mengontruksi Grafik.....	15
Tabel 3. 3 Kategori Persentase Data Kemampuan Mahasiswa dalam Mengontruksi Grafik	16

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan mahasiswa dalam mengonstruksi grafik pada pokok bahasan termodinamika di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dan untuk pengumpulan data menggunakan instrumen tes berbentuk esai. Subjek penelitian adalah mahasiswa Pendidikan Fisika semester 5 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya tahun akademik 2022/2023 yang berjumlah 47 orang. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa 37,9% mahasiswa cukup mampu dalam menjawab soal mengonstruksi grafik pada pokok bahasan termodinamika secara keseluruhan yang terletak pada skor 2, namun masih dikategorikan rendah. Sedangkan dilihat dari segi pokok termodinamika yang dijadikan objek penelitian, untuk kemampuan mahasiswa mengonstruksi grafik tekanan terhadap volume berada pada skor 3 dikategorikan rendah yaitu sebesar 31,21%, untuk kemampuan mahasiswa mengonstruksi grafik tekanan terhadap suhu berada pada skor 2 dikategorikan cukup yaitu sebesar 48,94%, dan untuk kemampuan mahasiswa mengonstruksi grafik volume terhadap suhu berada pada skor 2 dikategorikan rendah yaitu sebesar 40,96%. Dengan demikian, peneliti menyarankan bagi peneliti berikutnya agar dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui faktor-faktor penyebab rendahnya tingkat kemampuan mahasiswa dalam membuat grafik termodinamika. Sedangkan bagi pendidik, dapat membiasakan dalam memberi penjelasan materi-materi yang relevan dengan grafik serta melatih peserta didik untuk dapat mengonstruksi dan membaca grafik.

Kata-kata Kunci : Kemampuan, Termodinamika, Mengonstruksi Grafik.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tujuan pendidikan nasional berperan dalam membimbing seluruh kegiatan pendidikan pada satuan pendidikan yang ada (Abbas & Hidayat, 2018). Walaupun setiap satuan pendidikan memiliki tujuannya masing-masing, namun hal itu tidak akan jauh dari Tujuan Pendidikan Nasional yang merupakan tujuan umum satuan pendidikan. Dengan demikian mahasiswa harus memenuhi kriteria sebagai pelaku dalam proses pembelajaran jika tujuan pendidikan tersebut ingin dicapai dan agar hasil belajar sejalan dengan hasil yang diinginkan.

Berdasarkan pada profil lulusan program studi pendidikan fisika dalam kurikulum FKIP Universitas Sriwijaya, untuk mempersiapkan diri menjadi seorang guru, mahasiswa pendidikan fisika harus mampu menguasai materi pelajaran fisika tingkat lanjut dari segi fisika, teknologi, dan pedagogik (Anonim, 2020). Oleh sebab itu, mahasiswa pendidikan fisika harus mampu menguasai serta mampu menerapkan konsep dan prinsip fisika sebelum mereka memberi pembelajaran fisika nanti kepada peserta didik. Hal ini dikarenakan tujuan dari mempelajari fisika yaitu menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menggambarkan fenomena umum guna membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka saat belajar fisika (Pramudia & Agustin, 2018). Adapun dalam memahami konsep, mahasiswa dituntut untuk memiliki keterampilan proses sains, sehingga mahasiswa mampu menemukan serta mengembangkan kemampuan pemahaman konsepnya. Salah satu bentuk dari keterampilan proses sains ini sendiri yaitu keterampilan merepresentasikan konsep fisika dalam berbagai bentuk representasi.

Konsep dalam ilmu fisika dapat direpresentasikan dengan berbagai bentuk representasi. Adapun bentuk-bentuk dari representasi yaitu representasi fisis (menyajikan konsep fisika sebagai visual, diagram, atau grafik yang sebenarnya),

verbal (menyajikan konsep fisika dalam bentuk kata-kata), dan matematis (menyajikan konsep fisika dalam bentuk persamaan matematika) (Astuti *et al.*, 2014). Dengan menggunakan representasi pada pembelajaran fisika dapat membantu meminimalisir kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep fisika (Widianingtiyas *et al.*, 2015).

Salah satu bentuk representasi yang dapat digunakan untuk memperjelas pernyataan verbal yang kompleks yaitu representasi grafik (Rahma & Kurniawan, 2021). Penggunaan representasi grafik dapat mengkomunikasikan hubungan antara dua atau lebih variabel secara matematis dalam penyajian data yang ringkas dan dapat dimengerti. Adapun bentuk dari representasi grafik yaitu membuat atau mengonstruksi dan menginterpretasi suatu grafik. McKenzie dan Padilla dalam (Eshach, 2014) menjelaskan bahwa pentingnya mengonstruksi dan menginterpretasi grafik karena merupakan jantung ilmu pengetahuan. Mengonstruksi dan menginterpretasi grafik sangat penting sebab banyaknya penyajian data hasil eksperimen yang disampaikan dalam bentuk grafik (Yustiandi & Saepuzaman, 2017).

Termodinamika merupakan salah satu bagian fisika yang membutuhkan kemampuan untuk mengonstruksi dan menginterpretasi grafik dalam memecahkan masalahnya. Pada termodinamika terdapat 4 proses yaitu isokhorik atau isometrik, isobarik, isothermal, dan adiabatik. Dimana pada 4 proses tersebut terdapat hubungan antara tekanan terhadap volume, tekanan terhadap suhu, dan volume terhadap suhu yang memerlukan kemampuan untuk mengonstruksi dan menginterpretasi grafik.

Berdasarkan penelitian sebelumnya pada materi termodinamika, didapatkan kemampuan multirepresentasi peserta didik pada indikator representasi grafik masih dikategorikan sangat kurang yaitu sebesar 83.87% (Selamet *et al.*, 2018). Pada penelitian lainnya juga terdapat 48% mahasiswa yang masih kesulitan dalam menginterpretasikan grafik (Pramudia & Agustin, 2018). Hal ini dikarenakan peserta didik maupun mahasiswa hanya menghafal rumus

matematik saja tanpa mengetahui atau memahami makna dari konsepnya. Oleh sebab itu, diperlukannya kemampuan mengonstruksi grafik, sebelum dapat menginterpretasi atau menafsirkan grafik ke berbagai bentuk representasi.

Kemampuan mengonstruksi grafik ini sendiri dikategorikan pada level ranah kognitif C4 pada Taksonomi Bloom Revisi yaitu analisis dalam membuat atau mengonstruksi grafik. Hal ini menunjukkan pentingnya mahasiswa memiliki kemampuan untuk mengonstruksi grafik. Dimana kemampuan mengonstruksi grafik digunakan mahasiswa untuk memahami grafik termodinamika serta dapat memudahkan mahasiswa dalam menentukan dan mengetahui konsep termodinamika.

Dari data nilai mata kuliah termodinamika mahasiswa semester 4 program studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya tahun akademik 2021/2022 diperoleh bahwa mahasiswa yang mendapatkan nilai A ada 76,6% dan untuk nilai B ada 23,4%. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa mampu mengikuti seluruh proses pembelajaran termodinamika. Namun, dari hasil observasi awal yang dilakukan pada mahasiswa semester 5 program studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya tahun akademik 2022/2023 didapatkan bahwa 80,9% mahasiswa lebih senang menjawab soal termodinamika secara teoritis dan persamaan matematik dibandingkan menjawab dalam bentuk grafik, 91,5% mahasiswa pernah mengerjakan soal termodinamika dengan jawaban berbentuk grafik, serta 74,5% mahasiswa dapat menyajikan kembali data pada pokok bahasan termodinamika dari suatu representasi ke representasi grafik. Ketika mahasiswa diberi soal mengenai termodinamika yang mengharuskan untuk mengonstruksi grafik, terdapat 53,2% mahasiswa yang dapat memberikan bentuk grafik secara tepat dan akurat, 31,9% mahasiswa yang dapat memberikan angka atau variabel yang digunakan pada grafik sesuai dengan data yang diperoleh, serta 63,8% mahasiswa yang dapat membuat grafik yang diberi penjelasan. Berdasarkan observasi tersebut, dapat diketahui bahwa mahasiswa masih kesulitan dalam mengonstruksi grafik termodinamika, terutama saat menentukan

angka atau variabel pada grafik. Hal ini dikarenakan diperlukannya kemampuan analisis untuk mengolah angka atau variabel yang diberikan didalam soal sehingga mahasiswa dapat mengonstruksi grafik secara tepat dari data yang didapatkan.

Berdasarkan beberapa penjelasan tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul, “Analisis Kemampuan Mahasiswa Pendidikan Fisika dalam Mengonstruksi Grafik pada Pokok Bahasan Termodinamika”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu “Bagaimana kemampuan mahasiswa pendidikan fisika dalam mengonstruksi grafik pada pokok bahasan termodinamika?”

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Penelitian ini dilakukan di program studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya khususnya pada mahasiswa semester 5 tahun akademik 2022/2023.
- b. Instrumen soal mengonstruksi grafik pada pokok bahasan termodinamika dibatasi pada besaran tekanan, volume, dan suhu dalam proses-proses termodinamika.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah di atas yaitu untuk mengetahui informasi dan tingkat kemampuan mahasiswa pendidikan fisika dalam mengonstruksi grafik pada pokok bahasan termodinamika secara empiris.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, sebagai penambah wawasan dan pengalaman mengenai kemampuan mengontruksi grafik, serta sebagai acuan saat melaksanakan kegiatan pembelajaran.
2. Bagi mahasiswa, sebagai instrumen tes untuk mengukur tingkat kemampuan mengontruksi grafik pada pokok bahasan termodinamika.
3. Bagi pendidik, sebagai referensi berupa informasi dan masukan mengenai kemampuan mengontruksi grafik mahasiswa, sehingga dapat menjadi acuan untuk proses pembelajaran selanjutnya yang dapat meningkatkan kemampuan mengontruksi grafik mahasiswa.
4. Bagi peneliti lain, sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, & Hidayat, M. Y. (2018). Faktor-Faktor Kesulitan Belajar Fisika Pada Peserta Didik Kelas Ipa Sekolah Menengah Atas. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 6(1), 45–49. <https://doi.org/10.24252/jpf.v6i1a8>
- Agusstiawan, E., Werdhiana, I. K., & Jarnawi, M. (2021). Analisis Kemampuan Siswa dalam Menafsirkan Grafik Proses Termodinamika di SMA Negeri 5 Model Palu. *Media Eksakta*, 17(2), 117–120.
- Andriani, N. L. Y., Darsikin, & Hatibe, A. (2016). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Gerak Lurus. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 4(3), 36–41. <https://doi.org/10.22487/j25805924.2016.v4.i3.6221>
- Andromeda, B., Djudin, T., & S, H. T. M. (2017). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Siswa pada Konsep-Konsep Gaya di Kelas X SMA Negeri 3 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 6, 1–16.
- Anonim. (2020). *Buku Pedoman Akademik dan Kemahasiswaan 2020-2021 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya*. FKIP Universitas Sriwijaya.
- Arafiana, R. N., & Setyarsih, W. (2014). Penerapan Pembelajaran Gerak Lurus dengan Media Pembelajaran Macromedia Flash dalam Menyajikan Grafik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa di SMPN 3 Nganjuk Refilia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 03(02), 70–73.
- Astuti, F. D., Sutrisno, L., & Maria, H. T. (2014). Remediasi menggunakan multi-representasi untuk mengurangi siswa sma yang tidak dapat menyelesaikan soal hukum archimedes. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Katulistiwa*, 3(7), 1–9.
- Dewangga, N. S. A., & Sunarti, T. (2022). Analisis Soal Fisika Berbasis High Order Thinking Skill dalam Penilaian Akhir Tahun di SMA. *Journal of Science Education*, 6(2), 573–579.
- Effendi, R. (2017). KONSEP REVISI TAKSONOMI BLOOM DAN IMPLEMENTASINYA PADA PELAJARAN MATEMATIKA SMP Ramlan Effendi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(1), 72–78.
- Ergül, N. R. (2018). Pre-service science teachers' construction and interpretation of graphs. *Universal Journal of Educational Research*, 6(1), 139–144. <https://doi.org/10.13189/ujer.2018.060113>
- Eshach, H. (2014). The use of intuitive rules in interpreting students' difficulties in reading and creating kinematic graphs. *Canadian Journal of Physics*, 92,

1–8.

- Hanna, D., Sutarto, & Harijanto, A. (2016). Model Pembelajaran Tema Konsep disertai Media Gambar pada Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(1), 23–29.
- Irina, F. G., & Hau, R. R. H. (2021). Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Termodinamika. *Intelligentes Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains*, 2(2).
<https://intelligentes.nusanipa.ac.id/index.php/intelligentes/article/view/25>
- Ismet. (2013). Dampak Program Perkuliahan Mekanika Berbasis Spasial Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 9, 132–143.
- Kartika, Y. (2018). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Kelas VII SMP pada Materi Bentuk Aljabar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(4), 777–785.
- Magdalena, I., Fajriyati Islami, N., Rasid, E. A., & Diasty, N. T. (2020). Tiga Ranah Taksonomi Bloom Dalam Pendidikan. *EDISI : Jurnal Edukasi Dan Sains*, 2(1), 132–139. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/edisi>
- Musliha, Ismet, & Yusup, M. (2020). Analisis Kemampuan Siswa dalam Membuat Grafik Pada Pokok Bahasan Kinematika di SMA N 1 Indralaya. 1(2), 145–151.
- Mustain, I. (2015). Kemampuan Membaca dan Interpretasi Grafik dan Data: Studi Kasus Pada Siswa Kelas 8 SMPN. *Scientiae Educatia*, 5(2). www.syekhnujati.ac.id
- Nadiana, S., Masta, N., Darnah, E., & Bintang, H. (2020). Menstimulus Kemampuan Konstruksi Dan Eksplanasi Siswa Melalui Kombinasi Hands On Method Dan Flipped Classroom Pada Materi Gerak Lurus. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 5, 195–201. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v5i0.46612>
- Oktaviana, D., & Prihatin, I. (2018). Analisis Hasil Belajar Siswa Pada Materi Perbandingan Berdasarkan Ranah Kognitif Revisi Taksonomi Bloom. *Buana Matematika : Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 8(2), 81–88. https://doi.org/10.36456/buana_matematika.8.2:.1732.81-88
- Pramudia, R. P., & Agustin, A. A. (2018). Pemahaman Konsep Fisika pada Materi Termodinamika Mahasiswa Pendidikan Fisika Melalui Representasi Grafis. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 3(1), 8–14.
- Purwoto, A. (2007). *Panduan Laboratorium Statistik Inferensial*. Grasindo.
- Putra, E. A. (2015). Anak Berkesulitan Belajar di Sekolah Dasar Se-Kelurahan Kalumbuk Padang. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Khusus*, 4(3), 71–76.

<http://103.216.87.80/index.php/jupekhu/article/viewFile/6065/4707>

- Rahma, F. N., & Kurniawan, E. S. (2021). Penilaian Kemampuan Representasi Grafik Mahasiswa pada Konsep Gerak Parabola Berbantuan Video Simulasi Software Modellus. *Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 7(2), 134–140.
- Rahmat, F. L. A., Suwatno, & Rasto. (2018). Meningkatkan pemahaman konsep siswa melalui teams games tournament. *SOSIO DIDAKTIKA: Social Science Education Journal*, 5(1), 15–23.
- Riduwan. (2010). *Dasar-Dasar Statistik*. Alfabeta.
- Sairi, A. P. (2018). Pengembangan Buku Saku (E-Media) Termodinamika Berorientasi Android. *Jurnal Ilmu Fisika Dan Pembelajarannya (JIFP)*, 2(2), 20–33. <https://doi.org/10.19109/jifp.v2i2.2664>
- 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.
- Setyono, A., Nugroho, S. E., & Yulianti, I. (2016). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Fisika Berbentuk Grafik. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 5(3), 32–39.
- Suroso. (2016). Analisis Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal-Soal Fisika Termodinamika pada Siswa SMA Negeri 1 Magetan. *JEMS (Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains)*, 4(1), 8–18.
- Syafaruddin. (2012). *Pendidikan dan Pemberdayaan Masyarakat*. Perdana Publishing.
- Syafri, F. S. (2017). Kemampuan Representasi Matematis Dan Kemampuan Pembuktian Matematika. *Jurnal Edumath*, 3(1), 49–55. <http://ejournal.stkipmpringsewu-lpg.ac.id/index.php/edumath>
- Toding, S., Mansyur, J., & Darsikin. (2021). Analisis Interpretasi Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Palu terhadap Grafik Numerik GLB-GLBB. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online*, 9(3), 108–112.
- Wicaksono, Y. (2020). *Panduan Lengkap Word dan Excel 2007, 2010, 2013, dan 2016*. PT Elex Media Komputindo.
- Widianingtyas, L., Siswoyo, & Bakri, F. (2015). Pengaruh Pendekatan Multi Representasi dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa SMA. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 1(1), 31–38.
- Wulandari, D. (2021). *Analisis Kemampuan Multirepresentasi Pokok Bahasan Termodinamika pada Siswa Kelas XII IPA 1 SMA Negeri 2 Prabumulih*.

Universitas Sriwijaya.

Yustiandi, & Saepuzaman, D. (2017). Profil kemampuan interpretasi grafik kinematika siswa sma kelas x. *Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 3(1), 30–39.