

Pengukuran Tingkat Pemahaman Konsep Fisika pada Materi Suhu dan Kalor

Received:
12/8/2024

Muhammad Amin Said¹ dan Ishaq²

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar, Indonesia, 90221

Accepted:
15/08/2024

muhamin@unismuh.ac.id

Published:
30/08/2024

Abstract

This study aims to evaluate students' understanding of physics concepts related to temperature and heat at SMA Negeri 10 Gowa. The research employs a descriptive quantitative method, utilizing a closed two-tier multiple-choice diagnostic test as the research instrument. The analysis reveals that the XI MIA 2 students demonstrate a very high understanding in the aspect of translation, with an average score of 88.60. In contrast, the interpretation aspect is categorized as moderate, with an average score of 44.70. The extrapolation aspect shows a high understanding, with an average score of 72.70. Overall, students' understanding of physics concepts related to temperature and heat is categorized as high, with an average score of 65.88. These findings indicate that while there are areas needing improvement, many students have shown a solid understanding of the concepts taught. This research is expected to provide insights for developing more effective teaching methods.

Keywords: measurement; conceptual understanding; heat and temperature

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemahaman konsep fisika siswa pada materi suhu dan kalor di SMA Negeri 10 Gowa. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan instrumen penelitian berupa tes diagnostik two-tier multiple choice tertutup. Hasil analisis menunjukkan bahwa peserta didik kelas XI MIA 2 memiliki pemahaman yang sangat tinggi pada aspek translasi, dengan rata-rata nilai mencapai 88,60. Sementara itu, pemahaman pada aspek interpretasi berada dalam kategori sedang, dengan rata-rata 44,70. Aspek pemahaman ekstrapolasi menunjukkan kategori tinggi, dengan rata-rata 72,7. Secara keseluruhan, pemahaman konsep fisika siswa pada materi suhu dan kalor berada pada kategori tinggi, dengan nilai rata-rata 65,88. Temuan ini menandakan bahwa meskipun ada beberapa aspek yang perlu ditingkatkan, banyak siswa telah menunjukkan pemahaman yang baik terhadap konsep-konsep yang diajarkan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi pengembangan metode pengajaran yang lebih efektif.

Kata kunci: pengukuran, pemahaman konsep, suhu dan kalor.

Pendahuluan

Pendidikan fisika memiliki peran penting dalam membentuk pemahaman siswa tentang dunia alami dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Salah satu konsep dasar yang diajarkan di tingkat sekolah menengah adalah suhu dan kalor. Konsep-konsep ini tidak hanya penting untuk pemahaman ilmiah tetapi juga memiliki aplikasi praktis dalam berbagai bidang, mulai dari ilmu lingkungan hingga rekayasa (Manezes et al., 2020). Namun, penelitian menunjukkan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep ini, sering kali disebabkan oleh kesalahpahaman dan metode pengajaran yang kurang memadai (Nainggolan et al., 2023; Mknun, 2020).

Khususnya di SMA Negeri 10 Gowa, penelitian mengenai pemahaman konsep fisika terkait suhu dan kalor masih sangat terbatas. Pentingnya pemahaman yang baik tentang materi ini menjadi semakin krusial mengingat tantangan yang dihadapi siswa saat mempersiapkan diri untuk pendidikan tinggi dan karir di bidang sains dan teknologi.

Meskipun pentingnya pemahaman yang kuat tentang suhu dan kalor, banyak siswa menunjukkan pemahaman yang lemah dan kesalahan konseptual yang persisten terkait dengan kedua konsep ini. Penelitian sebelumnya mengindikasikan bahwa siswa seringkali salah kaprah dalam membedakan suhu dari kalor, dan kurang memiliki pemahaman yang kokoh tentang peran masing-masing dalam fenomena fisik (Yuliana et al., 2023). Ketidakhahaman ini dapat menghambat kemampuan siswa untuk menerapkan pengetahuan mereka dalam situasi praktis dan berdampak negatif pada kinerja akademik mereka di bidang fisika. Observasi awal di SMA Negeri 10 Gowa menunjukkan bahwa siswa menghadapi tantangan serupa, sehingga menimbulkan kekhawatiran tentang kesiapan mereka untuk studi sains yang lebih lanjut. Dengan demikian, masalah utama yang diangkat dalam penelitian ini adalah evaluasi pemahaman siswa tentang konsep suhu dan kalor serta identifikasi area spesifik di mana kesalahpahaman muncul.

Berbagai strategi pendidikan telah diusulkan dalam literatur untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep fisika. Strategi perubahan konseptual, yang berfokus pada mengatasi dan memperbaiki kesalahpahaman siswa, terbukti sangat efektif (Asgari et al., 2018; Ogundeji et al., 2019). Metode ini sering kali melibatkan penggunaan teknik pengajaran interaktif, termasuk pembelajaran berbasis inquiry dan integrasi teknologi di kelas. Misalnya, penggunaan simulasi dan alat bantu visual menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam membantu siswa memvisualisasikan dan memahami konsep-konsep abstrak seperti suhu dan kalor (Banda & Nzabahimana, 2023). Selain itu, praktik penilaian formatif telah ditekankan sebagai cara untuk terus memantau pemahaman siswa dan memberikan umpan balik yang tepat waktu, memungkinkan pendidik untuk menyesuaikan instruksi mereka sesuai kebutuhan (Steffl-Mabry, 2018).

Walaupun banyak studi telah menyoroti berbagai strategi pengajaran, masih terdapat kesenjangan yang signifikan dalam penelitian yang berfokus khusus pada siswa sekolah menengah di konteks Indonesia. Kebanyakan literatur yang ada menekankan pada setting pendidikan di negara-negara Barat, yang mungkin tidak mempertimbangkan perbedaan budaya dan konteks yang memengaruhi hasil belajar (Alanazi et al., 2023). Selain itu, penelitian yang mengkaji pemahaman tentang suhu dan kalor di sekolah menengah Indonesia, khususnya di SMA Negeri 10 Gowa, masih jarang ditemukan. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya penelitian lokal yang mengatasi tantangan unik yang dihadapi oleh siswa Indonesia. Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk mengevaluasi pemahaman siswa tentang konsep-konsep ini, tetapi juga untuk mengusulkan strategi pengajaran yang dapat diterapkan untuk secara efektif menjembatani kesenjangan yang teridentifikasi.

Tujuan penelitian yaitu untuk mengevaluasi tingkat pemahaman konsep suhu dan kalor di antara siswa SMA Negeri 10 Gowa. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi bidang pendidikan fisika di SMA Negeri 10 Gowa, menawarkan wawasan yang dapat membantu pendidik mengembangkan praktik pengajaran yang lebih efektif. Temuan dari penelitian ini dapat menjadi dasar bagi reformasi pendidikan di masa depan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan fisika di sekolah menengah atas.

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menjelaskan pemahaman konsep peserta didik. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 10 Gowa. Populasi dari penelitian ini yaitu peserta didik kelas XI MIA. Dalam menentukan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* terpilihlah peserta didik kelas XI MIA 2 yang berjumlah 34 orang.

Instrumen dalam penelitian berupa soal tes diagnostik *two-tier multiple choice* tertutup. Dengan menggunakan pengkategorian Özmen et al. (2009).

Tabel 1. Kategori skor tes diagnostik two tier multiple choice

Kategori		Skor	Penjelasan
First part	Second part		
Benar	Benar	3	Paham konsep
Salah	Benar	2	Kesalahan konsep (KK-1)
Benar	Salah	1	Kesalahan konsep (KK-2)
Salah	Salah	0	Tidak paham konsep

Instrumen penelitian ini telah diuji konstruk dan isi oleh validator dan telah dilakukan uji coba instrumen terhadap peserta didik kelas XI MIA yang bukan merupakan subjek penelitian di sekolah tersebut. Dengan menggunakan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukarannya dapat disimpulkan bahwa terdapat 17 butir soal yang dapat digunakan dalam penelitian ini.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini tes pemahaman konsep. Tes pemahaman konsep berupa soal pilihan ganda dalam bentuk tes diagnostik dengan indikator yang akan diukur dalam penelitian ini adalah translasi, interpretasi dan ekstrapolasi. Bentuk instrumen tes dalam penelitian ini adalah dalam bentuk tes diagnostik *two tier multiple choice*. Namun dikarenakan tidak dapat dilakukan secara langsung di sekolah dikarenakan adanya wabah covid-19 sehingga proses belajar mengajar dilaksanakan secara virtual di rumah masing-masing, maka dari itu tes kemampuan pemahaman konsep dibagikan kepada setiap peserta didik secara *online* menggunakan *whatsapp group*. Hal ini dilakukan untuk memperoleh data yang relevan mengenai kemampuan pemahaman konsep peserta didik.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif mengenai pemahaman konsep peserta didik di SMA Negeri 10 Gowa. Adapun kelas yang menjadi subjek penelitian ini yaitu kelas XI MIA 2 yang telah mempelajari materi suhu dan kalor. Data penelitian dikumpulkan dengan memberikan tes diagnostik *two-tier multiple choice* tertutup sebanyak 17 butir soal. Selanjutnya data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan teknik analisis statistik deskriptif.

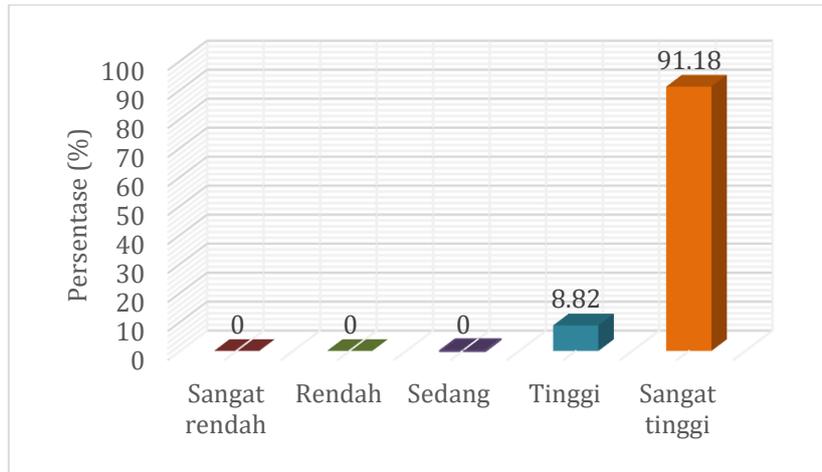
Tabel 2. Analisis statistik deskriptif pemahaman konsep fisika peserta didik

Statistik Deskriptif	Pemahaman Konsep Fisika
Nilai Minimum	72,5
Nilai Maksimum	51
Mean	65,88
Standar Deviasi	4,59
Jumlah Sampel	34

Tabel 2 merupakan hasil analisis statistik deskriptif yang menunjukkan bahwa data yang diperoleh dari 34 peserta didik sebagai subjek penelitian memiliki rata-rata pemahaman konsep peserta didik yaitu 65,88 berada pada kategori tinggi, kemudian untuk nilai minimum dari pemahaman konsep peserta didik yaitu 51, nilai maksimum yaitu 72,5. Dengan jumlah sampel 34 maka untuk standar deviasi pada nilai pemahaman konsep peserta didik yaitu sebesar 4,59.

Nilai peserta didik pada masing-masing indikator dihitung berdasarkan rubrik dan rumusan penilaian yang dikategorikan berdasarkan pengkategorian pemahaman konsep serta disajikan dalam tabel frekuensi dan persentase di bawah ini.

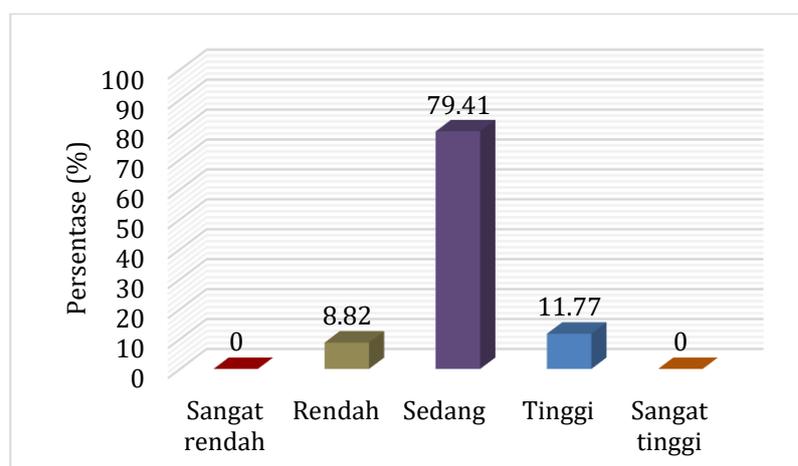
a. Translasi



Gambar 1. Diagram distribusi persentase berdasarkan pengkategorian skor hasil tes pemahaman konsep peserta didik untuk aspek pemahaman translasi

Gambar 1 memperlihatkan data tentang pemahaman konsep peserta didik dalam aspek menyimpulkan, khususnya pada materi suhu dan kalor. Berdasarkan data tersebut, mayoritas peserta didik, yaitu sebesar 91,18%, berada pada kategori pemahaman yang sangat tinggi. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah mampu menguasai konsep-konsep fisika yang diajarkan, khususnya dalam aspek translasi, dengan sangat baik. Pemahaman yang mendalam ini mencerminkan keberhasilan proses pembelajaran yang telah berlangsung, baik dari segi penyampaian materi oleh pengajar maupun upaya siswa dalam memahami konsep yang diajarkan. Selain kelompok dengan kategori pemahaman sangat tinggi, terdapat juga sebagian kecil siswa, yakni sebesar 8,82%, yang masuk dalam kategori tinggi. Meski demikian, siswa dalam kategori tinggi tetap menunjukkan pemahaman yang cukup baik, meskipun masih ada ruang untuk pengembangan lebih lanjut. Secara keseluruhan, data ini mencerminkan hasil yang sangat positif dalam proses pembelajaran konsep fisika, khususnya pada topik suhu dan kalor.

b. Interpretasi

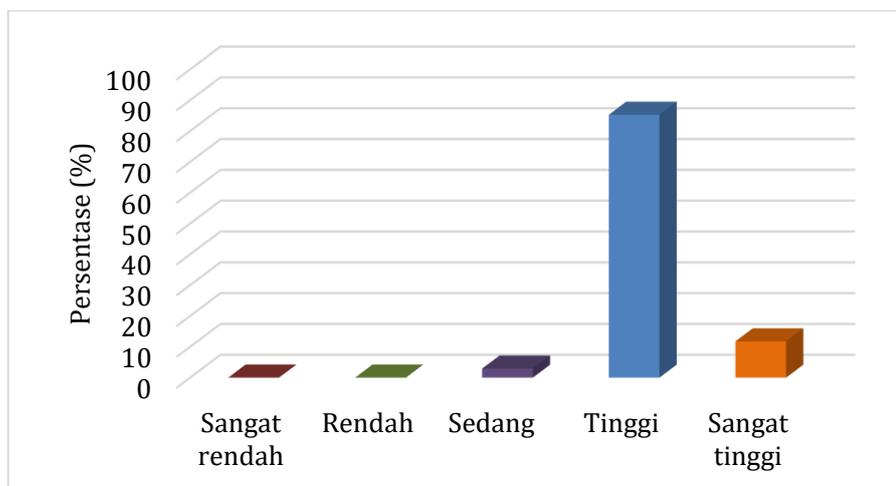


Gambar 2. Diagram distribusi persentase berdasarkan pengkategorian skor hasil tes pemahaman konsep peserta didik untuk aspek pemahaman interpretasi

Gambar 2 memperlihatkan data terkait pemahaman konsep peserta didik dalam aspek memberikan penjelasan langsung, terutama pada aspek pemahaman konsep interpretasi.

Berdasarkan data yang ditunjukkan, sebesar 79,41% peserta didik berada pada kategori sedang. Hal ini menggambarkan bahwa sebagian besar peserta didik cukup mampu menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan pemahaman interpretasi, meskipun belum sepenuhnya optimal. Namun, kemampuan mereka dalam memahami konsep ini masih dapat dikategorikan sebagai cukup baik. Selain itu, terdapat persentase sebesar 11,77% peserta didik yang berada pada kategori tinggi, yang menunjukkan bahwa beberapa siswa mampu memahami interpretasi dengan lebih baik. Di sisi lain, masih ada sejumlah kecil peserta didik, yaitu 8,82%, yang berada dalam kategori rendah. Ini menunjukkan adanya beberapa siswa yang masih memerlukan bantuan lebih dalam untuk meningkatkan pemahaman mereka pada aspek interpretasi konsep fisika yang diajarkan. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan variasi kemampuan yang signifikan di antara para peserta didik.

c. Ekstrapolasi



Gambar 3. Diagram distribusi persentase berdasarkan pengkategorian skor hasil tes pemahaman konsep peserta didik untuk aspek pemahaman ekstrapolasi

Tabel 3 menunjukkan data terkait pemahaman konsep peserta didik pada aspek ekstrapolasi, di mana sebagian besar peserta didik, sebesar 85,29%, berada dalam kategori tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa mayoritas siswa memiliki kemampuan yang baik dalam menentukan tindakan yang tepat untuk menanggapi masalah yang diberikan, khususnya dalam konteks ekstrapolasi, yakni kemampuan untuk memperkirakan atau memprediksi berdasarkan data yang ada. Selain itu, terdapat pula 11,77% peserta didik yang berada pada kategori sangat tinggi, yang menunjukkan bahwa mereka memiliki pemahaman yang sangat mendalam dalam aspek ini dan mampu menerapkan konsep ekstrapolasi dengan sangat baik. Namun, masih ada sedikit peserta didik, yaitu 2,94%, yang berada dalam kategori sedang. Ini menandakan bahwa beberapa siswa masih memerlukan penguatan pemahaman dalam aspek ekstrapolasi untuk mencapai hasil yang lebih baik.

Pada aspek pemahaman konsep translasi yang dimiliki oleh peserta didik berada pada kategori sangat tinggi dengan rata-rata 88,60. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik sudah mampu menyelesaikan permasalahan pada aspek pemahaman translasi. Hal ini sejalan dengan pendapat Anisfaizurrahmah (2018) bahwa aspek pemahaman translasi adalah tingkat terendah dari pemahaman konsep. sehingga peserta didik lebih mudah mengerjakan soal walaupun masih ada beberapa peserta didik yang belum bisa menyelesaikan tes pemahaman konsep dengan tepat. Hal tersebut diperkuat oleh pendapat Hamid et al. (2024) yang mengatakan bahwa translasi berkaitan dengan kemampuan seseorang dalam menerjemahkan kalimat kedalam bentuk yang lebih sesuai

dengan keadaan dirinya. Sehingga peserta didik lebih mudah untuk menjawab tes pemahaman konsep tersebut.

Pada aspek pemahaman konsep interpretasi yang dimiliki oleh peserta didik berada pada kategori sedang dengan rata-rata 44,7. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik memiliki pemahaman yang cukup baik untuk menafsirkan, menjelaskan, membandingkan, membedakan dan mempertentangkan makna yang terdapat dalam bentuk simbol. Walaupun belum menyeluruh namun sebagian besar peserta didik sudah memiliki kemampuan pemahaman konsep yang cukup baik.

Pada aspek pemahaman konsep ekstrapolasi yang dimiliki oleh peserta didik berada pada kategori tinggi dengan rata-rata 72,7. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik sudah mampu menyelesaikan permasalahan pada aspek pemahaman ekstrapolasi. Peserta didik yang berhasil pada aspek pemahaman konsep ekstrapolasi menurut Pranata et al. (2022) berarti peserta didik tersebut sudah mampu menemukan sendiri kesimpulan dari konsep yang telah dikonstruksi. Dan kemampuan pemahaman konsep ekstrapolasi mencakup pemikiran atau prediksi yang dilandasi oleh pemahaman kecenderungan atau kondisi yang dijelaskan dalam bentuk lain.

Berdasarkan hasil analisis data statistik dan pembahasan, bahwa pemahaman konsep fisika peserta didik pada materi suhu dan kalor kelas XI MIA 2 di SMA Negeti 10 Gowa terbilang tinggi dengan rata-rata 65,68. Walaupun masih terdapat peserta didik yang belum maksimal. Hal ini disebabkan karena terdapat peserta didik yang masih berfokus menghafal setiap konsep tanpa memahami konsep tersebut sehingga beberapa peserta didik yang belum tepat dalam memiliki konsep sebagai dasar alasan menjawab tes yang diberikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Rosyidah et al. (2020) bahwa pemahaman konsep yang masih belum maksimal dikarenakan peserta didik yang hanya datang, duduk, dengar, catat dan hafal dikelas tanpa memahami konsep suatu topik atau materi fisika mengalami kesulitan untuk menyelesaikannya. Hal ini dikarenakan mereka tidak memahami soal akan tetapi mereka hanya terbiasa menghafal soal saja sehingga terdapat beberapa peserta didik yang pemahaman konsepnya belum maksimal. Pemahaman konsep peserta didik perlu ditingkatkan dengan berfokus lagi dengan evaluasi kembali terhadap proses pembelajaran yang dilakukan, karena dengan proses pembelajaran yang sesuai pemahaman konsep peserta didik akan meningkat.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan pada peserta didik kelas XI MIA 2 di SMA Negeri 10 Gowa pada materi suhu dan kalor bahwa pemahaman konsep fisika peserta didik pada materi suhu dan kalor di SMA Negeri 10 Gowa berada pada kategori tinggi yaitu 65,88. Sehingga menandakan bahwa meskipun ada beberapa aspek yang perlu ditingkatkan, banyak siswa telah menunjukkan pemahaman yang baik terhadap konsep-konsep yang diajarkan.

Referensi

- Alanazi, F. H., Khalaf, M. A., Alzamil, M. S., & Almufti, A. N. M. (2023). Science teachers' perceptions of the cultural factors influencing students' science learning: comparative analysis of Saudi Arabia, Egypt, and Yemen. *Journal of Turkish Science Education*, 20(3), 534-548. <https://doi.org/10.36681/tused.2023.030>
- Anisfaizurrahmah. (2018). Strategi pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap pemahaman konsep fisika peserta didik SMA negeri 1 Pakue. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 203-212. <https://doi.org/10.26618/jpf.v6i2.1306>

- Asgari, M., Ahmadi, F., & Ahmadi, R. (2018). Application of conceptual change model in teaching basic concepts of physics and correcting misconceptions. *Iranian Journal of Learning and Memory*, 1(1), 55-65. <https://doi.org/10.22034/iepa.2018.77429>
- Banda, H. J., & Nzabahimana, J. (2023). The impact of physics education technology (PhET) interactive simulation-based learning on motivation and academic achievement among malawian physics students. *Journal of Science Education and Technology*, 32, 127-141. <https://doi.org/10.1007/s10956-022-10010-3>
- Hamid, A., Elisa., & Nopriansha, R. (2024). Tingkat pemahaman konsep fisika pada siswa sma menggunakan metode investigative science learning environment (ISLE). *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 11(1), 1-13. <https://doi.org/10.36706/jipf.v11i1.281>
- Maknun, J. (2020). Implementation of guided inquiry learning model to improve understanding physics concepts and critical thinking skill of vocational high school students. *International Education Studies*, 13(6), 117-130. <https://doi.org/10.5539/ies.v13n6p117>
- Manezes, G. B., Nerenberg, P. S., Li, N., & Allen, E. L. (2020). Results of an intro to mechanics course designed to support student success in physics and foundational engineering courses. *ASEE Annual Conference Proceedings*, 1-15.
- Nainggolan, J., Silaban, B., Sinaga, D., & Zandrato, F. (2023). Analysis of physics misconceptions of students in mechanic materials using the tier multiple choice diagnostic test. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 15(3), 3578-3586. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i3.3023>
- Ogundeji, O. M., Madu, B. C., & Onuya, C. C. (2019). Scientific explanation of phenomena and concept formation as correlates of students' understanding of physics concepts. *European J of Physics Education*, 10(3), 10-19.
- Özmen, H., Demircioğlu, H., & Demircioğlu, G. (2009). The effects of conceptual change texts accompanied with animations on overcoming 11th grade students' alternative conceptions of chemical bonding. *Computers and Education*, 52(3), 681-695. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.11.017>
- Pranata, R., Syarkowi, A., & Purwanto, A. (2022). Profil aspek ekstrapolasi pemahaman konsep kinematika gerak lurus di sma negeri 8 kota bengkulu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(3), 622-628. <https://doi.org/10.20527/jipf.v6i3.6716>
- Rosyidah, U., Mustika, J., Qomariyah, S., & Setiawan, F. (2020). Analisis pemahaman konsep matematis mahasiswa program studi pendidikan matematika dalam mata kuliah aljabar dasar. *Linear: Journal of Mathematics Education*, 1(1), 57-65. <https://doi.org/10.32332/linear.v1i1.2225>
- Stefl-Mabry, J. (2018). Documenting evidence of practice: the power of formative assessment. *Knowledge Quest*, 46(3), 50-57.
- Tawil, M., & Said, M. A. (2022). Understanding the newton's motion concept through qualitative and quantitative teaching. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*, 8(1), 135-154. <https://doi.org/10.21009/1.08113>
- Yuliana, I., Artawan, P., & Heny, A. P. (2023). Profil miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalor. *Nusra: Jurnal Penelitian dan Ilmu Pendidikan*, 4(4), 1161-1166. <https://doi.org/10.55681/nusra.v4i4.1763>