

Eksplorasi Miskonsepsi Siswa Terhadap Hukum Kedua Termodinamika : Pendekatan Studi Literatur

Sherly Aurellia Tanamar¹, Aghnia Ilmi Andini², Fathiah Alatas^{3*}

^{1,2,3} Pendidikan Fisika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri
Syarif Hidayatullah Jakarta
*fathiah.alatas@uinjkt.ac.id

Abstrak

Konsep entropi dan prinsip termodinamika seringkali salah dipahami oleh siswa dan hal ini mengarah pada hukum kedua termodinamika. Mengatasi miskonsepsi menjadi hal yang penting untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika pada siswa. Tujuan penelitian ini adalah menyelidiki miskonsepsi yang terjadi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur. Studi literatur adalah pendekatan penelitian yang memanfaatkan literatur tertulis sebagai sumber utama informasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi tentang hukum termodinamika sangat umum terjadi pada siswa yang disebabkan karena pemahaman konsep yang tidak tepat serta metode pengajaran yang kurang efektif. Strategi yang dapat digunakan untuk mengatasi miskonsepsi meliputi penggunaan visualisasi dan simulasi untuk mempermudah pemahaman siswa, diskusi kelompok untuk saling mengoreksi dan berbagi ide. Penggunaan analogi atau contoh dari kehidupan sehari-hari juga terbukti membantu siswa memahami konsep tersebut dengan lebih mudah. Kombinasi berbagai strategi ini dapat mengurangi miskonsepsi dan memperkuat pemahaman siswa. Penelitian ini menyarankan penggunaan metode pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang hukum kedua termodinamika.

Kata kunci: entropi, hukum kedua termodinamika, miskonsepsi.

1. Pendahuluan

Termodinamika adalah cabang ilmu fisika yang mempelajari hubungan antara energi panas dan usaha. Energi dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya, baik secara alami maupun melalui intervensi teknologi. Hukum kedua termodinamika yang berkaitan dengan konsep entropi, menyatakan bahwa entropi total suatu sistem termodinamika yang terisolasi cenderung meningkat seiring waktu dan akan mendekati nilai maksimumnya (Hanatan et al., 2014). Entropi adalah ukuran dari ketidakteraturan dalam suatu sistem. Dalam konteks pembelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA), pembentukan konsep yang benar sangatlah penting. Menurut Suparno keberhasilan pembelajaran sains dapat diukur dari sejauh mana peserta didik memahami dan dapat menerapkan konsep-konsep ilmiah dengan tepat. Namun, jika terjadi penyimpangan atau pertentangan antara pemahaman konsep siswa dengan konsep ilmiah yang benar,

maka pembelajaran tersebut dikatakan tidak berhasil. Penyimpangan konsep ini dikenal sebagai miskonsepsi.

Miskonsepsi adalah pemahaman yang salah atau tidak sesuai dengan konsep ilmiah yang diterima (Putri Rahayu et al., 2023). Miskonsepsi dapat terjadi karena berbagai faktor, lima kategori utama yaitu: siswa itu sendiri, guru, buku teks, konteks pembelajaran, dan metode mengajar. Faktor-faktor ini dapat mempengaruhi bagaimana siswa memahami konsep-konsep ilmiah, termasuk hukum kedua termodinamika. Salah satu penyebab utama miskonsepsi adalah penggunaan buku ajar yang tidak tepat atau tidak akurat. Miskonsepsi yang muncul di kalangan siswa dapat menghambat proses pembelajaran dan pemahaman konsep-konsep penting, seperti hukum kedua termodinamika. Selain itu, metode pengajaran yang kurang efektif dalam menjelaskan konsep entropi juga berkontribusi terhadap timbulnya miskonsepsi yang dialami oleh siswa.

Untuk mengatasi masalah miskonsepsi yang terjadi, diperlukan strategi pembelajaran yang fokus pada pemahaman konseptual dan interaksi (Siagian et al., 2023). Pendekatan yang melibatkan visualisasi dan simulasi dapat membantu siswa memahami perubahan entropi secara lebih intuitif. Diskusi kelompok juga memungkinkan siswa saling mengoreksi kesalahpahaman dan berbagi pemahaman yang benar lalu mengaitkan hukum kedua termodinamika dengan kejadian nyata serta menggunakan analogi dari kehidupan sehari-hari dapat membantu mengatasi miskonsepsi (Foroushani, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki miskonsepsi siswa mengenai hukum kedua termodinamika. Secara khusus, penelitian ini berfokus pada identifikasi miskonsepsi yang umum terjadi dan mengembangkan strategi pembelajaran yang efektif untuk mengatasi kesulitan tersebut. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam meningkatkan kualitas pembelajaran fisika, khususnya dalam memahami konsep hukum kedua termodinamika.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur. Studi literatur adalah pendekatan penelitian yang memanfaatkan literatur tertulis sebagai sumber utama informasi, mencakup analisis dan sintesis dari berbagai sumber yang telah diterbitkan, seperti jurnal ilmiah, buku, artikel, dan dokumen yang relevan dengan topik penelitian.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan teknik analisis isi (content analysis), yang mencakup langkah-langkah berikut :

1. Identifikasi Sumber : Melakukan pencarian dan identifikasi sumber-sumber akademik yang relevan dengan topik penelitian, meliputi buku teks, jurnal ilmiah, artikel, dan makalah konferensi. Sumber-sumber ini dipilih berdasarkan kriteria seperti relevansi topik, keandalan metodologi, dan validitas informasi.
2. Seleksi Sumber : Memilih sumber-sumber yang memenuhi kriteria di atas dan relevan secara spesifik dengan masalah penelitian, yaitu miskonsepsi siswa mengenai hukum kedua termodinamika. Ini melibatkan evaluasi kritis terhadap setiap sumber untuk menentukan tingkat kontribusinya terhadap pembahasan masalah.
3. Ekstraksi Data : Mengumpulkan data yang berkaitan dengan definisi, penjelasan, temuan dari penelitian sebelumnya, dan analisis konseptual yang berkaitan dengan hukum kedua termodinamika.
4. Klasifikasi Data : Data yang terkumpul diklasifikasikan berdasarkan kategori tertentu, seperti jenis miskonsepsi, penyebab miskonsepsi, dan dampak miskonsepsi terhadap proses pembelajaran. Hal ini memungkinkan penelitian untuk mengidentifikasi pola dan tema umum dalam literatur yang ada.

Metode ini diharapkan memberikan wawasan mendalam tentang miskonsepsi yang sering terjadi di kalangan siswa mengenai hukum kedua termodinamika dan memungkinkan pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk mengatasi masalah tersebut (Foroushani, 2019). Dengan menganalisis dan menyintesis berbagai literatur yang telah diterbitkan, peneliti dapat mengidentifikasi pola umum dan penyebab utama dari miskonsepsi yang terjadi. Informasi yang diperoleh dari studi literatur memungkinkan peneliti untuk memahami bagaimana konsep-konsep hukum kedua termodinamika yang sering disalahpahami oleh siswa.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil yang diperoleh dari pengkajian sumber-sumber data relevan, bahwa didapatkan banyaknya miskonsepsi yang telah terjadi pada siswa. Hal ini menunjukkan bahwa perlu adanya strategi untuk meningkatkan pemahaman konsep pada siswa. Berikut adalah hasil miskonsepsi yang telah diperoleh dari berbagai sumber yang telah dikaji

Tabel 1. Miskonsepsi yang diperoleh

No.	Miskonsepsi	Konsep yang benar
1.	Entropi semua sistem yang tidak ada pertukaran energi dengan lingkungan harus tetap. (Rahmawati et al., 2017)	Energi semua sistem yang tidak ada pertukaran energi dengan lingkungan lebih besar atau sama dengan nol, hal ini dikarenakan hukum kedua termodinamika berkaitan dengan penambahan entropi dalam sistem tertutup, bukan dengan peningkatan energi sistem.
2.	Dalam setiap proses, entropi sistem harus bertambah. (Karlina et al., 2016)	Entropi bisa berkurang dalam proses seperti pembekuan cairan, di mana suhu dan tekanan tetap, namun ini hanya terjadi dalam sistem tertutup. Penurunan entropi terjadi karena total energi bebas Gibbs menurun (Giancoli, 2001)
3.	Hukum kedua Termodinamika melarang bentuk setiap penurunan entropi dari sebuah sistem tertutup. (Siagian et al., 2023)	Hukum kedua termodinamika menyatakan bahwa entropi dari sebuah sistem tertutup tidak dapat berkurang; ia hanya dapat tetap konstan atau meningkat, kecuali ada interaksi dengan lingkungan luar yang menyebabkan transfer energi dalam bentuk kerja atau panas.
4.	Proses setelah tercapainya kesetimbangan pada saat dua benda padat diletakkan saling bersentuhan dalam satu kotak terisolasi, maka entropi benda padat yang bersuhu awal lebih tinggi dan lebih rendah tetap. (Rahmawati et al., 2017)	Kesetimbangan pada saat dua benda padat diletakkan saling bersentuhan dalam satu kotak terisolasi, maka entropi benda padat yang bersuhu awal lebih rendah dan entropi sistem gabungan dua benda padat akan bertambah.
5.	Menganggap bahwa persamaan usaha pada semua proses termodinamika adalah sama yaitu $W = PdV$ (Rahmawati et al., 2017)	Persamaan dari usaha yang dilakukan ketika pemuaian isothermal adalah $W = nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$ (Giancoli, 2015).

Untuk memahami lebih lanjut mengenai kesulitan yang dialami oleh siswa dalam mempelajari hukum kedua termodinamika, berikut disajikan tabel yang membahas berbagai kesulitan tersebut berdasarkan penelitian yang telah dilakukan. Kesulitan-kesulitan ini

menunjukkan berbagai hambatan dimana siswa mengalami kebingungan atau salah paham terhadap konsep-konsep dasar hukum kedua termodinamika.

Tabel 2. Kesulitan yang dialami siswa

No.	Kesulitan yang dialami	Sumber
1.	Banyak siswa tidak memahami perbedaan antara sistem tertutup dan sistem terbuka. Hukum kedua termodinamika berlaku secara khusus untuk sistem tertutup sementara dalam sistem terbuka, entropi bisa berkurang dalam proses-proses tertentu.	(Utami et al., 2022). <i>Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Three-Tier Berbantuan Google Formulir Pada Konsep Termodinamika</i> . Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah : Jakarta
2.	Siswa tidak memahami perbedaan antara proses reversibel dan ireversibel. Hukum kedua termodinamika menyatakan bahwa perubahan entropi terjadi ketika prosesnya reversible dan sebaliknya.	(Surya et al., 2019). <i>The Second Law Of Thermodynamics and Entropy</i> . Indian Institute of Engineering Science and Technology, Shibpur.
3.	Siswa belum memahami betul perbedaan antara konsep entropi dan energi. (Hamundu et al., 2023)	(Surya et al., 2019). <i>The Second Law Of Thermodynamics and Entropy</i> . Indian Institute of Engineering Science and Technology, Shibpur.
4	Kesulitan dalam memahami bahwa pada kesetimbangan termal, ada kemungkinan perubahan entropi yang terjadi pada kedua benda padat. Tidak menyadari bahwa entropi bisa bertambah, berkurang, atau tetap sama tergantung pada kondisi awal benda padat, seperti suhu dan jumlahnya dan kurangnya pemahaman tentang konsep entropi dan bagaimana entropi berhubungan dengan perubahan keadaan sistem terisolasi.	(Utami et al., 2022). <i>Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Three-Tier Berbantuan Google Formulir Pada Konsep Termodinamika</i> . Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah : Jakarta
5	Cenderung belum mampu menafsirkan grafik tekanan volume (P-V) dengan baik dan menentukan rumus usaha yang akan digunakan dengan tepat.	(Rohmah et al., 2023). <i>Analisis Kemampuan Siswa Menyelesaikan Soal Berbentuk Grafik Pada Materi Usaha Gas di Madrasah Aliyah</i> . Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Untan. Pontianak

Pengaruh Atau Dampak Miskonsepsi Terhadap Proses Pembelajaran

Terdapat beberapa dampak negatif dari miskonsepsi terhadap proses pembelajaran siswa pada hukum kedua termodinamika. Berikut adalah beberapa aspek yang berpengaruh secara signifikan terhadap adanya miskonsepsi tersebut ;

1. Kesulitan dalam Memahami Materi : Miskonsepsi hukum kedua termodinamika yang tidak diatasi dapat menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami materi. Siswa salah memahami konsep dasar seperti entropi, proses reversibel, dan ireversibel, yang dapat menghambat kemampuan siswa untuk memahami prinsip-prinsip termodinamika yang lebih kompleks.
2. Keterbatasan dalam Menyelesaikan Soal : Miskonsepsi dapat mempengaruhi kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal termodinamika. Ketika siswa tidak memahami konsep-konsep hukum kedua termodinamika dengan baik, siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep tersebut untuk menyelesaikan masalah-masalah terkait entropi dan proses termodinamika.
3. Kurangnya Pemahaman tentang Hubungan Konsep : Miskonsepsi juga dapat menghambat kemampuan siswa untuk memahami hubungan antara konsep-konsep termodinamika. Misalnya, jika siswa salah memahami hubungan antara entropi dan proses reversibel atau ireversibel, maka siswa mengalami kesulitan memahami bagaimana perubahan entropi mempengaruhi sistem termodinamika.
4. Kurangnya Motivasi dalam Belajar : Ketidakmampuan untuk memahami konsep-konsep hukum kedua termodinamika dengan baik dapat mengurangi motivasi siswa untuk belajar, hal ini bisa disebabkan karena adanya kebingungan yang dialami siswa.
5. Kurangnya pemahaman tentang aplikasi atau penerapan dalam kehidupan nyata : Akibat dari miskonsepsi yang ada, siswa dapat kehilangan pemahaman tentang aplikasi konsep-konsep hukum kedua termodinamika dalam kehidupan nyata. Mereka bisa saja tidak dapat melihat relevansi materi dengan dunia sehari-hari, yang dapat mengurangi minat mereka dalam mempelajari termodinamika.
6. Gagal Mengidentifikasi Kesalahan dalam Pemecahan Masalah: Ketika siswa memiliki miskonsepsi tentang konsep-konsep termodinamika, mereka tidak akan mampu mengidentifikasi kesalahan dalam pemecahan masalah. Hal ini dapat menyebabkan pembelajaran yang tidak efektif karena siswa tidak dapat mengoreksi pemahaman mereka dengan benar.

Berdasarkan sumber-sumber relevan yang telah didapat, untuk mengatasi miskonsepsi yang sering terjadi pada materi hukum termodinamika dapat diatasi dengan menggunakan strategi yang tepat. Setiap strategi memiliki pendekatan unik yang berfokus pada pengembangan pemahaman konseptual siswa dan membantu mereka mengoreksi kesalahpahaman yang ada. Dalam tabel berikut, disajikan beberapa strategi pembelajaran yang telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa dan mengurangi miskonsepsi. Tabel ini juga mencakup deskripsi singkat tentang setiap strategi serta langkah-langkah yang dapat diambil untuk mengimplementasikannya dalam proses pembelajaran.

Tabel 3. Strategi Pembelajaran dan Penanganan Miskonsepsi

No.	Strategi Pembelajaran	Deskripsi	Penanganan Miskonsepsi
1.	<i>Inquiry-Based Learning</i>	Teknik ini melibatkan siswa dalam penyelidikan aktif untuk memahami konsep-konsep dasar dan kompleks dalam termodinamika.	<p>1. Menggunakan simulasi interaktif dan visualisasi untuk menjelaskan konsep entropi dan hukum kedua termodinamika.</p> <p>2. Mengajak siswa untuk melakukan eksperimen atau percobaan sederhana dan diskusi guna mendorong pemahaman yang lebih mendalam dan kritis terhadap konsep yang dipelajari.</p> <p>3. Menggunakan analogi yang relevan dengan kehidupan sehari-hari</p>
2.	<i>Case Study Method</i>	Menggunakan studi kasus untuk menganalisis pemahaman siswa terhadap konsep termodinamika dengan tes diagnostik pilihan ganda dan tingkat keyakinan.	Menyediakan berbagai studi kasus yang mencerminkan situasi kehidupan nyata pada siswa dengan menerapkan hukum termodinamika secara praktis

3. <i>Diagnostic Testing</i>	Tes diagnostik yang mencakup tiga tingkatan (pilihan jawaban, alasan, dan keyakinan) untuk mendeteksi dan menganalisis miskonsepsi siswa.	Mengidentifikasi kesalahan konseptual siswa lalu menganalisis jawaban siswa untuk menilai sejauh mana mereka memahami konsep yang benar dan seberapa yakin mereka terhadap pemahaman mereka (Abdul Hakim, 2022).
4. <i>Problem-Based Learning (PBL)</i>	Model ini berfokus pada pembelajaran melalui penyelesaian masalah nyata, menjadikan siswa sebagai pusat pembelajaran dan guru sebagai fasilitator.	1. Menyediakan masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari yang menuntut siswa untuk menerapkan konsep termodinamika. 2. Mendorong siswa untuk bekerja dalam kelompok untuk memecahkan masalah secara kolaboratif (Surya, 2019).
5. <i>Cognitive Conflict Instruction (CCI)</i>	Strategi ini melibatkan penggunaan demonstrasi dan eksperimen atau percobaan sederhana untuk memperbaiki miskonsepsi siswa dengan memperlihatkan konsep yang benar secara langsung.	Menggunakan demonstrasi sederhana yang dapat memperlihatkan perbedaan antara pemahaman siswa dan konsep ilmiah yang benar (Hera & Rita Oktavia, 2023).
6. Metode Pembelajaran Berbasis Diskusi (<i>Discussion-Based Learning</i>)	Menggunakan diskusi kelompok atau diskusi kelas untuk mengeksplorasi dan memperdalam pemahaman siswa tentang konsep ilmiah melalui pertanyaan, argumen, dan klarifikasi bersama.	Mendorong diskusi terbuka dimana siswa dapat mengeksplorasi dan mengklarifikasi pemahaman mereka tentang konsep yang sulit (Nabilah et al., 2019)

4. Simpulan

Banyaknya miskonsepsi mengenai hukum kedua termodinamika sering kali terjadi, hal ini dapat terjadi karena adanya beberapa kesulitan yang dialami oleh siswa. Dalam mengatasi miskonsepsi tersebut, diperlukan strategi pembelajaran yang efektif, seperti penggunaan demonstrasi visual, percobaan praktis, diskusi kelompok, dan penggunaan analogi. Oleh karena itu, penting bagi pendidik untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang mungkin timbul dan merencanakan strategi pembelajaran yang efektif untuk mengatasi miskonsepsi tersebut guna memperbaiki kualitas pembelajaran di bidang termodinamika.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, terdapat beberapa saran yang dapat diajukan. Bagi guru, disarankan untuk secara rutin mengidentifikasi miskonsepsi guna memperbarui strategi pembelajaran. Guru dapat menyampaikan materi secara bertahap, dimulai dari konsep sederhana hingga yang lebih kompleks, serta memberikan contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, penting untuk memberikan umpan balik kepada siswa dan melakukan evaluasi secara berkala. Bagi siswa, untuk mengurangi miskonsepsi hal yang paling penting dilakukan adalah pentingnya memperhatikan ketika guru sedang menjelaskan. Bagi peneliti berikutnya, disarankan untuk mengembangkan teknik identifikasi yang lebih akurat mengenai miskonsepsi pada hukum kedua termodinamika.

Daftar Pustaka

- Abdul Hakim, T. T. L. subagiyo,. (2022). High School Students' Misconceptions on Materials of Temperature and Heat Using Three-Tier Diagnostic Tests Assisted by Live Worksheets. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 10(1), 24.
<https://doi.org/10.20527/bipf.v10i1.11378>
- Foroushani, S. (2019). Misconceptions in engineering thermodynamics: A review. *International Journal of Mechanical Engineering Education*, 47(3), 195–209.
<https://doi.org/10.1177/0306419018754396>
- Hamundu, N. H., Eso, R., & Takda, A. (2023). Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Menggunakan Four Tier Diagnostic Test Pada Materi Fluida Statis dan Dinamis. *Indonesian Journal of Physics and Its Applications*, 3(1), 8–17. [https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/26310/%0Ahttps://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/26310/1/Ridha Maulana%20 180204079%20 FTK%20 PFS%20 085240114383.pdf](https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/26310/%0Ahttps://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/26310/1/Ridha%20Maulana%20180204079%20FTK%20PFS%20085240114383.pdf)
- Hanatan, A., Pujayanto, & Radiyono, Y. (2014). Analisis Miskonsepsi Termodinamika Pada

- Buku Ajar Fisika Sma. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika (SNFPF) Ke-5 2014*, 5, 151–157.
<https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosfis1/article/view/5905%0Ahttps://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosfis1/article/viewFile/5905/4117>
- Hera, R., & Rita Oktavia. (2023). Miskonsepsi Materi Ilmu Pengetahuan Alam Pada Mahasiswa Calon Guru Di Sekolah Dasar. *Jurnal Bionatural*, 10(2).
<https://doi.org/10.61290/bio.v10i2.616>
- Karlina, A. D., Trustho, R., & Pujayanto. (2016). *Profil miskonsepsi siswa SMA kelas XI pada konsep termodinamika. c.*
- Nabilah, F. N., Maknun, J., Muslim, M., Samsudin, A., Hasanah, L., & Suhandi, A. (2019). Eleventh-grade student's conceptions about temperature and heat. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280(5). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/5/052067>
- Putri Rahayu, E., Sahala Sitompul, S., Cinthya Habellia, R., Putri Rahayu Pendidikan Fisika FKIP Universitas Tanjungpura, E., & Nawawi, J. H. (2023). *Analisis Miskonsepsi Peserta Didik Menggunakan Four Tier Diagnostic Test Pada Materi Perpindahan Kalor*. 12, 1295.
- Rahmawati, D. ., Wiyono, K. ., & Syuhendri. (2017). ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP TERMODINAMIKA MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA MENGGUNAKAN INSTRUMEN SURVEY OF THERMODYNAMIC PROCESSES AND FIRST AND SECOND LAWS (STPFaSL). *Jurnal Ilmu Fisika Dan Pembelajarannya (JIFP)*, 1(2).
- Rohmah, M., Priyono, S., & Septika Sari, R. (2023). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Miskonsepsi Peserta Didik Sma. *UTILITY: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Ekonomi*, 7(01), 39–47. <https://doi.org/10.30599/utility.v7i01.2165>
- Siagian, R. C., Alfaris, L., Nurahman, A., & Sumarto, E. P. (2023). Termodinamika Lubang Hitam: Hukum Pertama Dan Kedua Serta Persamaan Entropi. *Jurnal Kumbaran Fisika*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.33369/jkf.6.1.1-10>