

Studi Literatur Terkait Miskonsepsi Siswa SMA Pada Materi Kalor: Implikasi Untuk Pengajaran Efektif

Muqorrobin Prasetya¹, Fauzi Ramadhan², Fathiah Alatas^{3*}

^{1,2,3}Pendidikan Fisika, FITK, UIN Syarif Hidayatullah, Tangerang Selatan, Banten

fathiah.alatas@uinjkt.ac.id

Abstrak

Miskonsepsi dalam pemahaman materi kalor sering kali dialami oleh siswa SMA, terutama terkait dengan konsep hubungan antara kalor dan suhu, mekanisme perpindahan kalor, serta kalor jenis. Studi literatur ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis miskonsepsi yang umum dan mengembangkan strategi pembelajaran yang efektif untuk mengatasinya. Metode penelitian ini merupakan studi literatur dimana mengumpulkan dan menganalisis data sekunder melalui berbagai artikel dan jurnal relevan menggunakan teknik analisis isi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan inkuiri terbimbing dan penggunaan media pembelajaran digital seperti Edmodo terbukti efektif dalam mengurangi miskonsepsi. Temuan ini memberikan wawasan penting bagi pendidik dalam merancang intervensi pembelajaran yang lebih efektif dan relevan untuk materi kalor di tingkat sekolah menengah atas.

Kata kunci: Kalor, Miskonsepsi, Pembelajaran efektif

1. Pendahuluan

Konsep fisika umumnya cukup sulit untuk dipahami oleh siswa, karena cenderung bersifat abstrak. Suhu dan kalor merupakan salah satu materi pada pembelajaran fisika yang sering terjadi miskonsepsi pada siswa [1]. Konsep-konsep tentang suhu dan kalor pada dasarnya sering ditemukan pada kehidupan sehari-hari, namun diantara konsep tersebut terdapat beberapa konsep yang tidak dapat diamati secara langsung [2]. Hal tersebut menjadi salah satu hal mendasar terjadinya miskonsepsi pada siswa.

Menurut Mansyur dan Kendek (2021) [3] tujuan pembelajaran fisika dapat tercapai jika dalam proses pembelajarannya berjalan dengan baik. Namun, pada kenyataannya, yang terjadi di lapangan masih belum sesuai dengan fungsi dan tujuan yang diharapkan. Peserta didik masih kesulitan dalam menyelesaikan masalah terkait konsep fisis dan matematis. Hal ini dapat terjadi kemungkinan karena peserta didik hanya mengenal rumus fisika tanpa disertai pemahaman konsep yang baik. Cara guru dalam menyampaikan materi dan cara siswa dalam memahami konsep juga dapat menyebabkan pemahaman konsep siswa berbeda-beda. Akibatnya ada siswa yang paham konsep, kurang pengetahuan bahkan ada juga yang miskonsepsi. [4]

Miskonsepsi atau dengan kata lain konsep yang salah, merupakan gagasan baru yang tidak sejalan dengan suatu pemahaman atau konsep yang telah disepakati oleh para ahli. Miskonsepsi ini timbul ketika terdapat ketidaksesuaian atau kesalahan dalam konsep yang kemudian

bertentangan dengan pemahaman ilmiah yang telah dikemukakan sebelumnya oleh para ahli [5]. Faktor yang paling dominan terjadinya miskonsepsi adalah faktor interistik yang ada pada diri siswa sendiri yakni pengolahan pengetahuan yang sudah diterima dan menjadi suatu pengetahuan yang baru dibentuk, sehingga konsep kesalahan menelaah diawal akan mendominasi kekeliruan yang mengakibatkan miskonsepsi itu terjadi.

Faktor lain yang mempengaruhi terjadinya miskonsepsi menurut Miftakhur Rohmah dkk (2023) [6] dalam penelitiannya antara lain yaitu terjadinya miskonsepsi pada siswa disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu karakteristik materi pembelajaran, pengetahuan yang berasal dari dalam diri siswa itu sendiri, minat dan motivasi untuk belajar yang kurang dari dalam diri siswa, kemampuan dan metode pembelajaran yang diterapkan oleh guru, dan pemakaian buku teks yang kurang maksimal. Kesalahan lain juga terjadi akibat penggunaan sumber referensi dengan bahasa-bahasa yang sulit dipahami untuk kalangan dan jenjang tertentu.

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa dapat dipengaruhi oleh prakonsepsi dan pengalaman yang dimiliki siswa sebelumnya, sehingga pada proses pembelajaran siswa sering kali memiliki konstruksi pengetahuan yang berbeda-beda terhadap sesuatu yang dilihatnya [7]. Selain itu, kurangnya proses internalisasi konsep secara lebih bermakna juga dapat menjadi salah satu faktor lemahnya pengetahuan siswa terhadap suatu konsep. Terjadinya miskonsepsi ini dapat menjadi penghambat siswa dalam menerima pengetahuan baru dan dapat mempengaruhi tingkat penguasaan konsep dan hasil belajar siswa. [8]

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui miskonsepsi peserta didik pada materi kalor dan memberikan beberapa solusi untuk mengatasi miskonsepsi tersebut. Kemudian, melalui hasil analisis data yang diperoleh, guru dapat mengetahui materi kalor mana saja yang membutuhkan penekanan lebih mendalam. Selain itu, guru dapat mencoba menggunakan beberapa solusi yang direkomendasikan untuk mengatasi masalah miskonsepsi peserta didik pada materi tersebut. Dengan demikian, peserta didik juga dapat mempersiapkan diri dengan lebih baik dalam mengatasi kesulitan atau miskonsepsi pada materi tertentu.

2. Metode

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode studi literatur dengan menggunakan pendekatan kualitatif sebagai teknik pengumpulan data. Metode penelitian ini digunakan untuk menganalisis miskonsepsi siswa SMA pada materi kalor. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara mencari beberapa literatur atau sumber yang relevan dengan topik, menganalisis data, dan menyimpulkan penelitian tanpa harus studi kasus lapangan.

Metode studi literatur merupakan suatu metode penelitian yang dilakukan dengan melakukan analisis, sintesis, dan interpretasi terhadap beberapa literatur yang sudah ada, seperti jurnal ilmiah, buku, artikel, dan sumber lain yang relevan dengan topik penelitian yang dilakukan [9]. Tujuan penelitian ini adalah untuk memahami dan menyajikan pemahaman yang komperhensif untuk mengidentifikasi suatu permasalahan dan tren terkini, tidak melibatkan pengumpulan data primer atau eksperimen, melainkan fokus pada pembahasan dan analisis terhadap literatur yang didapatkan. [10]

Peneliti menggunakan *keyword* “miskonsepsi materi kalor” untuk menelusuri sumber data dari jurnal elektronik menggunakan aplikasi *Publish or Perish 8* dan berfokus pada situs *google scholar*. Peneliti memilih beberapa jurnal yang dianggap relevan sebagai data utama untuk disajikan dengan rentang waktu 4 tahun terakhir. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis data *Miles Huberman* dengan tiga tahapan, yaitu mereduksi data, menyajikan data, dan menarik kesimpulan. Selanjutnya, untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dalam menganalisis data, kami menggunakan teknik *content analysis* sebagai tambahan. *Content analysis* merupakan teknik analisis data ilmiah yang digunakan untuk memaknai suatu teks maupun konten tertentu. [11]

Beberapa tahapan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu (1) Mencari berbagai sumber literatur yang relevan dengan topik penelitian. (2) Me-review beberapa sumber jurnal yang relevan, dengan membaca dan memahami isi abstrak dan kesimpulan. (3) Menganalisis data dengan menggunakan teknik analisis data *Miles Huberman* dan *Content Analysis*. (4) Mencatat dan menyimpulkan hasil analisis jurnal, kemudian menyusun deskripsi yang sesuai dengan topik penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

Suhu, kalor, dan perpindahan kalor pada subjek ini dianggap sebagai satu aspek yang sama, yaitu suhu dan kalor. Miskonsepsi merupakan kesalahpahaman yang terjadi pada suatu konsep ketika dikaitkan dengan konsep lain yang baru bagi peserta didik. Menurut analisis penulis terhadap sumber data, terdapat sejumlah temuan yang menunjukkan kesalahpahaman umum tentang suhu dan kalor, kalor jenis, dan perpindahan kalor. Berbagai metode, termasuk presentasi peta konsep, ujian, wawancara, dan diskusi kelas, dapat digunakan untuk merepresentasikan temuan penelitian tentang miskonsepsi siswa pada materi kalor.

Tabel 1. Data Miskonsepsi yang diperoleh

Miskonsepsi	sub-materi	Penulis
-------------	------------	---------

Suhu dan kalor merupakan suatu kesatuan yang sama.	Suhu dan kalor	Chaudhry dkk. [12]
Kalor jenis suatu benda itu dipengaruhi oleh bentuk atau keteraturan benda.	Kalor Jenis	Yuliana dkk. [3]
Proses suatu benda menyerap dan melepas kalor hanya bergantung pada jumlah massa benda tersebut.	Asas Black	Yuliana dkk. [3]
Warna suatu benda merupakan faktor penting dalam proses perpindahan kalor.	Perpindahan Kalor	Suhendi dan Ardiansyah [13]

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Chaudhry dkk (2021) [12] masih terdapat siswa yang bingung mengenai suhu dan kalor. Dalam penelitiannya, beliau menjelaskan bahwa pada konsep suhu dan kalor siswa masih sering mengalami miskonsepsi dalam mengekspresikan keduanya. Sehingga membuat mereka tertukar akan apa itu suhu dan apa itu kalor, bahkan ada yang menafsirkan bahwa suhu dan kalor itu adalah satu hal yang sama. Hal ini membuktikan bahwa siswa mengalami miskonsepsi bahkan tidak paham konsep suhu dan kalor. Padahal, walaupun suhu dan kalor itu berkesinambungan, akan tetapi jelas kedua hal tersebut merupakan dua konsep yang berbeda.

Berdasarkan penelitiannya, soal yang paling banyak mengalami miskonsepsi adalah soal nomor 3 yang membahas tentang kalor jenis dan soal nomor 6 yang membahas tentang asas Black. Pada konsep kalor jenis, sebagian besar peserta didik beranggapan bahwa kalor jenis suatu benda itu dipengaruhi oleh bentuk atau keteraturan benda. Jadi semakin teratur bendanya maka akan semakin besar pula kalor jenisnya dan sebaliknya semakin tidak beraturan bendanya maka kalor jenisnya akan semakin kecil. Padahal sebenarnya, kalor jenis merupakan sifat intrinsik yang menunjukkan kemampuan bahan untuk menyimpan panas. Jadi, besar kecilnya kalor jenis itu dipengaruhi oleh jenis bahannya bukan teratur atau tidaknya benda.

Selanjutnya, pada konsep asas Black, sebagian besar siswa beranggapan bahwa proses suatu benda menyerap dan melepas kalor hanya bergantung pada jumlah massa benda tersebut. Padahal sebenarnya, selain dipengaruhi oleh massa benda, proses menyerap dan melepas kalor juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lain seperti jenis bahan, perubahan fase, permukaan kontak, suhu lingkungan, dan sebagainya.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Suhendi dan Ardiansyah (2021) [13] terdapat beberapa siswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep perpindahan kalor, karena banyak siswa yang bingung ketika konsep perpindahan kalor radiasi dihubungkan dengan warna permukaan benda. Peserta didik paham bahwa permukaan benda dengan warna hitam akan menahan energi panas, sehingga akan memancarkan radiasi yang lebih lambat dibandingkan permukaan benda warna putih dan menganggap bahwa warna merupakan faktor penting dalam proses perpindahan kalor. Padahal sebenarnya warna hanya mempengaruhi seberapa banyak energi panas dapat diserap atau dipantulkan oleh permukaan benda, faktor utama yang mempengaruhi proses perpindahan kalor adalah konduktivitas termal, suhu, area permukaan, dan perbedaan suhu antar benda.

Berdasarkan beberapa sumber relevan diatas, dapat menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi kalor. Kemudian, peneliti mencoba untuk menyarankan beberapa solusi yang dianggap efektif untuk mengatasi miskonsepsi tersebut secara umum, antara lain:

1) Metode *Bridging Analogy*

Metode bridging analogy merupakan suatu metode yang mencari perantara untuk menghubungkan kasus asli dengan kasus analog. Bridging analogy (analogi penghubung) dipilih karena metode pembelajaran tidak hanya sekedar menghubungkan konsep baru dengan konsep yang sudah dimiliki siswa, tetapi juga menganalogikan konsep dengan menggunakan jembatan (bridge). Jembatan berfungsi sebagai penghubung antara masalah yang dianalogikan dengan masalah analog. Sejalan dengan penelitian Riko dkk (2023) [14] menyatakan bahwa miskonsepsi dapat diremediasi dengan penerapan bridging analogy setelah membandingkan hasil tes diagnostik sebelum dan sesudah pembelajaran pada materi yang sedang dipelajari.

2) Model *Guided-Inquiry Approach*

Model pendekatan inkuiri terbimbing memiliki keunggulan dalam mengantisipasi miskonsepsi siswa karena mempromosikan pembelajaran aktif dan reflektif [15]. Dengan berpartisipasi aktif dalam proses belajar, siswa memiliki kesempatan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki miskonsepsi mereka sendiri melalui refleksi dan diskusi. Selain itu, pendekatan inkuiri terbimbing memungkinkan guru untuk secara langsung memonitor pemahaman siswa saat mereka menjelajahi konsep-konsep tersebut, sehingga dapat memberikan bimbingan yang tepat untuk mengklarifikasi dan memperbaiki pemahaman siswa yang salah [16]. Dengan demikian, model pendekatan inkuiri terbimbing tidak hanya

memfasilitasi proses belajar yang aktif dan berpusat pada siswa, tetapi juga efektif dalam mengidentifikasi dan mengatasi miskonsepsi siswa dalam pembelajaran.

3) *Edmodo Learning Media*

Media Edmodo memiliki keunggulan dalam mengantisipasi miskonsepsi siswa karena menyediakan platform yang interaktif dan terstruktur untuk berkomunikasi antara guru dan siswa [17]. Melalui fitur-fitur seperti forum diskusi, kuis online, dan materi pembelajaran yang disajikan dengan jelas, guru dapat secara langsung memonitor pemahaman siswa tentang konsep-konsep tertentu. Kemudian, guru juga dapat memberikan umpan balik secara instan dan individual kepada siswa, memungkinkan mereka untuk mengklarifikasi pemahaman mereka dan mengatasi miskonsepsi secara efektif [18]. Selain itu, Edmodo memungkinkan penggunaan sumber daya multimedia yang beragam, seperti video, gambar, dan tautan, yang dapat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep yang kompleks dengan cara yang menarik dan mudah dipahami [19]. Dengan demikian, Edmodo tidak hanya menjadi alat untuk menyampaikan materi, tetapi juga menjadi alat yang efektif untuk mendeteksi, mencegah, dan mengatasi miskonsepsi siswa dalam pembelajaran.

4) Pembelajaran Eksperimental Berbantuan *Virtual Lab*

Pembelajaran eksperimental berbantuan virtual lab memiliki keunggulan dalam mengatasi miskonsepsi pada siswa. Virtual lab memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen secara interaktif dan mendalam tanpa keterbatasan alat dan bahan yang mungkin terjadi di laboratorium fisik. Dengan visualisasi konsep yang lebih jelas dan demonstrasi langsung dari fenomena fisika, siswa dapat memahami materi dengan lebih baik. Selain itu, virtual lab memberikan kesempatan untuk mengulang eksperimen sebanyak yang diperlukan hingga siswa benar-benar memahami konsep yang diajarkan. Hal ini sangat efektif dalam mengatasi miskonsepsi, karena siswa dapat melihat hasil langsung dari hipotesis yang mereka buat dan membandingkannya dengan konsep yang benar. Selain itu, umpan balik langsung yang diberikan oleh virtual lab membantu siswa memperbaiki pemahaman mereka secara cepat dan efektif. Sejalan dengan Mardana dkk (2021) [20] yang menjelaskan bahwa penggunaan model belajar eksperimental berbantuan eksperimen virtual harus dilakukan secara terus menerus agar siswa mampu meningkatkan kedua keterampilannya dalam mengembangkan konsepsinya, penalaran dan dalam memecahkan masalah. Hal ini akan membantu siswa untuk mengatasi miskonsepsinya.

5) Model *Blended Learning*

Blended learning, yang menggabungkan pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran online, memiliki keunggulan dalam mengatasi miskonsepsi pada siswa. Metode ini memungkinkan penggunaan berbagai sumber belajar, termasuk video, modul interaktif, dan simulasi online, yang dapat membantu memperjelas konsep-konsep yang sulit dipahami. Dalam blended learning, siswa dapat belajar dengan kecepatan mereka sendiri, memungkinkan mereka untuk mengulang materi yang belum mereka pahami sepenuhnya. Selain itu, interaksi tatap muka dengan guru tetap terjaga, sehingga siswa dapat mendiskusikan dan mengklarifikasi pemahaman mereka langsung. Kombinasi ini memungkinkan pendekatan yang lebih fleksibel dan personal dalam pembelajaran, membantu mengidentifikasi dan memperbaiki miskonsepsi lebih efektif dibandingkan metode pembelajaran tradisional. Sejalan dengan penelitian Mega Grasela dkk (2022) [21] yang menyatakan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran blended learning miskonsepsi yang dialami oleh siswa perlahan-lahan mulai menurun.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi siswa SMA pada materi kalor masih terbilang tinggi dan banyak. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep kalor ketika dikaitkan dengan konsep yang lain, sehingga banyak siswa yang salah paham dengan konsep yang sebenarnya. Peneliti menyarankan beberapa solusi efektif untuk mengatasi miskonsepsi siswa kepada guru, yaitu model pendekatan inkuiri terbimbing dengan menampilkan, mendemonstrasikan, dan menjelaskan, agar siswa paham lebih dalam mengenai suatu konsep. Selain itu, perlu menggunakan media pembelajaran agar siswa lebih semangat dalam belajar, seperti media Edmodo. Selain itu metode *bridging analogy* juga dapat digunakan untuk mengatasi miskonsepsi karena dapat menghubungkan kasus asli dengan kasus analogi. Kemudian pembelajaran berbasis eksperimen berbantuan *virtual lab* juga dapat mengurangi terjadinya miskonsepsi, terlebih dengan menggunakan *virtual lab* siswa pasti akan lebih semangat dalam kegiatan pembelajaran. Terakhir, Model *blended learning* juga menjadi salah satu strategi yang efektif untuk menurunkan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi, karena dengan menerapkan pembelajaran campuran tersebut siswa tidak akan mudah bosan dalam pembelajaran yang sedang berlangsung. Dengan menerapkan strategi-strategi tersebut, diharapkan dapat meminimalisir terjadinya miskonsepsi dan meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep kalor.

Daftar Pustaka

- [1] C. D. Cahyaningtyas, E. Fatma, P. A. M. Rianto, U. Nuha, S. Wahyuni, and F. Yusmar, "Analisis Miskonsepsi Siswa SMP Pada Materi Konsep Suhu Dan Kalor," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 9, no. 15, pp. 71–75, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8200897>
- [2] K. Fenditasari, Jumadi, E. Istiyono, and Hendra, "Identification of misconceptions on heat and temperature among physics education students using four-tier diagnostic test," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1470, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1470/1/012055.
- [3] J. Mansyur and Y. Kendek, "Miskonsepsi Siswa SMA Negeri 1 Palu tentang Suhu dan Kalor," *J. Kreat. Online*, vol. 9, no. 2, pp. 158–165, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.fkip.untad.ac.id/index.php/jko>
- [4] E. M. P. Marbun, H. T. M. S., and E. Oktavianty, "Meta-Analisis Artikel Penelitian Efektivitas Remediasi Miskonsepsi Fisika Peserta Didik SMA," *J. DUNIA Pendidik.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–9, 2020, [Online]. Available: <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/jdpd/article/view/10334/4888>
- [5] N. L. Arruum and A. Desstya, "Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Gaya dan Gerak Menggunakan Certainty of Respons Index (CRI) di Sekolah Dasar," vol. 7, pp. 34–48, 2024.
- [6] M. Rohmah, S. Priyono, and R. Septika Sari, "Analisis Faktor-Faktor Penyebab Miskonsepsi Peserta Didik Sma," *Util. J. Ilm. Pendidik. dan Ekon.*, vol. 7, no. 01, pp. 39–47, 2023, doi: 10.30599/utility.v7i01.2165.
- [7] N. M. E. Rossa and W. Setyarsih, "Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik SMA Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test Berbasis Masalah Kontekstual Berbantuan Quizizz Pada Materi Gerak Lurus," *J. Arjuna Publ. Ilmu Pendidikan, Bhs. dan Mat.*, vol. 2, no. 1, pp. 252–259, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.61132/arjuna.v2i1.505>
- [8] I. Yuliana, P. Artawan, and A. P. Heny, "Profil Miskonsepsi Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor," *NUSRA J. Penelit. dan Ilmu Pendidik.*, vol. 4, no. 4, pp. 1161–1166, 2023, doi: 10.55681/nusra.v4i4.1763.
- [9] M. I. K. Hardani, S.Pd.,M.Si Nur Hikmatul Auliya, Grad.Cert.Biotech Helmina Andriani, M.Si Roushandy Asri Fardani, S.Si.,M.Pd Jumari Ustiatyaty, S.Si.,M.Si Evi Fatmi Utami, M.Farm.,Apt Dhika Juliana Sukmana, S.Si., M.Sc Ria Rahmatul Istiqomah, *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*, no. March. 2020.
- [10] V. S. Firdaus and B. Sujatmiko, "Studi Literatur Pengaruh Metode Pembelajaran Inkuiri

- Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Kejuruan,” *J. IT-Edu Inf. Technol. Educ.*, pp. 61–72, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/it-edu/article/view/51442>
- [11] S. Imelwaty, E. Kemal, M. Sukmarani, and C.-Y. Tien, “A Content Analysis of the Cultural Product in High-School English Language Learning Materials in Indonesia,” vol. 9, no. 2, pp. 258–270, 2023, doi: 10.22202/jg.v9i2.7375.
- [12] F. Chaudhry, M. Inam, H. Choudhry, A. Bashir, K. Ul Haq, and H. Riaz, “Comparative Study on the Digital Game and Computer Simulation to Curtail Student’s Misconception about Heat and Temperature,” *Eur. J Phys. Educ.*, vol. 12, no. 2, pp. 2021–1309, 2021.
- [13] H. Y. Suhendi and R. Ardiansyah, “Development of HATRADI: a four tier test for diagnostic student misconception in heat transfer concept,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1918, no. 2, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1918/2/022015.
- [14] R. S. Tambunan and E. Y. Siregar, “Efektivitas Pendekatan Pembelajaran Bridging Analogy Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas X SMK Negeri 1 Angkola Timur,” *J. MathEdu (Mathematic Educ. Journal)*, vol. 6, no. 2, pp. 164–175, 2023.
- [15] I. P. A. Pratama, I. I. W. Suwatra, and I. M. C. Wibawa, “Guided inquiry learning assisted with mind Mapping affects on science’s creative thinking ability,” *Int. J. Elem. Educ.*, vol. 4, no. 4, pp. 503–509, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJEE%0AGuided>
- [16] A. B. Sarioglan and I. Gedik, “Investigated effects of guided inquiry-based learning approach on students’ conceptual change and durability,” *Cypriot J. Educ. Sci.*, vol. 15, no. 4, pp. 674–685, 2020, doi: 10.18844/cjes.v.
- [17] Muhammad Wajdi, Nurdiyanti, and Nurhasyinah Amir, “Improving Students’ Motivation and Learning Outcomes Using Edmodo Learning Media Assisted with Meeting Room Media on The Circulation System Materials,” *IJORER Int. J. Recent Educ. Res.*, vol. 2, no. 4, pp. 392–401, 2021, doi: 10.46245/ijorer.v2i4.119.
- [18] R. R. Ramadan, S. Safei, E. Damayanti, and J. Jamilah, “Strategi belajar overlearning menggunakan media edmodo dapat meningkatkan motivasi belajar biologi peserta didik,” *Bioma J. Ilm. Biol.*, vol. 10, no. 1, pp. 30–43, 2021, doi: 10.26877/bioma.v10i1.7176.
- [19] Mursalin and A. H. Odja, “Minimizing misconception on the topic of temperature and heat by edmodo learning media,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1521, no. 2, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1521/2/022066.
- [20] I. B. P. Mardana and P. Yasa, “Pengaruh Model Belajar Eksperiential Berbantuan

- Eksperimen Virtual Dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Miskonsepsi Siswa,” *J. Pendidik. Fis. Undiksha*, vol. 11, no. 1, pp. 66–74, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPF/article/view/47251%0Ahttps://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPF/article/download/47251/21970>
- [21] M. Grasela, N. Apsari, and R. Permatasari, “Penerapan Model Pembelajaran Blended Learning untuk Menurunkan Miskonsepsi Siswa pada Pembelajaran Fisika,” *QUANTUM J. Pembelajaran IPA dan Apl.*, vol. 2, no. 1, pp. 5–11, 2022, doi: 10.46368/qj pia.v2i1.729.