

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA X 2024**  
"Inovasi Pembelajaran Fisika Berbasis Teknologi Artificial Intelligence"  
**Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERISTAS PGRI Madiun**  
Madiun, 20 Juni 2024

**Makalah  
Pendamping**

**Inovasi Pembelajaran  
Fisika Berbasis Teknologi  
Artificial Intelligence**

**ISSN : 2830-4535**

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN C-PBL (CONTEXT- AND  
PROBLEM BASED LEARNING) PADA MATERI SUHU DAN KALOR  
UNTUK MENTRANSFORMASI PEMAHAMAN KONSEP PESERTA  
DIDIK**

**Mutiara Aulia Sabarrini<sup>1</sup>, Taufik Ramlan Ramalis<sup>2</sup>, Ika  
Mustika Sari<sup>3</sup>**

<sup>1,2), 3)</sup> Departemen Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan  
Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 37145,  
Indonesia

e-mail: <sup>1)</sup> [mutiaraaulias@upi.edu](mailto:mutiaraaulias@upi.edu) <sup>2)</sup> [taufik\\_lab.ipba@upi.edu](mailto:taufik_lab.ipba@upi.edu) <sup>3)</sup>  
[ikams@upi.edu](mailto:ikams@upi.edu)

**\*Corresponding Author**

**Abstrak**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pemahaman konsep peserta didik melalui model pembelajaran C-PBL (*Context- and Problem Based Learning*). Metode penelitian yang digunakan adalah *mixed methods* atau metode penelitian campuran dengan model *Embedded Experimental Desain*. Metode penelitian campuran adalah pendekatan penelitian yang mencakup menggabungkan, menghubungkan, dan mendukung proses pengumpulan dan analisis data kualitatif dan kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI di salah satu SMA kota Bandung. Teknik pengambilan sampel yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menggunakan teknik *purposive sampling* Sampel yang digunakan adalah kelas XI MIPA 3 sebagai kelas eksperimen. Kelas eksperimen akan diberi tes akhir (*posttest*) setelah diterapkan model C-PBL. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan pemahaman konsep peserta didik di kelas eksperimen dan kelas kontrol. peningkatan pemahaman konsep peserta didik untuk materi gerak lurus termasuk dalam kategori sedang dengan nilai N-gain sebesar 0,64. Hasil tersebut menunjukkan model C-PBL memiliki pengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep Fisika

**Kata kunci:** *Context- and Problem Based Learning*, Suhu dan Kalor, Pemahaman Konsep

**Pendahuluan**

Mata pelajaran Fisika umumnya sering dianggap sulit oleh sebagian peserta didik. Seolah-olah Fisika menjadi sesuatu yang menakutkan. Memang, konsep Fisika itu selalu dilandasi oleh rumus temuan ahli Fisika. Kadang-kadang rumus Fisika terlalu banyak dan abstrak sehingga sering membuat pusing peserta didik dalam mempelajarinya. Contoh benda abstrak dalam pembelajaran Fisika adalah atom, molekul, energi, tata surya, galaksi dll (Halloun, 1996; Ornek, Robinson, M.P, & Haugan, 2008; (Sari, 2017).

Salah satu konsep Fisika yang sulit dipahami dan abstrak adalah konsep yang berkaitan dengan termodinamika yaitu kalor dan perpindahan kalor. Ditemukan pula konsep

yang memiliki banyak miskonsepsi yaitu: 1) perpindahan panas seperti konveksi, dan radiasi (Pathare & Pradhan, 2010; Kartal, Öztürk, & Yalvaç, 2011; Kibirige, 2021), 2) miskonsepsi terhadap materi suhu dan kalor (Langbeheim & Safran, 2013; Georgiou & Sharma, 2015; Karabulut & Bayraktar, 2018), 3) adanya miskonsepsi mengenai ikatan kovalen (Erman, 2016), 4) miskonsepsi pada ikatan termal (Leinonen, Mervi A. Asikainen, & Pekka, 2013). Kalor dan perpindahan kalor sebagai topik wajib dipelajari di sekolah mulai dari sekolah menengah pertama hingga perguruan tinggi. Guru Fisika harus memiliki pemahaman ilmiah tentang topik ini. Oleh karena itu, salah satu tantangan dalam mengajar Fisika adalah membantu peserta didik mengembangkan pemahaman yang sesuai secara ilmiah tentang fenomena kalor berdasarkan ide dan keyakinan mereka yang ada (Sari, 2017).

Pemahaman yang ada dan sesuai dalam pemikiran seseorang akan membantu dalam menggambarkan fenomena dan memproses pemahaman untuk menganalisis fenomena baru dalam bentuk representasi internal (Sari, Karim, Saepuzan, Ramalis, & Rusdiana, 2020)

Adapun hal lain yang dianggap penting dan juga sangat erat kaitannya dengan proses pembelajaran adalah pemahaman konsep peserta didik terhadap materi yang diberikan. Konsep dalam pembelajaran sangat penting untuk dikuasai siswa. Hal ini dilakukan guru untuk menghindari terjadinya salah konsep (miskonsepsi). Dahar (1996) mengatakan bahwa dengan membiarkan para peserta didik maju dengan konsep-konsep yang tidak tepat, dapat menimbulkan masalah-masalah belajar di masa yang akan datang. Hal ini menjelaskan bahwa begitu pentingnya sebuah konsep untuk dipahami dan dikuasai secara tepat. Selain itu dalam Dahar (1996, hlm.96) juga menjelaskan bahwa pemahaman konsep merupakan dasar bagi peserta didik dalam mengembangkan pengetahuannya. Berdasarkan hal tersebut peran guru sangat besar bagaimana meningkatkan pemahaman konsep peserta didik agar tidak terjadi miskonsepsi.

Berdasarkan masalah yang dipaparkan di atas, terdapat upaya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proses pembelajaran yang mampu mengubah suatu miskonsepsi, membangun pemahaman konsep pada peserta didik dalam pembelajaran Fisika khususnya pada materi suhu dan kalor. Salah satu caranya adalah dengan konstruktivisme sosial yang diterapkan di sekolah melalui berbagai metode pembelajaran seperti: 1) pembelajaran berbasis masalah, 2) pembelajaran kooperatif, 3) pembelajaran berbasis proyek, 4) pembelajaran situasional, 5) magang kognitif, dan 6) pembelajaran berbasis konteks. Salah satu model pembelajaran yang diprediksi mampu membantu pemahaman konsep *Problem Based Learning* (PBL).

Menurut Tania & Jumadi (2021) menyatakan bahwa *Problem Based Learning* (PBL) merupakan suatu model pembelajaran yang membantu guru mengembangkan keterampilan memecahkan masalah pada peserta didik selama mereka mempelajari materi pembelajaran. Selain itu, menurut Chia (2005) dan Batlolona & Souisa (2020) dalam PBL, masalah dijadikan sebagai suatu stimulus untuk aktivitas belajar peserta didik sehingga akan membantu peserta didik untuk memahami mengapa dan untuk apa mereka belajar. Selain itu, bentuk akhir kegiatan belajar dalam PBL yaitu peserta didik diminta membuat bentuk terapan terhadap apa yang telah dipelajari, tugas belajar lebih lanjut, pekerjaan rumah, ataupun bentuk lainnya (Ibrahim, 2005, p. 40). Berdasarkan hal tersebut, untuk mengubah miskonsepsi dan membangun pemahaman konsep peserta didik, peneliti mencoba dalam kegiatan belajar menggunakan PBL yang tidak sekedar dengan menerapkan tahapan PBL yang sudah ada dan biasa dilakukan, akan tetapi menggunakan pembelajaran berbasis konteks dan masalah (C-PBL) yang menekankan sisi konteks dari PBL (Tiwari, 2001; Baran & Sozbilir, 2018).

*Problem Based Learning* (PBL) akan lebih bermakna manakala menggunakan masalah-masalah yang berkaitan dengan konteks. *Context-Problem Based Learning* (C-PBL) adalah serangkaian masalah yang disajikan dalam konteks kehidupan nyata dan masalah untuk mendukung kendali peserta didik atas pembelajaran mereka (Overton, 2009). Bagi peserta didik, ini memberikan kesempatan untuk menguji teori melalui contoh kehidupan nyata. Pendekatan C-PBL bekerja dengan menetapkan masalah terbuka bagi

peserta didik dengan skenario menarik yang membantu mengilustrasikan berbagai cara di mana pemahaman peserta didik mengetahui tentang subjek yang dapat diterapkan serta pentingnya keterampilan pemecahan masalah. Oleh karena itu, seperti yang dikemukakan oleh Eilks (2010) akan sangat diinginkan untuk menanamkan hubungan dengan kehidupan sehari-hari, penelitian kontemporer, masyarakat, atau teknologi Fisika ke dalam pengajaran kita dengan menggunakan pendekatan berbasis konteks dan masalah untuk mendorong pembelajaran Fisika yang lebih bermakna.

Beberapa hasil penelitian terdahulu mengenai CPBL misalnya, Summerfield (2003) telah menguji C-PBL untuk kimia analitik, menggambarkan konteks dalam kimia industri, farmasi, lingkungan, dan forensik. Sumber daya ini memberikan hasil pembelajaran dalam kimia analitik dan juga membantu pengembangan berbagai keterampilan yang dapat ditransfer. Dalam studi lain, olahraga digunakan sebagai konteks untuk memenuhi hasil belajar dalam biokimia, termodinamika sederhana dan kimia bahan (Potter, 2006). Adapun C-PBL banyak digunakan di dunia Barat, contohnya yaitu: berasal dari University of Hong Kong. Tang (1997) menerapkan C-PBL pada berbagai kasus, dan terbukti bahwa C-PBL memungkinkan peserta didik untuk belajar lebih dalam.

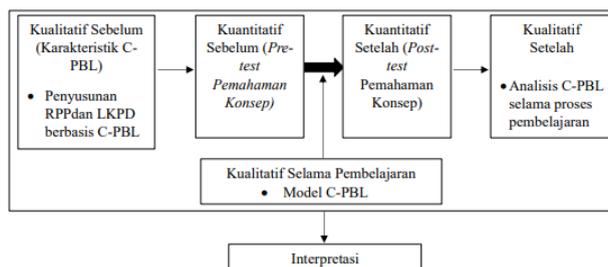
Dengan memperhatikan uraian diatas, perlu adanya suatu strategi atau model pembelajaran yang bisa mentransformasi pemahaman konsep pada peserta didik. Dilihat dari penelitian terdahulu bahwasannya C-PBL pernah diteliti untuk menaikan pemahaman konsep peserta didik, hanya saja di pembelajaran kimia dan di pembelajaran Fisika sendiri belum pernah di teskan. Padahal objek fisis Fisika adalah konteks adalah fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, penelitian ini untuk menyelidiki penerapan model pembelajaran C-PBL untuk mentransformasi pemahaman konsep pada peserta didik.

## Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah *mixed methods* atau metode penelitian campuran dengan model *Embedded Experimental Desain*. Metode penelitian campuran adalah pendekatan penelitian yang mencakup menggabungkan, menghubungkan, dan mendukung proses pengumpulan dan analisis data kualitatif dan kuantitatif (Creswell & Clark, 2017).

Metode penelitian kualitatif digunakan untuk mengetahui karakteristik model pembelajaran C-PBL (*Context- and Problem Based Learning*). Sedangkan metode kuantitatif digunakan untuk mengetahui analisis pemahaman konsep. Dalam penelitian ini data kuantitatif merupakan data primer yang bertujuan untuk mengumpulkan data utama mengenai pemahaman konsep berdasarkan data *pretest* dan *posttest*.

Desain penelitian yang digunakan adalah *embedded mixed methods*. Desain penelitian ini menggabungkan metode penelitian kuantitatif dan metode penelitian kualitatif secara bersamaan. Tahapan model penelitian ini dapat disajikan pada Gambar 3.1.



**Gambar 1.** Tahap Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI tahun ajaran 2023/2024 di salah satu SMAS di Kota Bandung. Teknik pengambilan sampel yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan kondisi populasi tertentu yaitu latar belakang peserta didik relatif sama (Sugiyono, 2019, p. 133). Kelas yang digunakan yakni kelas XI MIPA 3 sebagai kelas eksperimen.

## Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini, dijelaskan hasil penelitian dan pada saat yang sama diberikan pembahasan yang komprehensif. Hasil dapat disajikan dalam angka, grafik, tabel dan lain-lain yang membuat pembaca memahami dengan mudah [2], [5]. Pembahasan dapat dibuat dalam beberapa sub-bab sesuai kebutuhan.

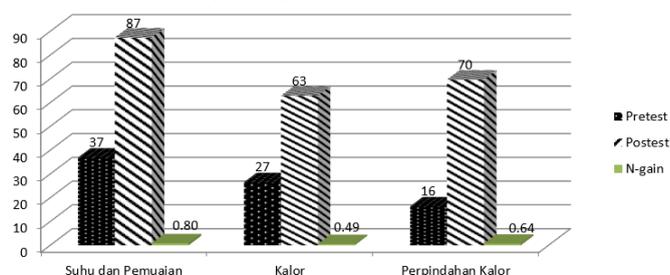
Peningkatan pemahaman konsep peserta didik pada materi suhu dan kalor melalui penerapan model pembelajaran C-PBL (*Context- and Problem Based Learning*) dapat diperoleh dengan membandingkan nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, dan N-gain peserta didik. Peningkatan pemahaman konsep peserta didik dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, dan N-gain

Kriteria	Nilai		N-gain	Interpretasi
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
Jumah	773	2383	0,64	Sedang
Rata-rata	23	72		

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata tes awal (*pretest*) peserta didik yaitu sebesar 23. Setelah melaksanakan penerapan pembelajaran C-PBL selama tiga kali pertemuan diperoleh rata-rata nilai tes akhir (*posttest*) sebesar 72. Perolehan nilai N-gain dari *pretest* dan *posttest* sebesar 0,64 yang termasuk dalam kategori sedang. Dari perolehan skor N-gain maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pemahaman konsep peserta didik mengalami peningkatan setelah diterapkannya model pembelajaran C-PBL.

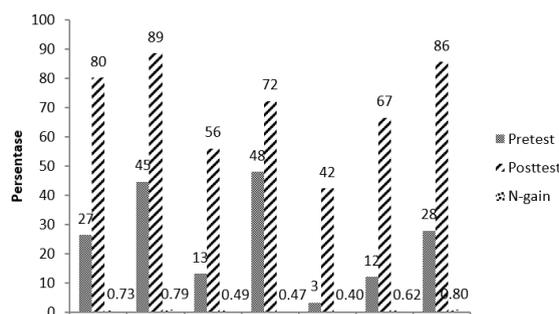
Pada pembelajaran yang telah dilakukan selama tiga kali pertemuan, materi suhu dan kalor dibagi ke dalam tiga sub materi yaitu suhu dan pemuai, kalor dan perubahan wujud pada benda, serta perpindahan kalor. Perolehan nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, dan N-gain pada setiap sub materi disajikan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Perolehan nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, dan N-gain pada setiap subab

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa pada materi suhu dan kalor memperoleh nilai rata-rata *pretest* sebesar 37 dan nilai rata-rata *posttest* sebesar 87 yang artinya mengalami peningkatan dengan N-gain sebesar 0,80 yang termasuk dalam kategori tinggi. Pada sub materi kalor dan perubahan wujud pada benda diperoleh nilai rata-rata *pretest* sebesar 27 dan nilai rata-rata *posttest* sebesar 63 yang artinya mengalami peningkatan dengan N-gain sebesar 0,49 yang termasuk dalam kategori sedang. Pada sub materi perpindahan kalor diperoleh nilai rata-rata *pretest* sebesar 16 dan nilai rata-rata *posttest* sebesar 70 yang artinya mengalami peningkatan dengan N-gain sebesar 0,64 yang termasuk dalam kategori sedang.

Pemahaman konsep yang diukur dalam penelitian ini mencakup 7 indikator diantaranya yaitu menginterpretasikan, mencontohkan, menjelaskan, merangkum, menyimpulkan, membandingkan, dan mengklasifikasikan. Nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, dan N-gain untuk setiap indikator disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, dan N-gain untuk setiap indikator

Pada Gambar 3 terlihat bahwa peningkatan pemahaman konsep yang paling signifikan terjadi pada indikator mengklasifikasikan dengan perolehan N-gain sebesar 0,80 yang termasuk dalam kategori tinggi. Sedangkan peningkatan pemahaman konsep terendah terjadi pada indikator menyimpulkan dengan perolehan N-gain sebesar 0,40 yang termasuk dalam kategori sedang. Secara keseluruhan peningkatan hasil belajar peserta didik pada setiap aspek cukup merata dan termasuk dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran C-PBL dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dengan baik.

Adapun Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui data pemahaman konsep peserta didik pada saat *pretest* dan *posttest* terdistribusi dengan normal atau tidak normal. Uji normalitas ini sangat penting untuk menentukan jenis pengujian yang harus digunakan pada data saat akan menguji hipotesis. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji chi square. Hasil uji normalitas dengan menggunakan *microsoft excel* (Sugiyono, 2019).

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data *pretest* memiliki hasil  $\chi^2_{hitung}$  hitung sebesar 3,9647 dan  $\chi^2_{tabel}$  sebesar 11,07 dengan kata lain  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  ini artinya bahwa data *pretest* yang dihasilkan terdistribusi secara normal dan begitupula data *posttest* memiliki hasil  $\chi^2_{hitung}$  sebesar 8,21 dan  $\chi^2_{tabel}$  sebesar 11,07 dengan kata lain  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  hal ini berarti bahwa data *posttest* pun terdistribusi secara normal. Kedua data ini diuji normalitas dengan taraf signifikan sebesar 0,05. kedua data yang diuji terdistribusi secara normal sehingga pengujian hipotesis yang akan dilakukan menggunakan uji t.

Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji t, karena data hasil *pretest* dan *posttest* keduanya terdistribusi secara normal. Dapat diketahui bahwa pengujian hipotesis pada  $t_{hitung}$  sebesar 20,22 dan pada taraf signifikansi 0,05 besarnya nilai  $t_{tabel}$  adalah 2,042. Dengan demikian,  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dapat mengubah miskonsepsi dan membangun pemahaman konsep peserta didik, dan peneliti mencoba dalam kegiatan belajar menggunakan PBL yang tidak sekedar dengan menerapkan tahapan PBL yang sudah ada dan biasa dilakukan, akan tetapi menggunakan pembelajaran berbasis konteks dan masalah (C-PBL) yang menekankan sisi konteks dari PBL (Tiwari, 2001; Baran & Sozibilir, 2018). Hal ini bahwa penerapan model pembelajaran C-PBL (*Context- and Problem Based Learning*) untuk mentransformasi pada pemahaman konsep peserta didik pada materi suhu dan kalor kelas XI MIPA. Hal ini samahalnya dengan penelitian Hasil penelitian Rizqi, Yulianawati, & Nurjali (2020) yang menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) penelitian dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Serta dengan penelitian Hermanto, Nurhayati, Tahir, & Yunus (2023) yang menunjukkan bahwa model pembelajaran C-PBL (*Context- and Problem Based Learning*) penelitian dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

## Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pengolahan data hasil penelitian mengenai penerapan model pembelajaran C-PBL (*Context- and Problem Based Learning*) pada materi suhu dan

kalor untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik yang dilaksanakan di kelas XI MIPA 3. Pada perhitungan N-gain menunjukkan bahwa pemahaman konsep peserta didik setelah menerapkan model pembelajaran C-PBL (*Context- and Problem Based Learning*) pada materi suhu dan kalor mengalami peningkatan dengan kategori sedang.

### Daftar Pustaka

- Baran, M., & Sozibilir, M. (2018). An Application of Context- and Problem-Based Learning (C-PBL) into Teaching Thermodynamics. *Res Sci Educ*, 48, 663-689. doi:10.1007/s11165-016-9583-1
- Batlolona, J. R., & Souisa, H. F. (2020, Juni). Problem based learning: Students' mental models on water conductivity concept. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 9. Retrieved from <http://ijere.iaescore.com>
- Batlolona, J. R., Singerin, S., & Diantoro, M. (2020). Influence of Problem Based Learning Model on Student Mental Models. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 14-23.
- Chia, L. &. (2005). Problem-Based-Learning: Using ill-structured problems in biology project work. Wiley Periodicals, Inc. *Journal of Science Education*, 90, 44-67.
- Creswell, J., & Creswell, J. (2018). *Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches Fifth Edition*. India: SAGE Publications India Pvt. Ltd.
- Dahar, R. W. (1996). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Eilks, I. &. (2010). The need for innovative methods of teaching and learning chemistry in higher education—reflections from a project of the European Chemistry Thematic Network. *Chemistry Education Research & Practice*, 11, 233–240.
- Erman, E. (2016, October 3). Factors Contributing to Students' Misconceptions in Learning Covalent Bonds. *JOURNAL OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING*.
- Georgiou, H., & Sharma, M. D. (2015). Does using active learning in thermodynamics lectures improve students' conceptual understanding and learning experiences? doi:10.1088/0143-0807/36/1/015020
- Halloun, I. (. (1996). Schematic Modeling for Meaningful Learning of Physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 33 (9), 1019-1041.
- Hermanto, I. M., Nurhayati, Tahir, I., & Yunus, M. (2023, Maret 6). PENERAPAN MODEL GUIDED CONTEXT-AND PROBLEM-BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI GELOMBANG BUNYI. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) UIN Alauddin Makassar*, 11, 151-162.
- Ibrahim, M. (2005). *Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: University Press.
- Karabulut, A. &. (2018). Karabulut, A., & Bayraktar, Ş. (2018). Effects of Problem Based Learning Approach on 5th Grade Students' Misconceptions about Heat and Temperature. *Journal of Education and Practice*, 9 (33), 197-206.
- Kartal, T., Öztürk, N., & Yalvaç, H. G. (2011). Misconceptions of science teacher candidates about heat and temperature. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 2758–2763. doi:10.1016/j.sbspro.2011.04.184

- Kibirige, I. (2021). Exploring the Prevalence of Misconceptions Regarding Heat and Temperature among Grade Nine Natural Science Learners. *Unnes Science Education Journal*, 10(3), 115-123. doi:<http://dx.doi.org/10.15294/usej.v10i3.47258>
- Langbeheim, E., & Safran, S. A. (2013, November 12). Evolution in students' understanding of thermal physics with increasing complexity. *American Physical Society*, 1554-9178.
- Leinonen, R. M. (2013). Overcoming students' misconceptions concerning thermal physics with the aid of hints and peer interaction during a lecture course. *PHYSICAL REVIEW SPECIAL TOPICS - PHYSICS EDUCATION RESEARCH*, 9 (2), 1554-9178.
- Leinonen, R., Mervi A. Asikainen, M. A., & Pekka, H. E. (2013). Overcoming students' misconceptions concerning thermal physics with the aid of hints and peer interaction during a lecture course. *PHYSICAL REVIEW SPECIAL TOPICS - PHYSICS EDUCATION RESEARCH*, 9(2), 1554-9178.
- Ornek, F., Robinson, W., M.P, H., & Haugan, M. (2008). What makes physics difficult? *International Journal of Environmental & Science Education*, 3(1), 30-34.
- Overton, T. L. (2009). *Context-and problem-based learning in higher education*. In I.Eilks & B. Byers (Eds.), *Innovative methods of teaching and learning in higher education* (pp. 43–59). Cambridge: RSC Publishing.
- Pathare, S. R., & Pradhan, H. C. (2010). Students' misconceptions about heat transfer mechanisms and elementary kinetic theory. *IOP Publishing Ltd*.
- Potter, N. &. (2006). Chemistry in sport—context-based e-learning in chemistry. *Chemistry Education Research & Practice*, 7, 195–202.
- Sari, I. M., Karim, S., Saepuzan, D., Ramalis, T. R., & Rusdiana, D. (2020). The Development of Model-Based Learning in Introductory Physics: The effectiveness of improving Students Understanding in Heat and Heat Transfer. *MSCEIS*. Bandung.
- Sari, I. M., Rusdiana, D., Ramalis, T. R., & Wulan , A. R. (2019). *E-Book Berbasis Model*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & RND*. Bandung: ALFABETA.
- Tang, C. L. (1997). *Developing a context-based PBL model*. In J. Conway, R. Fisher, L. Sheridan-Burns, & G. Ryan (Eds.), *Research and development in problem based learning, Integrity, innovation, integration* (Vol. 4, pp. 579–595). Newcastle: Australian Problem Based Learning Network.
- Tania, R., & Jumadi. (2021). The Application of Physics Learning Media Based on Android with Learning Problem Based Learning(PBL) to Improve Critical Thinking Skills. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*.
- Tiwari, A. W. (2001). The effectiveness of context-based problem-based learning (PBL) model in promoting student learning. *The Hong Kong Academy of Medicine*. Retrieved from <http://hub.hku.hk/handle/10722/98662> on 28 Apr 2017.

