



## Analisis Kalor Jenis *Dudongean*: Studi Pemanfaatan dalam Pembelajaran Fisika

Dhimas Arif Nurfachri<sup>1\*</sup>, Haeruddin<sup>2</sup>, Ielda Paramitha<sup>3</sup>,  
Muhammad Jarnawi<sup>4</sup>, Muhammad Zaky<sup>5</sup>

Universitas Tadulako, Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia<sup>1,2,3,4,5</sup>

[dhimasarif698@gmail.com](mailto:dhimasarif698@gmail.com)

**Abstrak:** Pembelajaran fisika kontekstual dan berbasis kearifan lokal sangat penting untuk meningkatkan pemahaman dan minat siswa. Penelitian ini menghubungkan konsep abstrak fisika dengan kehidupan sehari-hari dan budaya lokal, membuat materi lebih relevan dan meningkatkan motivasi belajar. Salah satu contoh penerapan adalah penggunaan *dudongean*, alat tradisional pembuat jepa dari tanah liat, untuk mengajarkan konsep termodinamika. Penelitian ini mengukur kalor jenis *dudongean*, yang terbukti memiliki nilai rata-rata  $552 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ , menjadikannya efektif untuk memasak karena memungkinkan distribusi panas yang merata dan stabil. Metode penelitian melibatkan eksperimen di laboratorium dengan alat seperti neraca *digital*, kalorimeter, dan termometer inframerah. Hasil menunjukkan konsistensi nilai kalor jenis, terutama pada sampel bermassa lebih besar, mengonfirmasi efektivitas *dudongean* dalam memasak *jepa*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kalor jenis rata-rata *dudongean* adalah  $552 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ , dengan nilai berkisar antara  $0,50 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  hingga  $0,59 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ . Penelitian ini juga menghasilkan dasar pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang lebih interaktif dan kontekstual untuk pembelajaran fisika, yang diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar, pemahaman konsep, dan keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian ini menegaskan pentingnya integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran sains, meningkatkan kualitas pendidikan fisika di Indonesia, serta memberikan kontribusi signifikan dalam pelestarian budaya dan inovasi teknologi.

**Kata kunci:** Kalorimeter, Suhu, Kalor Jenis, Zat Padat, *Dudongean*

### *Dudongean Type Heat Analysis: A Utilization Study In Physics Learning*

**Abstract:** Contextual and local wisdom-based physics learning is essential to improve students' understanding and interest. This research connects abstract physics concepts with everyday life and local culture, making the material more relevant and increasing learning motivation. One example of application is the use of *dudongean*, a traditional clay *jepa*-making tool, to teach the concept of thermodynamics. This study measured the specific heat of *dudongean*, which was shown to have an average value of  $552 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ , making it effective for cooking as it allows for even and stable heat distribution. The research method involved laboratory experiments with tools such as a digital balance, calorimeter and infrared thermometer. Results showed consistency in specific heat values, especially in the larger-mass samples, confirming the effectiveness of *dudongean* in cooking Japanese food. The results showed that the average specific heat of *dudongean* was  $552 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ , with values ranging from  $0.50 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  to  $0.59 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ . This research also resulted in the development of a more interactive and contextualized Student Worksheet (LKS) for physics learning, which is expected to increase students' learning motivation, concept understanding, and critical thinking skills. This research confirms the importance of integrating local wisdom in science learning, improving the quality of physics education in Indonesia, and making a significant contribution to cultural preservation and technological innovation.

**Keywords:** Calorimeter, Temperature, Specific Calorific Value, Solids, *Dudongean*.

## 1. Pendahuluan

Pembelajaran fisika kontekstual dan berbasis kearifan lokal sangat penting dalam meningkatkan pemahaman dan minat siswa (Satriawan & Rosmiati, 2017). Penelitian ini menghubungkan konsep abstrak fisika dengan kehidupan sehari-hari dan budaya lokal, menjadikan materi lebih relevan (Husin & Billik, 2019). Integrasi kearifan lokal membantu siswa melihat aplikasi prinsip fisika dalam teknologi tradisional, menumbuhkan kebanggaan budaya sekaligus pemahaman ilmiah (Suastra, 2010). Kontekstualisasi ini meningkatkan motivasi belajar dengan menunjukkan manfaat langsung ilmu fisika. Dalam konteks Kurikulum Merdeka di tingkat SMA, pendekatan ini sangat relevan, memungkinkan pengembangan keterampilan praktis (Wiguna & Trisaningrat, 2022). Namun, etnosains yang tumbuh di masyarakat yang belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber belajar yang kontekstual (Andrian & Rusman, 2019). Oleh sebab, penting untuk mengangkat kearifan lokal Indonesia yang mengandung sains asli ke dalam pembelajaran sains, yaitu dengan menggali dan mengidentifikasi sains sehingga memiliki penjelasan ilmiah (Risamasu et al., 2023).

Salah satu contoh penerapan pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal adalah melalui penggunaan *dudongean*, alat tradisional pembuat *jepa* yang menawarkan pembelajaran fisika yang kontekstual di SMA. Alat ini mengilustrasikan konsep termodinamika, memungkinkan siswa mengamati perpindahan panas secara langsung. Eksperimen sederhana dengan *dudongean* membantu pemahaman gradien suhu dan laju perpindahan panas. Pembelajaran ini memudahkan pemahaman *fisika* dan menumbuhkan apresiasi terhadap kearifan lokal (Wirawan et al., 2022).

Konsep kalor jenis dalam fisika memiliki relevansi menarik dengan karakteristik *dudongean* yang terbuat dari tanah liat (Nurjanah, 2017). Kalor jenis yang tinggi pada tanah liat membuat *dudongean* ideal untuk memasak *jepa*, memungkinkan distribusi panas merata dan suhu stabil. Dalam pembelajaran fisika SMA, *dudongean* menjadi contoh konkret untuk menjelaskan kalor jenis dan aplikasinya. Siswa dapat melakukan eksperimen mengukur

kalor jenis tanah liat dan menganalisis pengaruhnya terhadap efisiensi memasak. Studi ini juga mendorong diskusi tentang desain alat memasak tradisional dan modern, menghubungkan konsep fisika dengan kearifan lokal dan inovasi teknologi. Pendekatan ini memperkaya pemahaman siswa tentang fisika, sambil menumbuhkan apresiasi terhadap teknologi tradisional dan mendorong pemikiran kritis tentang aplikasi ilmu dalam kehidupan sehari-hari (Nur & Nugraha, 2023).

Meskipun demikian, kurangnya penelitian tentang sifat termal *dudongean*, khususnya kalor jenisnya, merupakan kesenjangan signifikan dalam pemahaman alat tradisional ini. Penelitian lebih lanjut dapat memberikan wawasan tentang efisiensi termalnya, memahami kearifan lokal dalam desain alat memasak, dan berkontribusi pada pengembangan teknologi modern. Studi ini berpotensi memfasilitasi integrasi *dudongean* ke dalam kurikulum fisika, mendorong diskusi tentang keberlanjutan, dan memberikan kontribusi pada pendidikan, pelestarian budaya, dan inovasi teknologi.

Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis sumber daya lokal seperti *dudongean* menjadi penting di era digital, meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep sulit. Pendekatan ini membantu menghubungkan teori dengan realitas, menjadi solusi untuk keterbatasan alat peraga, dan mendukung pengembangan keterampilan abad 21 (Rusman, 2022). Selain itu, upaya ini sejalan dengan pelestarian budaya dan kearifan lokal, meningkatkan kualitas pendidikan sains di Indonesia.

Di Indonesia penelitian yang melibatkan alat tradisional dalam proses pembelajaran fisika antara lain seperti: saron barung pelog (Swastika, 2018), Kayangan Api (Lestari et al., 2022), penggunaan e-modul berbasis etnosains, alat musik ketipung (Prihandono et al., 2023). Bahkan masih banyak lainnya alat tradisional yang belum dimanfaatkan dalam pembelajaran fisika, contohnya di Sulawesi Tengah ada *dudongean* yang berasal dari daerah Kabupaten Buol yaitu alat membuat makanan *jepa*. Alat ini terbuat dari tanah liat yang berbentuk lingkaran pipih menyerupai piring.

Dengan demikian, diyakini bahwa Etnosains memiliki potensi besar sebagai sumber belajar sains, berdampak positif pada pengembangan kompetensi peserta didik (Pakiding & Tulak, 2019; Zelviani & Fitriyanti, 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kalor jenis *dudongean*, wadah tanah liat tradisional untuk membuat *jepa* di Kabupaten Buol. Studi ini mengintegrasikan kearifan lokal dengan metode ilmiah modern, meningkatkan pemahaman sifat termal bahan lokal dan potensi aplikasinya. Analisis ini berkontribusi pada pengembangan material ramah lingkungan, pelestarian pengetahuan tradisional, dan inovasi produk. Dalam konteks pendidikan, penelitian ini memperkaya pembelajaran fisika di sekolah dengan menyajikan contoh nyata aplikasi konsep fisika dalam konteks lokal, mendorong pemikiran kritis dan apresiasi terhadap warisan budaya.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium fisika Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Tadulako, menerapkan metode yang menggabungkan pendekatan eksplorasi dan eksperimen. Eksplorasi melibatkan observasi dan pengukuran parameter fisik seperti suhu, sementara metode eksperimen bertujuan menganalisis pengaruh perlakuan tertentu terhadap suatu kondisi (Arifah et al., 2014; Prihandono et al., 2023) Azas Black menjelaskan prinsip perpindahan kalor antara benda-benda

dengan suhu berbeda yang bersentuhan, hingga tercapai kesetimbangan termal, prinsip ini dirumuskan dalam persamaan  $Q_{lepas} = Q_{terima}$ . Dalam penelitian ini peralatan yang digunakan meliputi neraca digital, kalorimeter, gelas *beaker*, termometer inframerah, kompor listrik, penjepit, *stopwatch*, air, dan *dudongean* sebagai sampel. Prosedur penelitian dilakukan secara sistematis, dimulai dari persiapan alat dan bahan, pengukuran massa *dudongean* dan kalorimeter, pemanasan sampel, hingga pengukuran suhu akhir. Metode ini mencakup percobaan untuk mengukur suhu sampel saat dipanaskan atau didinginkan menggunakan kalorimeter, serta analisis data untuk menghitung kalor jenis *dudongean*. Eksperimen diulang sebanyak 10 kali dengan variasi massa *dudongean* untuk memastikan keakuratan dan reliabilitas data. Metodologi ini dirancang untuk menghasilkan data yang komprehensif dan akurat mengenai karakteristik termal *dudongean*, khususnya dalam penentuan kalor jenisnya.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini data hasil pengamatan yang didapatkan diolah dengan perhitungan dan disajikan dalam bentuk Tabel 1. Data pengamatan pada *Tabel 1* merupakan data yang diambil saat eksperimen di laboratorium. Dan untuk nilai  $m_k = 101,87$  gram,  $m_p = 22,53$  gram, dan  $m_a = 100$  gram.

Table 1. Hasil Pengamatan

No	$m_b$	$T_b$	$T_1$	$T_2$	$\Delta T$	V	$C_b \pm \Delta C_b$
1	$2,93 \times 10^{-3} \text{ kg}$	$99,80^\circ\text{C}$	$27,40^\circ\text{C}$	$28,40^\circ\text{C}$	$1,00^\circ\text{C}$	3 ml	$0,59 \times 10^3 \pm 0,06 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
2	$4,26 \times 10^{-3} \text{ kg}$	$96,90^\circ\text{C}$	$28,50^\circ\text{C}$	$29,80^\circ\text{C}$	$1,30^\circ\text{C}$	5 ml	$0,57 \times 10^3 \pm 0,05 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
3	$6,20 \times 10^{-3} \text{ kg}$	$90,80^\circ\text{C}$	$28,90^\circ\text{C}$	$30,50^\circ\text{C}$	$1,60^\circ\text{C}$	8 ml	$0,53 \times 10^3 \pm 0,04 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
4	$8,12 \times 10^{-3} \text{ kg}$	$87,20^\circ\text{C}$	$29,90^\circ\text{C}$	$31,70^\circ\text{C}$	$1,80^\circ\text{C}$	10 ml	$0,50 \times 10^3 \pm 0,03 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
5	$10,19 \times 10^{-3} \text{ kg}$	$88,50^\circ\text{C}$	$29,50^\circ\text{C}$	$31,90^\circ\text{C}$	$2,40^\circ\text{C}$	12 ml	$0,52 \times 10^3 \pm 0,02 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
6	$12,15 \times 10^{-3} \text{ kg}$	$87,60^\circ\text{C}$	$28,90^\circ\text{C}$	$32,10^\circ\text{C}$	$3,20^\circ\text{C}$	14 ml	$0,59 \times 10^3 \pm 0,02 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
7	$14,16 \times 10^{-3} \text{ kg}$	$87,40^\circ\text{C}$	$29,70^\circ\text{C}$	$32,80^\circ\text{C}$	$3,10^\circ\text{C}$	16 ml	$0,50 \times 10^3 \pm 0,02 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
8	$16,20 \times 10^{-3} \text{ kg}$	$88,60^\circ\text{C}$	$29,20^\circ\text{C}$	$33,40^\circ\text{C}$	$4,20^\circ\text{C}$	18 ml	$0,58 \times 10^3 \pm 0,01 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
9	$18,80 \times 10^{-3} \text{ kg}$	$89,40^\circ\text{C}$	$28,90^\circ\text{C}$	$33,70^\circ\text{C}$	$4,80^\circ\text{C}$	20 ml	$0,58 \times 10^3 \pm 0,01 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
10	$20,70 \times 10^{-3} \text{ kg}$	$88,20^\circ\text{C}$	$28,90^\circ\text{C}$	$33,60^\circ\text{C}$	$4,70^\circ\text{C}$	22 ml	$0,52 \times 10^3 \pm 0,01 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$

Suhu ruangan:  $30^\circ\text{C}$

Pada penelitian ini mengkaji kalor jenis *dudongean*, sebuah alat memasak tradisional, melalui serangkaian eksperimen yang sistematis. Sepuluh sampel *dudongean* dengan massa bervariasi dari 2,93 gram hingga 20,7 gram diuji menggunakan metode kalorimetri. Suhu awal air dalam kalorimeter berkisar antara 27,40°C hingga 29,9°C, suhu awal *dudongean* berkisar dari 87,2°C hingga 99,8°C saat pemanasan. Setelah pemanasan, suhu akhir *dudongean* meningkat menjadi 28,4°C hingga 33,7°C, dengan perubahan suhu antara 1,0°C hingga 4,8°C. Volume *dudongean* yang digunakan meningkat secara proporsional dengan massanya, mulai dari 3 ml hingga 22 ml. Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Yang et al. 2020) yang menggunakan kalorimeter untuk menentukan sifat termal material tradisional.

Hasil pengukuran menunjukkan kalor jenis *dudongean* berkisar antara  $0,50 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  hingga  $0,59 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ , dengan ketidakpastian pengukuran yang semakin kecil pada sampel bermassa lebih besar. Meskipun terdapat sedikit variasi, nilai kalor jenis cenderung konsisten di sekitar rata-rata  $0,55 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ . Nilai ini sesuai dengan kalor jenis *dudongean* yang ditemukan sebesar  $552 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ .

Konsistensi hasil ini, terutama pada sampel dengan massa lebih besar, menunjukkan tingkat akurasi yang baik dalam eksperimen. Hal ini sejalan dengan penelitian (Laaroussi et al., 2022) yang menekankan pentingnya akurasi dalam pengukuran sifat termal material. Temuan ini menegaskan bahwa *dudongean* memiliki Kalor jenis yang relatif tinggi pada *dudongean* menjelaskan efektivitasnya sebagai alat memasak tradisional, khususnya untuk memasak *jepa*. Karakteristik termal ini memungkinkan *dudongean* untuk mendistribusikan panas secara merata dan efisien. Studi oleh (Sharma et al., 2021) mengenai material memasak tradisional mendukung pentingnya distribusi panas yang merata dalam proses memasak. Dibandingkan dengan bahan lain seperti besi dan aluminium, *dudongean* memiliki keunggulan dalam memasak *jepa*. Besi, dengan kalor jenis yang rendah, cenderung menyebabkan pemanasan tidak merata. Aluminium, meskipun memiliki kalor jenis lebih tinggi dari besi, masih kurang ideal dibandingkan *dudongean*. Penelitian (Zhao et al.,

2019) tentang perbandingan material memasak mendukung temuan ini, menunjukkan bahwa material dengan kalor jenis lebih tinggi cenderung memberikan hasil memasak yang lebih baik untuk makanan tertentu.

Tanah liat, bahan pembuatan *dudongean*, memiliki kalor jenis yang lebih tinggi, membuatnya ideal untuk memasak *jepa*. Karakteristik ini memungkinkan pemanasan yang lebih perlahan dan merata, sejalan dengan studi (Monteiro et al., 2018) tentang keunggulan material tanah liat dalam aplikasi kuliner tradisional. Kalor jenis yang tinggi berarti *dudongean* memanaskan *jepa* secara lebih perlahan dan merata. Panas tersebar lebih baik di seluruh permukaan, memungkinkan *jepa* matang secara menyeluruh tanpa gosong atau mentah di bagian tertentu.

Keunggulan *dudongean* dalam memasak *jepa* terletak pada kemampuannya menyimpan dan mendistribusikan panas secara efisien. Sifat ini sangat penting mengingat *jepa*, yang terbuat dari sagu, memerlukan pemanasan yang merata dan terkontrol untuk mencapai tekstur dan kematangan yang ideal. *Dudongean* memungkinkan pemanasan yang stabil dan konsisten, memberikan waktu yang cukup bagi adonan sagu untuk matang sempurna tanpa risiko gosong atau mentah di bagian tertentu.

Dalam menentukan kalor jenis *dudongean*, ketelitian pengukuran sangat penting. Faktor-faktor kritis meliputi pengukuran akurat massa air, *dudongean*, kalorimeter, dan pengaduk menggunakan neraca digital presisi tinggi. Penggunaan *thermogun* harus konsisten dalam hal kalibrasi, jarak, dan sudut pengukuran. Waktu pemanasan harus dijaga konstan dengan *stopwatch*. Kondisi lingkungan seperti suhu ruangan dan kelembaban perlu diperhatikan. Pengulangan eksperimen minimal 10 kali diperlukan untuk analisis statistik yang akurat. Kalibrasi semua alat ukur dan analisis kesalahan untuk setiap pengukuran juga penting. Memperhatikan faktor-faktor ini akan meningkatkan ketelitian dan akurasi hasil, memberikan data yang andal tentang karakteristik termal *dudongean*, alat tradisional yang penting dalam pembuatan *jepa*.

Pemanfaatan penelitian tentang kalor jenis *dudongean* dalam pembelajaran fisika

memberikan konteks yang menarik dan relevan bagi siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian (Garcia I Grau et al., 2021) yang menekankan pentingnya kontekstualisasi dalam pembelajaran sains. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) berdasarkan penelitian ini dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan praktis siswa. Data empiris dari penelitian ini dapat digunakan untuk membuat skenario praktikum yang relevan, membantu siswa belajar tidak hanya dari teori tetapi juga melalui pengalaman langsung.

Hasil penelitian ini membantu mengidentifikasi alat dan bahan yang efektif dan aman untuk praktikum fisika. Guru dapat menyusun daftar peralatan yang tepat dan memberikan panduan penggunaan yang jelas, meningkatkan kualitas pembelajaran dan keamanan praktikum. Penelitian ini juga mendukung pengembangan metode evaluasi yang lebih efektif, memungkinkan guru merancang tes yang akurat untuk mengukur pemahaman siswa dan memastikan manfaat maksimal dari kegiatan praktikum.

Penelitian ini menjadi dasar untuk merevisi dan meningkatkan LKS yang ada. Analisis mendalam terhadap metode dan teknik yang efektif memungkinkan optimalisasi LKS, meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran. Implementasi hasil penelitian dalam penyusunan LKS praktikum fisika diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, memperdalam pemahaman konsep, dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Pendekatan ini didukung oleh temuan (Levrini et al., 2022) tentang peran penting eksperimen dalam meningkatkan literasi sains siswa.

Dengan menggunakan hasil penelitian ini, guru dapat lebih percaya diri dalam menyusun dan mengimplementasikan LKS praktikum berkualitas. Dukungan dari penelitian ilmiah memberikan dasar kuat untuk keputusan pedagogis, menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis dan produktif sehingga membuka potensi kemampuan menyelesaikan masalah fisika (Haeruddin et al., 2023). Siswa merasa tertantang dan termotivasi untuk mempelajari fisika lebih lanjut, menghubungkan teori dengan praktik dan kearifan lokal, serta mengembangkan

apresiasi terhadap aplikasi ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari (Etni & Tefu, 2020).

#### 4. Simpulan dan Saran

Penelitian tentang kalor jenis *dudongan*, alat tradisional untuk memasak *jepa*, telah menghasilkan temuan penting dengan implikasi luas. Melalui serangkaian percobaan, ditemukan bahwa kalor jenis rata-rata *dudongan* adalah 552 J/kg°C, menunjukkan keunggulannya dibandingkan wadah berbahan besi atau aluminium dalam memasak *jepa* karena memungkinkan pemanasan yang lebih merata dan terkontrol. Ketelitian dalam pengukuran terbukti krusial, melibatkan berbagai faktor seperti pengukuran massa, suhu, waktu, dan kondisi lingkungan. Hasil penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan pembelajaran fisika, terutama dalam penyusunan Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk praktikum. Implementasinya diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar, pemahaman konsep, dan keterampilan berpikir kritis siswa. Lebih lanjut, penelitian ini membantu guru dalam merancang praktikum yang lebih efektif, aman, dan relevan, serta mengembangkan metode evaluasi yang lebih akurat. Dengan menerapkan hasil penelitian ini, pembelajaran fisika dapat menjadi lebih dinamis dan produktif, menghubungkan teori dengan praktik dan kearifan lokal. Secara keseluruhan, penelitian ini tidak hanya penting dalam konteks pelestarian dan pemahaman kearifan lokal, tetapi juga memiliki dampak signifikan dalam meningkatkan kualitas pendidikan fisika di sekolah, menjembatani kesenjangan antara pengetahuan tradisional dan sains modern.

#### Daftar Pustaka

- Andrian, Y., & Rusman, R. (2019). Implementasi pembelajaran abad 21. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 12(1), 14–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.23960/JIPS/v4i2.96-102>
- Arifah, I., Maftukhin, A., & Fatmaryanti, S. D. (2014). Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Guided Inquiry Untuk Mengoptimalkan Hands On Mahasiswa Semester II Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo

- Tahun Akademik 2013/2014. *Radiasi*, 5(1), 24–28.  
<https://doi.org/https://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/radiasi/article/view/401/275>
- Etni, L., & Tefu, M. (2020). The Development of Physics Teaching Materials Based On Local Wisdom To Improve Students' Critical Thinking Ability. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 5(2), 107.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.23960/JIPS/v4i2.96-102>
- Garcia I Grau, F., Valls, C., Piqué, N., & Ruiz-Martín, H. (2021). The long-term effects of introducing the 5E model of instruction on students' conceptual learning. *International Journal of Science Education*, 43(9), 1441–1458.  
<https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1918354>
- Haeruddin, Werdhina, I. K., Jarnawi, M., Syamsuriwal, Prasetyo, Z. K., & Supahar. (2023). Metacognition and Thinking Style: Unlocking the Potential of Physics Problem Solving. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(12), 11429–11440.  
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i12.6151>
- Husin, V. E. R., & Billik, A. H. (2019). Identifikasi Konsep Fisika Pada Kearifan Lokal Anyaman Di Kabupaten Timor Tengah Selatan. *Jurnal Fisika : Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 4(2), 153–158.  
<https://doi.org/10.35508/fisa.v4i2.1828>
- Laaroussi, N., Cherki, A., Garoum, M., & Khabbazi, A. (2022). Thermal properties measurement of building materials: A review of recent advancements. *Energy and Buildings*, 254, 111563.  
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2021.111563>
- Lestari, S. A., Admoko, S., & Suprpto, N. (2022). Identifikasi Konsep Fisika pada Kearifan Lokal Kayangan Api di Kabupaten Bojonegoro. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(1), 103–113.  
<https://ojs.fkip.ummetro.ac.id/index.php/fisika/article/view/4707>
- Levrini, O., Fantini, P., Tasquier, G., & Pecori, B. (2022). Promoting students' epistemological knowledge through lab-based simulations: A study in optics. *Science Education*, 106(2), 395–423.  
<https://doi.org/10.1002/sce.21711>
- Monteiro, A., Loureiro, A., & Meira-Castro, A. (2018). Sustainable building materials: Thermal and energy performance of clays. *Journal of Cleaner Production*, 197, 236–243.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.196>
- Nur, N., & Nugraha, M. S. (2023). Implementasi Model Pembelajaran STEAM Dalam Meningkatkan Kreativitas Peserta Didik Di RA Al-Manshuriyah Kota Sukabumi. *Bahasa Dan Matematika*, 1(5), 73–93.  
<https://doi.org/10.61132/arjuna.v1i5.158>
- Nurjanah, S. (2017). Pengembangan Alat Peraga Kalor Jenis pada Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor Berbasis Arduino. 10(1), 11–17.  
<https://doi.org/https://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/radiasi/article/view/183/78>
- Pakiding, A., & Tulak, H. (2019). Identifikasi Besaran Dan Satuan Tradisional Masyarakat Suku Toraja. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(1), 15–25.  
<https://journals.ukitoraja.ac.id/index.php/neo/article/view/831/676>
- Prihandono, T., Handayani, R. D., Miftahul, M., & Anggraeni, F. K. A. (2023). Pengaruh Gaya Pukul Terhadap Intensitas Bunyi Pada Alat Musik Ketipung. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 12(4), 165.  
<https://doi.org/10.19184/jpf.v12i4.44049>
- Risamasu, P. V. M., Pieter, J., & Gunada, I. W. (2023). Rekonstruksi Pengetahuan Sains Ilmiah Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat di Pinggiran Danau Sentani Jayapura. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(4), 2687–2695.  
<https://doi.org/10.29303/jipp.v8i4.1866>
- Rusman, R. F. N. (2022). Pengaruh Kemampuan Penguasaan Materi, Berpikir Kritis, Kreativitas, Komunikasi Dan Kolaborasi Terhadap Kemampuan Dasar Mengajar Mahasiswa Pendidikan Ekonomi Universitas Lampung.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.23960/JIPS/v4i2.96-102>
- Satriawan, M., & Rosmiati, R. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kontekstual Dengan Mengintegrasikan

- Kearifan Lokal Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Pada Mahasiswa. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 6(1), 1212. <https://doi.org/10.26740/jpps.v6n1.p1212-1217>
- Sharma, A., Tyagi, V. V., Chen, C. R., & Buddhi, D. (2021). Review on thermal energy storage with phase change materials and applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(2), 318-345. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2007.10.005>
- Suastra, I. W. (2010). Model Pembelajaran Sains Berbasis Budaya Lokal Untuk Mengembangkan Kompetensi Dasar Sains dan Nilai Kearifan Lokal di SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 43(2), 8–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jppundiksha.v43i1.1697>
- Swastika, I. M. (2018). Analisis Pola Perubahan Frekuensi Fundamental Dan Harmonik Saron Barung Laras Pelog. 1(1), 152–157. <https://doi.org/https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/semnaspf/article/view/137/54>
- Wiguna, I. K. W., & Tristaningrat, M. A. N. (2022). Langkah Mempercepat Perkembangan Kurikulum Merdeka Belajar. *Edukasi: Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(1), 17. <https://doi.org/10.55115/edukasi.v3i1.2296>
- Wirawan, Z., Martawijaya, M. A., & Yani, A. (2022). Integration Of Local Wisdom Into Physics Teaching Materials In School. *Klasikal: Journal of Education, Language Teaching and Science*, 4(1), 126–138. <https://doi.org/10.52208/klasikal.v4i1.135>
- Yang, L., Yan, H., & Lam, J. C. (2020). Thermal comfort and building energy consumption implications – A review. *Applied Energy*, 115, 164-173. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.10.062>
- Zelviani, S., & Fitriyanti. (2020). Nilai Termofisika Daun Kapuk, Daun Sirih, dan Daun Bunga Kembang Sepatu Sebagai Bahan Kompres Demam. *Jurnal Fisika Dan Terapannya*, 7(2), 107–113. <https://doi.org/10.24252/jft.v7i2.18064>
- Zhao, J., Xie, J., Lin, Y., & Ding, T. (2019). Experimental study on the thermal performance of different cooking materials. *Energy and Buildings*, 201, 157-167. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.07.019>