

Sosialisasi Prototipe Bio-Baterai Berbahan Sampah Organik sebagai Media Pembelajaran IPA untuk Mendukung Literasi Sains di SMP Negeri 4 Tondano

Socialization of an Organic Waste–Based Bio-Battery Prototype as a Science Learning Medium for Supporting Scientific Literacy at SMP Negeri 4 Tondano

Ishak Pawarangan¹, Jeane Verra Tumangkeng², Widya Anjelia Tumewu³

^{1,2}Jurusan Fisika, Universitas Negeri Manado, ³Jurusan Pendidikan IPA, Universitas Negeri Manado

e-mail: ¹ishakpawarangan@unima.ac.id, ²jeanetumangkeng@unima.ac.id,
³widyaanjeliatumewu@unima.ac.id

Abstrak: Sampah organik masih menjadi persoalan, terutama karena jumlahnya yang terus bertambah dan belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal, sampah organik memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sumber energi alternatif, salah satunya melalui pengembangan bio-baterai yang dapat diaplikasikan dalam kegiatan pembelajaran. Program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di SMP Negeri 4 Tondano dengan tujuan mengenalkan dan menerapkan prototipe bio-baterai berbahan sampah organik, sekaligus mendorong pemanfaatannya sebagai media pembelajaran IPA. Kegiatan melibatkan guru rumpun IPA sebagai mitra melalui pendekatan *Community-Based Research* (CBR), yang menempatkan guru tidak hanya sebagai peserta, tetapi juga sebagai bagian dari proses perencanaan dan penerapan kegiatan. Selama pelaksanaan program, guru memperoleh pemahaman mengenai konsep energi alternatif serta peluang penerapannya dalam pembelajaran kontekstual. Bio-baterai yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai alat peraga, tetapi juga menjadi sarana bagi siswa untuk memahami konsep dasar kelistrikan yang dikaitkan langsung dengan isu pengelolaan sampah dan keberlanjutan lingkungan. Penerapan bio-baterai berbahan sampah organik di sekolah mitra memberikan manfaat ganda, baik sebagai inovasi teknologi sederhana maupun sebagai upaya peningkatan literasi sains siswa.

Kata Kunci: bio-baterai, sampah organik, energi terbarukan, pembelajaran IPA, literasi sains

Abstract: Organic waste remains a persistent issue, mainly due to its increasing volume and limited utilization. In fact, organic waste has the potential to be developed as an alternative energy source, one example being the use of bio-battery technology that can be applied in learning activities. This community service program was conducted at SMP Negeri 4 Tondano with the aim of introducing and implementing an organic waste-based bio-battery prototype, while also encouraging its use as a science learning medium. The program involved science teachers as partners through a *Community-Based Research* (CBR) approach, allowing teachers to take part not only as participants but also in the planning and implementation of the activities. During the program, teachers gained new understanding of alternative energy concepts and their application in contextual learning. The developed bio-battery functioned not only as a teaching aid, but also as a means for students to understand basic electrical concepts directly linked to waste management and environmental sustainability. The implementation of organic waste-based bio-batteries in the partner school provided dual benefits, serving as a simple technological innovation while also contributing to the improvement of students' science literacy.

Keywords: bio-battery, organic waste, renewable energy, science literacy, science learning

A. Pendahuluan

Dunia pendidikan, khususnya dalam bidang sains, menghadapi tantangan multidimensi (Fathurrahman et al., 2025). Di satu sisi, terdapat kekhawatiran global mengenai krisis energi dan penumpukan sampah organik yang belum termanfaatkan secara optimal (Eva Banowati et al., 2025; Hasyim et al., 2025). Di sisi lain, hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 yang dilakukan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) 2023 menunjukkan bahwa Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara OECD, terutama skor siswa pada aspek literasi membaca, matematika, dan sains. Hal ini juga sejalan dengan fenomena menurunnya minat dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Banyak siswa mempersepsikan sains sebagai disiplin ilmu yang abstrak, teoritis, dan kurang relevan dengan konteks kehidupan mereka sehari-hari (Ardianti et al., 2025; Putu Swistiyawati & Indrayani, 2024; Zibar et al., 2025). Kondisi ini berpotensi menghambat pembentukan literasi sains, yang merupakan kompetensi fundamental bagi siswa untuk memahami sains dan berkontribusi dalam menyelesaikan persoalan dalam masyarakat yang berbasis pengetahuan. Rendahnya minat ini berbanding lurus dengan masih rendahnya capaian literasi sains siswa Indonesia dalam asesmen internasional, yang menunjukkan bahwa siswa mampu mengingat fakta tetapi kurang terampil dalam menerapkan konsep, mengevaluasi desain eksperimen, dan menafsirkan bukti-bukti ilmiah (Gumede & Photo, 2024; Syawal, 2024).

Sejumlah inovasi telah dilakukan sebagai tawaran solusi terhadap pembelajaran sains diantaranya integrasi pembelajaran sains berbasis budaya lokal (etnosains)(Arsyi et al., 2023; Jefriyanto et al., 2022; Pawarangan et al., 2023; Sholihah et al., 2023; Sri Wahyuni et al., 2023), berbasis permainan tradisional(David, 2025; Febrianty et al., 2023; Sri Wazuda & Nataria Wahyuning Subayani, 2024), dan berbasis teknologi(Ansya & Salsabilla, 2025). Salah satu inovasi sebagai alternatif solusi yang ditawarkan adalah penggunaan alat praktikum sederhana melalui pengembangan bio baterai berbahan sampah organik. Teknologi sederhana ini tidak hanya menawarkan solusi untuk konversi limbah menjadi energi listrik ramah lingkungan, tetapi juga menyajikan pembelajaran yang kontekstual. Prinsip kerja bio baterai yang melibatkan konsep reaksi redoks, mikrobiologi, dan kelistrikan, berpotensi menjadi media yang ideal untuk pembelajaran sains yang integratif dan aplikatif.

Peran guru IPA menjadi salah satu faktor sentral dalam pembelajaran sains (Pursitasari et al., 2024; Ramayanti, 2024; Yuli Lestari, 2025). Guru berperan sebagai fasilitator yang dapat mentransformasi inovasi sains menjadi pengalaman belajar yang menarik dan bermakna. Namun, adopsi inovasi seperti ini dalam pembelajaran seringkali terkendala oleh keterbatasan akses guru terhadap pelatihan dan prototipe yang mudah diimplementasikan (Arvianti et al., 2024; Riyanto et al., 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, kegiatan pengabdian ini dirancang untuk menguatkan peran guru IPA di SMP Negeri 4 Tondano melalui sosialisasi dan workshop partisipatif pembuatan prototipe bio baterai. Kegiatan ini diharapkan dapat

memberdayakan guru untuk menjadi agen perubahan yang tidak hanya meningkatkan literasi sains siswa tetapi juga menanamkan kesadaran akan keberlanjutan lingkungan.

B. Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada tanggal 28 Agustus 2025 bertempat di SMP Negeri 4 Tondano dengan mitra sasaran 11 guru rumpun IPA. Tujuan kegiatan tahap awal ini adalah memberikan gambaran mengenai konsep, manfaat, serta rencana implementasi prototipe bio-baterai berbahan sampah organik sebagai media pembelajaran IPA kontekstual. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini menekankan keterlibatan aktif mitra melalui metode *Community-Based Research* (CBR)(Sari et al., 2025). Tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan pelaksanaan kegiatan

Tahapan kegiatan terdiri atas 3 tahapan yang meliputi:

- Pemaparan materi mengenai urgensi pemanfaatan sampah organik, potensi teknologi bio-baterai sebagai energi alternatif, dan pemanfaatannya sebagai media pembelajaran IPA.
- Diskusi interaktif dengan guru mitra terkait relevansi topik dengan kurikulum, potensi integrasi dalam pembelajaran, serta peran guru dalam mendampingi siswa pada kegiatan pembelajaran dalam kelas.
- Evaluasi kegiatan melalui pengisian kuisioner oleh guru mitra untuk menilai kepuasan, pemahaman, serta kesiapan berpartisipasi pada tahap pelatihan dan implementasi selanjutnya.

Respon dan tanggapan guru terhadap pelaksanaan kegiatan didasarkan pada hasil kuisioner yang dilaksanakan sebelum dan setelah kegiatan dilaksanakan. Data hasil kuisioner selanjutnya dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan respon guru terhadap kegiatan sosialisasi. Skala Likert digunakan dengan skala 1-5 (Ilham et al., 2024) seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor Pertanyaan kuisioner

No.	Pernyataan	Skor
1	Sangat Setuju	5
2	Setuju	4
3	Netral	3
4	Tidak setuju	2

5	Sangat tidak setuju	1
---	---------------------	---

C. Hasil dan Pembahasan

Proses sosialisasi program pengabdian dilaksanakan pada 28 Agustus 2025 di ruang pertemuan SMP Negeri 4 Tondano dengan melibatkan guru rumpun IPA sebagai mitra. Kegiatan dimulai dengan pembukaan dan pengantar tujuan program, di mana tim pengabdian menjelaskan latar belakang permasalahan energi dan sampah organik serta urgensi inovasi teknologi tepat guna berbasis bio-baterai. Hasil kegiatan sosialisasi program pengabdian kepada masyarakat di SMP Negeri 4 Tondano ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Dokumentasi dengan peserta sosialisasi

Selanjutnya, sesi penyampaian materi sosialisasi disajikan melalui media presentasi yang dilengkapi dengan contoh gambar prototipe bio-baterai yang telah dikembangkan, modul pembelajaran dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Tim menjelaskan prinsip kerja bio-baterai, potensi pemanfaatannya sebagai energi alternatif, serta peluang integrasinya ke dalam pembelajaran IPA yang berbasis proyek (*Project-Based Learning*) melalui riset sederhana. Pada tahap ini, guru diberikan gambaran mengenai peran yang akan mereka emban pada kegiatan lanjutan, yakni sebagai fasilitator dalam pendampingan siswa saat praktik pembuatan dan penerapan bio-baterai di kelas. Pemaparan materi ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Dokumentasi saat pemaparan materi sosialisasi

Kegiatan kemudian dilanjutkan dengan diskusi interaktif seperti pada Gambar 4. Guru diberikan ruang untuk menyampaikan pandangan, pertanyaan, serta refleksi terkait relevansi topik dengan mata pelajaran yang mereka ampu. Diskusi ini memperlihatkan bahwa sebagian besar guru menilai bio-baterai merupakan topik yang menarik, kontekstual, dan dapat memotivasi siswa untuk lebih menyukai sains.



Gambar 4. Sesi diskusi dengan peserta sosialisasi

Setelah sosialisasi selesai dilakukan, maka dilanjutkan dengan pengisian kuisioner oleh guru. Secara umum, isi kuisioner tersebut ditunjukkan pada Tabel 2.

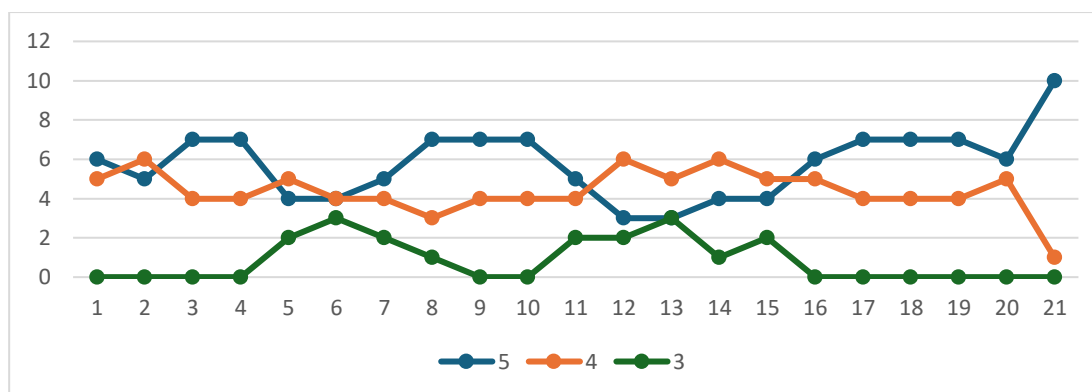
Tabel 2. Pertanyaan kuisioner

No	Pertanyaan	Skala
1	Secara keseluruhan, saya puas dengan acara sosialisasi yang diselenggarakan.	1-5
2	Materi sosialisasi disampaikan dengan jelas dan mudah dipahami.	1-5
3	Pemateri menguasai topik "Bio Baterai" dengan baik.	1-5
4	Media presentasi (slide) yang digunakan membantu pemahaman.	1-5
5	Saya memahami tujuan dan mekanisme program PKM "Bio Baterai" ini.	1-5

6	Saya memahami peran yang dapat saya berikan dalam program ini.	1-5
7	Program ini RELEVAN dengan kurikulum dan mata pelajaran yang saya ampu.	1-5
8	Topik "Bio Baterai dari Sampah Organik" adalah topik yang MENARIK dan dapat MEMOTIVASI SISWA untuk mempelajari sains.	1-5
9	Saya yakin program ini dapat secara efektif MENINGKATKAN LITERASI SAINS siswa.	1-5
10	Program ini akan memberikan manfaat yang nyata bagi sekolah dan siswa.	1-5
11	Saya memiliki MINAT yang besar untuk berpartisipasi aktif dalam program ini.	1-5
12	Saya bersedia menjadi Guru Pendamping dalam kegiatan praktik siswa.	1-5
13	Saya tertarik untuk mengintegrasikan topik "Bio Baterai" ke dalam pembelajaran saya.	1-5
14	Saya merasa siap untuk membantu koordinasi dan pengelolaan siswa dalam program ini.	1-5
15	Saya akan merekomendasikan program ini kepada rekan guru lainnya.	1-5
16	Saya berharap program ini dapat MENINGKATKAN MINAT siswa terhadap pelajaran sains.	1-5
17	Saya berharap program ini dapat MEMBERIKAN PEMAHAMAN BARU tentang pemanfaatan sampah.	1-5
18	Saya berharap program ini dapat DITERAPKAN SECARA BERKELANJUTAN di sekolah kami.	1-5
19	Saya berharap metode pembelajaran dalam program ini dapat MEMUDAHKAN SISWA memahami konsep sains.	1-5
20	Saya berharap metode pembelajaran dalam program ini dapat MEMUDAHKAN SISWA memahami konsep sains.	1-5
21	Saya berharap program ini dapat MEMBERIKAN DAMPAK POSITIF bagi lingkungan sekolah.	1-5

Seluruh peserta kegiatan sosialisasi memberikan respon terhadap kuisioner yang terdiri atas 21 butir pertanyaan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2. Aspek yang diukur dalam kuisioner yang meliputi kepuasan terhadap kegiatan, kejelasan penyampaian materi, penguasaan materi oleh pemateri, hingga relevansi program dengan kurikulum. Setiap pertanyaan dinilai menggunakan skala Likert 1–5, dengan rentang penilaian dari sangat tidak setuju hingga sangat setuju.

Sebaran respon peserta terhadap masing-masing pertanyaan ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Distribusi Respon Peserta Kegiatan Sosialisasi

Gambar 4 menunjukkan bahwa distribusi penilaian guru berada pada skor 3 (netral), setuju (4), dan sangat setuju (5). Hasil kuesioner menunjukkan bahwa guru rumpun IPA memberikan respon yang sangat positif terhadap kegiatan sosialisasi inovasi bio-baterai berbahan sampah organik. Pada aspek kepuasan terhadap kegiatan dan kualitas penyampaian, yang meliputi kepuasan umum, kejelasan materi, penguasaan topik oleh pemateri, serta efektivitas media presentasi (P1–P4), seluruh responden memberikan penilaian pada rentang skor 4 dan 5. Secara kuantitatif, pada setiap indikator tersebut sekitar 6–7 responden memberikan skor 5, sementara 4–5 responden lainnya memberikan skor 4, tanpa adanya skor netral. Hal ini menunjukkan tingkat kepuasan dan penerimaan yang sangat tinggi terhadap pelaksanaan sosialisasi.

Pada aspek pemahaman program dan peran mitra, yang mencakup pemahaman tujuan dan mekanisme program serta pemahaman peran guru dalam kegiatan pengabdian (P5–P6), respon positif tetap mendominasi, namun mulai terlihat variasi penilaian. Berdasarkan grafik, sebanyak 2–3 responden memberikan skor 3 (netral), sementara sekitar 4–5 responden memberikan skor 4 dan 3–4 responden memberikan skor 5. Munculnya skor netral dalam jumlah terbatas ini mengindikasikan bahwa meskipun sebagian besar guru telah memahami arah program, masih terdapat kebutuhan pendalaman, khususnya terkait mekanisme teknis pelaksanaan dan pembagian peran pada tahap implementasi.

Aspek relevansi dan daya tarik program terhadap pembelajaran menunjukkan respon yang positif. Program dinilai relevan dengan kurikulum (P7) dan topik bio-baterai dari sampah organik dinilai menarik serta memotivasi siswa (P8), dengan sekitar 6–7 responden memberikan skor 5 dan lainnya memberikan skor 4. Keyakinan guru terhadap potensi peningkatan literasi sains dan manfaat nyata bagi sekolah (P9–P10) juga ditunjukkan oleh dominasi skor, di mana lebih dari 50% responden secara konsisten memilih skor sangat setuju pada kedua indikator tersebut.

Pada aspek minat dan kesiapan keterlibatan guru, yang meliputi minat berpartisipasi aktif, kesediaan menjadi guru pendamping, ketertarikan mengintegrasikan topik ke dalam pembelajaran, serta kesiapan membantu koordinasi siswa (P11–P14),

distribusi respon menunjukkan variasi yang lebih berimbang. Skor 4 diberikan oleh sekitar 5–6 responden, skor 5 oleh 3–5 responden, dan skor 3 muncul pada 1–3 responden.

Pada aspek rekomendasi dan ekspektasi keberlanjutan program, respon peserta kembali menunjukkan kecenderungan positif. Kesiapan merekomendasikan program kepada rekan guru lainnya (P15) didominasi oleh skor 4 dan 5 dengan total sekitar 9–10 responden. Harapan terhadap peningkatan minat siswa dan pemahaman baru tentang pemanfaatan sampah (P16–P17) memperoleh skor 5 dari sekitar 6–7 responden, sementara harapan terhadap keberlanjutan program di sekolah (P18) juga menunjukkan dominasi skor cenderung tinggi. Temuan ini menandakan dukungan kuat guru terhadap keberlanjutan kegiatan pengabdian.

Pada aspek efektivitas metode pembelajaran, yang berkaitan dengan kemudahan siswa dalam memahami konsep sains (P19–P20), skor 4 dan 5 dipilih oleh sekitar 10 responden, sementara 1 responden memberikan skor netral. Penilaian tertinggi ditunjukkan pada indikator dampak positif bagi lingkungan sekolah (P21), di mana sekitar 9 responden memberikan skor 5 dan 2 responden lainnya memberikan skor 4. Dominasi skor sangat setuju pada indikator ini mencerminkan kesan akhir yang positif terhadap program.

Dari perspektif pedagogis, penerimaan positif guru terhadap program ini dapat dipahami melalui kerangka *Contextual Teaching and Learning* (CTL) yang menekankan pentingnya keterkaitan antara materi pembelajaran dengan realitas kehidupan siswa. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penerapan CTL dalam pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan siswa karena proses belajar berlangsung melalui pengalaman yang relevan dan kontekstual (Asmadewi, 2025; Benga Arsoni et al., 2025; Faqih, 2025; Jumadil Hamid et al., 2024; Maulida et al., 2024; Sabdaniah et al., 2023). Topik bio-baterai dari sampah organik dinilai relevan karena mengintegrasikan konsep kimia (reaksi redoks), fisika (konsep arus dan tegangan listrik), dan biologi (peran mikroorganisme dalam dekomposisi). Dengan demikian, bio-baterai bukan hanya produk teknologi tepat guna, melainkan juga sarana untuk mengembangkan pembelajaran sains yang bersifat integratif, aplikatif, dan berbasis proyek (*Project-Based Learning*).

Lebih lanjut, antusiasme guru untuk menjadi pendamping siswa dan mengintegrasikan topik bio-baterai dalam pembelajaran mengindikasikan adanya potensi penguatan peran guru sebagai agen perubahan. Guru tidak hanya berfungsi sebagai pengajar materi kurikulum, tetapi juga fasilitator literasi sains yang dapat menumbuhkan kesadaran kritis siswa terhadap isu energi terbarukan dan pengelolaan sampah organik. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa keterlibatan siswa dalam konteks pembelajaran yang nyata dapat meningkatkan literasi sains dan sikap positif terhadap sains (Ma'ruf & Rafianti, 2023; Mauliya Lorenza, 2025).

Selain itu, hasil kuisioner juga menunjukkan bahwa guru berharap program ini dapat dilaksanakan secara berkelanjutan. Harapan ini mencerminkan adanya kebutuhan akan inovasi pembelajaran dalam menjawab tantangan masih rendahnya literasi sains siswa. Program bio-baterai dapat menjadi salah satu model praktik baik dalam

pembelajaran IPA karena memadukan aspek *environmental education* dengan *renewable energy literacy*.

Secara keseluruhan, temuan dari kegiatan sosialisasi ini memperlihatkan bahwa guru mitra memiliki kesiapan awal untuk terlibat dalam tahap lanjutan berupa pelatihan pembuatan prototipe bio-baterai dan pendampingan siswa. Hal ini menunjukkan bahwa sosialisasi efektif sebagai strategi awal pemberdayaan mitra (Maria Atik Sunarti Ekowati, 2024; Nuryana et al., 2025). Dengan basis pemahaman dan komitmen guru, diharapkan tahap implementasi selanjutnya dapat berjalan lebih optimal dan memberikan dampak yang lebih luas terhadap peningkatan literasi sains siswa sekaligus penguatan budaya peduli lingkungan di sekolah.

D. Simpulan

Kegiatan sosialisasi penerapan prototipe bio-baterai berbahan sampah organik di SMP Negeri 4 Tondano telah berjalan dengan baik dan mendapat respon positif dari guru rumpun IPA sebagai mitra. Sosialisasi mampu memberikan pemahaman awal mengenai konsep, manfaat, dan mekanisme program pengabdian serta menumbuhkan antusiasme guru untuk berperan sebagai pendamping siswa pada tahap implementasi berikutnya. Hasil evaluasi melalui kuisioner menunjukkan bahwa mayoritas guru menyatakan setuju hingga sangat setuju terhadap kepuasan kegiatan, kejelasan materi, penguasaan penerapan, relevansi program dengan kurikulum, serta harapan keberlanjutan program di sekolah.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DPPM) Kemdikristek yang telah mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini pada tahun 2025 dengan Nomor Kontrak Induk 082/C3/DT.05.00/PM/2025. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak SMP Negeri 4 Tondano, khususnya kepala sekolah yang telah bersedia menjadi mitra dan guru rumpun IPA yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan sosialisasi, serta semua pihak yang turut membantu sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Rujukan

- Ansyah, Y. A., & Salsabilla, T. (2025). Pembelajaran IPA berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 5(5). <https://doi.org/10.55081/jurdip.v5i5.3887>
- Ardianti, S., Fitriyanto, S., Yahya, F., & Arianti, W. R. (2025). STUDI PENDAHULUAN: IDENTIFIKASI PROBLEMATIKA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI MAN 2 SUMBAWA BESAR. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 5(1), 706–720. <https://doi.org/10.52562/biochephy.v5i1.1646>
- Arsy, N., Arsyad, M., & Palloan, P. (2023). Analisis Komponen Rumah Adat Saoraja Lapinceng Sebagai Pembelajaran Fisika Pada Materi Keseimbangan Benda Tegar.

- Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 19(2).
<https://doi.org/10.35580/jspf.v19i2.33649>
- Arvianti, L. A., Afifi, E. H. N., & Keliata, K. (2024). Inisiatif Guru Sekolah Dasar Menyediakan Media Dan Bahan Pratikum Sains Di Tengah Keterbatasan Fasilitas Laboratorium. *SEARCH: Science Education Research Journal*, 2(2), 102–114. <https://doi.org/10.47945/search.v2i2.1469>
- Asmadewi. (2025). EFEKTIVITAS MODEL CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL) DALAM PEMBELAJARAN PENDIDIKAN AGAMA ISLAM UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS SISWA. *UNISAN JURNAL: JURNAL MANAJEMEN DAN PENDIDIKAN*, 4(2), 31–39. <https://journal.an-nur.ac.id/index.php/unisanjournal>
- Benga Arsoni, S., DMM Maran, M., Studi Pendidikan Ekonomi, P., & Keguruan, F. (2025). Meningkatkan Minat Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning pada Mata Pelajaran Ekonomi di SMA Negeri 1 Adonara Barat Tahun Pelajaran 2024/2025. In *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia* (Vol. 4). <https://jpion.org/index.php/jpi1813Situswebjurnal:https://jpion.org/index.php/jpi>
- David, M. (2025). Eksplorasi Permainan Tradisional Kabupaten Agam Dalam Konteks Pembelajaran Sains Berwawasan Kearifan Lokal. *Al-Alam: Islamic Natural Science Education Journal*, 4(2), 120–131. <https://doi.org/10.33477/al-alam.v4i2.11350>
- Eva Banowati, Hasyatur Razzaq, Firda Salya Mutiara, Siti Nur Azizah, & Aisyah Nurul Hidayati. (2025). Pelatihan Pemanfaatan Limbah Organik Rumah Tangga menjadi Pupuk Cair untuk Kelompok PKK Desa Sidomukti Kabupaten Semarang. *Jurnal Bina Desa*, 7(3), 330–339. <https://doi.org/10.15294/jurnalbinadesa.v7i3.22839>
- Faqih, A. (2025). Pengaruh Metode Contextual Teaching and Learning untuk Meningkatkan Kompetensi pada Materi Realitas Sosial (Studi Kasus : Kelas X MAN 1 Jepara). *Jurnal Mahasiswa Humanis*, 5(1).
- Fathurrahman, M. M., Ismail, F., & Astuti, M. (2025). Inovasi Kurikulum Berbasis Kompetensi, Masyarakat, Keterpaduan, dan KKNi dalam Era Globalisasi. *JKIP : Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan*, 6(2), 400–408. <https://doi.org/https://doi.org/10.55583/jkip.v6i2.1354>
- Febrianty, W., Saputra, R. D., Amri, H. Al, Rahmat, F. N., Handayani, R. D., Dwi, P., Putra, A., Studi, P., Fisika, P., Jember, U., & Lokal, K. (2023). Eksplorasi konsep fisika kesetimbangan benda tegar pada permainan tradisional engklek sebagai bahan pembelajaran fisika. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 109–120.
- Gumede, L. P., & Photo, P. (2024). Science teachers' perspectives and prior practices for science centre visit: strategies development. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 6(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s43031-024-00117-5>
- Hasyim, D. M., Hafid, H., Tarru, R. O., Pramono, S. A., & Tarru, H. E. (2025). Pengembangan Sistem Pengelolaan Sampah Organik Berbasis Komposter Otomatis di Kawasan Perkotaan Kabupaten Garut Kecamatan Tarogong Kaler. *Journal Of Human And Education (JAHE)*, 5(2), 384–391. <https://doi.org/10.31004/jh.v5i2.2425>

- Ilham, R., Yutanto, H., Renzina, Y. D., & Maulidiyah, E. C. (2024). PENDAMPINGAN TEKNOLOGI ASISTIF BAGI SISWA BERKEBUTUHAN KHUSUS PADA SEKOLAH INKLUSIF GALUH HANDAYANI. *Jurnal Penamas Adi Buana*, 7(02), 177–185. <https://doi.org/10.36456/penamas.vol7.no02.a8094>
- Jefriyanto, W., Joni, L., Pakiding, A., & Pawarangan, I. (2022). Identifikasi Prinsip Fisika pada Tiang Bangunan Rumah Adat Tongkonan pada Suku Toraja. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(3), 530. <https://doi.org/10.20527/jipf.v6i3.5027>
- Jumadil Hamid, Pebrian Pebrian, & Gusmaneli Gusmaneli. (2024). Pembelajaran Kontekstual: Solusi Untuk Meningkatkan Kualitas Pendidikan. *Realisasi : Ilmu Pendidikan, Seni Rupa Dan Desain*, 1(3), 01–12. <https://doi.org/10.62383/realisasi.v1i3.113>
- Maria Atik Sunarti Ekowati. (2024). Sosialisasi Tentang Pemberdayaan Masyarakat Desa Berbudaya Dalam Meningkatkan Pembelajaran Menuju Desa Unggul (Studi Kasus Desa Gedangsasri, Kab Gunung Kidul). *JURNAL AKADEMIK PENGABDIAN MASYARAKAT*, 2(6), 162–177. <https://doi.org/10.61722/japm.v2i6.2836>
- Ma'ruf, A., & Rafianti, W. R. (2023). Meningkatkan Aktivitas, Kemampuan Literasi Sains dan Hasil Belajar Muatan IPA Menggunakan Model Plant and Teach. *SCHOLASTICA JOURNAL JURNAL PENDIDIKAN SEKOLAH DASAR DAN PENDIDIKAN DASAR (Kajian Teori Dan Hasil Penelitian)*, 6(2), 22–33. <https://doi.org/10.31851/scholastica.v6i2.12998>
- Maulida, A. A., Suriansyah, A., & Rafianti, W. R. (2024). Studi Literatur: Penerapan Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) pada Pembelajaran di Sekolah Dasar dalam Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 2(4), 2335–2345. <https://doi.org/10.60126/maras.v2i4.572>
- Mauliya Lorenza, D. (2025). STRATEGI PENINGKATAN LITERASI SAINS SISWA SEKOLAH DASAR MELALUI INOVASI MEDIA PEMBELAJARAN. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2), 410–419.
- Nuryana, R. S., Jatnika, D. C., & Firsanty, F. P. (2025). EFEKTIVITAS SOSIALISASI SEBAGAI PENDEKATAN PARTISIPATIF DALAM PROGRAM SOSIAL: TINJAUAN SISTEMATIS LITERATUR. *Share Social Work Journal*, 15(1), 35–47. <https://doi.org/doi.org/10.40159/share.v15i1.63487>
- Pawarangan, I., Nusa, J. G. N., Mawuntu, V. J., Saka, B. G., & Jefriyanto, W. (2023). Identifikasi Prinsip Fisika Pada Rumah Adat Minahasa di Woloan Untuk Pembelajaran Fisika. *SCIENING : Science Learning Journal*, 4(2), 107–113. <https://doi.org/10.53682/slj.v4i2.7955>
- Pursitasari, I. D., Jaenudin, D., & Heliawati, L. (2024). Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Guru IPA Kabupaten Sukabumi dalam Pengembangan Media Pembelajaran. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 3(2), 85–92. <https://doi.org/10.46843/jmp.v3i2.311>
- Putu Swistiyawati, N. L., & Indrayani, I. A. M. (2024). ANALISIS KESULITAN SISWA DALAM MEMAHAMI KONSEP IPAS DI KELAS II SD NO. 5 TAMAN.

- Dharmas Education Journal (DE_Journal)*, 5(2), 1316–1324.
<https://doi.org/10.56667/dejournal.v5i2.1622>
- Ramayanti, D. (2024). ANALISIS PERAN GURU DALAM PEMBELAJARAN SAINS (IPA) DI LABORATORIUM SMPN 2 TANJUNG LAGO. *EDUPROXIMA : Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(4), 1564–1571. <https://doi.org/10.29100/.v6i4.5450>
- Riyanto, A., Susanti, R., & Bramastia, B. (2023). Hambatan dan Solusi Pelaksanaan Praktikum IPA (Studi kasus di SMP Negeri 3 Purwantoro Kabupaten Wonogiri). *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains) 2023*, 224–235.
- Sabdaniah, F., Zamroni, Moch., & Sunaryo, S. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V SD Negeri Bojong 3 Kota Tangerang. *FONDATIA*, 7(2), 528–538. <https://doi.org/10.36088/fondatia.v7i2.3486>
- Sholihah, L., Putri, N., & Handayani, R. (2023). Analisis Konsep Momen Gaya, Momen Inersia, dan Keseimbangan Benda Tegar pada Rumah Adat Osing Banyuwangi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains Dan Terapan (INTERN)*, 2, 76–84. <https://doi.org/10.58466/intern.v2i2.1192>
- Sri Wahyuni, N. R., Purwanto, A. R., Minarti, S., & Nurhakki. (2023). Eksplorasi Etnomatematika Pada Rumah Adat Tongkonan Tana Toraja. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 306–315. <https://doi.org/10.30605/proximal.v6i2.2913>
- Sri Wazuda, M. B., & Nataria Wahyuning Subayani. (2024). ANALISIS PERMAINAN TRADISIONAL DALAM PEMBELAJARAN SAINS DAN SOSIAL DI SD. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(04), 566–579. <https://doi.org/10.23969/jp.v9i04.19984>
- Syawal, S. (2024). *DARI KELAS KE DUNIA NYATA: IMPLEMENTASI PENDEKATAN STM UNTUK MENGATASI MASALAH PENCEMARAN DI LINGKUNGAN SEKITAR SEKOLAH*. 2(4), 71–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.70217/jiptek.v2i4.269>
- Yuli Lestari, W. (2025). Penerapan potensi lokal dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Kajian Pendidikan IPA*, 5(2), 200–213.
- Zibar, C., Parisu, L., Sisi, L., & Juwairiyah, A. (2025). Pengembangan Literasi Sains pada Siswa Sekolah Dasar melalui Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Multidisiplin*, 1(1).