

## Penguatan Literasi Hidrologi Mahasiswa Pendidikan Geografi Melalui Implementasi *Field Based Learning* di Sungai Nanga-Nanga

Nur Hasanah<sup>1\*</sup>, Laode Muhamad Irsan<sup>2</sup>, Nurvianti Nurvianti<sup>1</sup>, Amniar Ati<sup>1</sup>, Rahmawati Nurkarima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Halu Oleo, Kendari

<sup>2</sup>Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo

\*Koresponden: [hasanahpatib@uho.ac.id](mailto:hasanahpatib@uho.ac.id)

### Informasi Artikel

**Diterima:**  
09 – Oktober - 2025

**Disetujui:**  
23 – November – 2025

**Dipublikasikan:**  
01 – Desember – 2025

### Abstract

*Water is a vital resource for life; therefore, understanding hydrology is an essential aspect of sustainable water-resource management. This community service program aims to improve hydrology literacy among Geography Education students through the implementation of a Field-Based Learning (FBL) approach at the Nanga-Nanga River in Kendari City. The activity involved 63 students in observing and measuring various comprehensive hydrological parameters, including surface water temperature, water velocity and discharge, river width and depth, air temperature and humidity, identification of riverbed biota and materials, as well as soil temperature, humidity, and pH. The program was carried out through four main stages: preparation, material delivery, field implementation, and evaluation. The comparison of pre-test and post-test results showed an 18.35% increase in students' understanding of hydrological concepts. Student responses were also highly positive; 74.2% strongly agreed that field practice enhanced their understanding, 68.9% reported that direct observation made the material more engaging, and 65.1% stated that the activity was enjoyable and beneficial. This community service activity proved effective in strengthening hydrology literacy, developing practical skills, and promoting contextual and applicable learning in water-resource management. The program is recommended for continuation as an innovative learning model to enhance students' competencies in addressing future challenges in water-resource management.*

**Keywords:** Hydrology; Geographic Literacy; Field-Based Learning; Nanga-Nanga River.

### Abstrak

Air merupakan sumber daya vital bagi kehidupan, sehingga pemahaman terhadap hidrologi menjadi aspek penting dalam pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan literasi hidrologi mahasiswa Pendidikan Geografi melalui implementasi pendekatan *Field Based Learning* (FBL) di Sungai Nanga-Nanga, Kota Kendari. Kegiatan ini melibatkan 63 mahasiswa dalam pengamatan dan pengukuran berbagai parameter hidrologi yang komprehensif, meliputi suhu permukaan air, kecepatan dan debit air, lebar dan kedalaman sungai, suhu dan kelembapan udara, identifikasi biota dan material dasar sungai, serta suhu, kelembapan, dan pH tanah. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui empat tahapan utama yaitu persiapan, pemberian materi, pelaksanaan lapangan, dan evaluasi. Hasil perbandingan nilai pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan pemahaman mahasiswa tentang konsep hidrologi sebesar 18,35%. Tanggapan mahasiswa terhadap terhadap kegiatan ini juga sangat positif, 74,2% sangat setuju bahwa praktik lapangan meningkatkan pemahaman mereka. Sebesar 68,9% merasa bahwa pengamatan langsung membuat materi lebih menarik, dan 65,1% menilai kegiatan tersebut menyenangkan sekaligus bermanfaat. Kegiatan pengabdian ini terbukti efektif memperkuat literasi hidrologi, mengembangkan keterampilan praktis, serta mendorong pembelajaran yang kontekstual dan aplikatif dalam pengelolaan sumber daya air. Program ini direkomendasikan untuk dilanjutkan sebagai model pembelajaran inovatif yang dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam menghadapi tantangan pengelolaan sumber daya air di masa mendatang.

Copyright (c) 2025 by the authors. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International License.



**Kata kunci:** Hidrologi; Literasi Geografi; *Field Based Learning*; Sungai Nanga-nanga.

## PENDAHULUAN

Air merupakan komponen sangat penting bagi keberlangsungan kehidupan dan menjadi kebutuhan utama bagi seluruh makhluk hidup (Harudu & Eso, n.d.). Dalam ranah ilmiah, studi mengenai air dibahas melalui disiplin ilmu hidrologi, yaitu cabang ilmu yang mempelajari air di bumi dalam berbagai bentuk dan pergerakannya (Badaruddin, 2021). Pemahaman yang mendalam terhadap aspek hidrologi berperan penting dalam penanggulangan berbagai permasalahan sumber daya air, seperti kekeringan, banjir, perencanaan sistem irigasi dan bendungan, pengelolaan daerah aliran sungai (DAS), degradasi lahan, serta sedimentasi (McCarroll & Hamann, 2020). Oleh karena itu, penguasaan literasi hidrologi yang baik sangat diperlukan untuk mendukung upaya pelestarian lingkungan dan peningkatan kesejahteraan manusia.

Pembelajaran hidrologi memiliki kedudukan penting dalam program studi Pendidikan Geografi, sebab ia membekali mahasiswa dengan pemahaman krusial mengenai proses dan dinamika air di bumi. Pemahaman ini harus hidup agar literasi hidrologi mahasiswa menjadi fungsional. Sejalan dengan hal tersebut, Setyawan (2021) berpendapat bahwa pembelajaran geografi perlu dilakukan secara kontekstual dengan memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar utama. Menurut Nair & Varma (2022) kegiatan lapangan *fieldwork* dengan memanfaatkan lingkungan sangat penting untuk pembelajaran karena dapat memberikan perspektif kritis dan komparatif terhadap konsep-konsep yang diajarkan di kelas. Selanjutnya, menurut J. Christian (2020) pengetahuan yang mendalam seringkali datang dari pengalaman langsung, yang membantu

menjembatani kesenjangan antara pembelajaran teoretis dan dunia nyata.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan, ditemukan informasi bahwa mahasiswa telah memahami konsep hidrologi secara teoritis, namun mereka belum cukup terampil menerapkannya dalam pengukuran, pengamatan, dan interpretasi data di lapangan. Hal ini terlihat dari hasil tes yang dilakukan yaitu, mahasiswa mampu mengukur parameter dasar seperti kecepatan arus, tetapi mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan parameter tersebut untuk melakukan perhitungan kuantitatif dasar. Implikasinya, rendahnya keterampilan aplikatif ini menghambat kemampuan mahasiswa untuk menganalisis masalah sumber daya air secara mandiri dan akurat, sehingga literasi hidrologi fungsional sulit tercapai. Oleh karena itu, diperlukan implementasi kegiatan lapangan yang terstruktur dan berkelanjutan, yang bertujuan untuk menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik. Menurut Hayati (2020), pengalaman langsung dapat membangkitkan kesadaran akan rentannya sistem alam terhadap gangguan manusia serta menumbuhkan tanggung jawab sosial. Dengan demikian, literasi hidrologi tidak hanya berkaitan dengan kemampuan mengelola, menganalisis, dan mengkaji data hidrometeorologi, tetapi bermanfaat lebih lanjut karena dapat meningkatkan kepedulian dan kesadaran akan lingkungan. Maka perpaduan antara teori dan praktik sangat dibutuhkan untuk memperkuat literasi hidrologi mahasiswa.

Dalam hidrologi, sungai memegang peran sentral karena berfungsi sebagai saluran utama. Menurut Badarudin (2021) sungai mengalirkan air dari hulu ke hilir, termasuk limpasan permukaan dan aliran bawah tanah yang dapat di manfaatkan oleh

manusia. Kota Kendari memiliki beberapa sungai salah satunya diantaranya ialah sungai nanga-nanga yang dapat dijadikan laboratorium alam yang tepat untuk menerapkan *field based learning* (FBL) dikarenakan, karakteristik penampang sungai yang relatif stabil dan mudah diakses sehingga memudahkan mahasiswa untuk melakukan pengukuran parameter hidrologi kuantitatif. Melalui pendekatan ini, mahasiswa tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual tetapi juga keterampilan lapangan seperti observasi, pengukuran, analisis data, dan pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan. Berdasarkan hal tersebut, pengabdian kepada masyarakat ini berperan penting dalam menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik dalam pembelajaran hidrologi. Tujuan dari kegiatan ini adalah menguatkan literasi hidrologi mahasiswa Pendidikan geografi melalui implementasi *Field Based Learning* sehingga, membentuk mahasiswa yang adaptif terhadap ilmu pengetahuan, memiliki keterampilan pengukuran dan pengamatan hidrologi, memahami pentingnya lingkungan secara sadar dan menyadari peran hidrologi bagi kehidupan. Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, dosen dan mahasiswa jurusan Pendidikan Geografi, Universitas Halu Oleo melaksanakan kegiatan lapangan di sungai Nanga-nanga. Kegiatan ini dirancang untuk memberikan pengalaman praktis, sekaligus menjadi langkah awal yang strategis dalam upaya nyata peningkatan keterampilan dan literasi hidrologi fungsional bagi mahasiswa.

## **METODE**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan *Field Based Learning* (FBL) yang menekankan keterlibatan langsung mahasiswa dalam pengamatan dan pengukuran di

lapangan. Peserta dari kegiatan ini ialah mahasiswa Pendidikan Geografi Universitas Halu Oleo yang sedang menempuh mata kuliah hidrologi sebanyak 63 mahasiswa. Kegiatan ini dilakukan dalam 4 tahapan yaitu: 1) tahap persiapan yaitu koordinasi dosen pembimbing dan tim pelaksana kegiatan, observasi lapangan, penyusunan panduan praktikum, penyusunan instrumen observasi, dan mempersiapkan alat ukur hidrologi seperti GPS, Garmin Montana 680, kompas, *thermometer* air, *soilthermometer*, *thermohygrometer*, *soilmeter* 3 in 1, *stopwatch*, meteran, tali, tongkat ukur dan botol kosong. 2) tahap pemberian materi yaitu membekali mahasiswa mengenai konsep dasar hidrologi dan instrument pengukuran dilapangan. 3) tahap pelaksanaan yaitu orientasi lapangan dan pembagian kelompok mahasiswa serta pengambilan titik lokasi dan pengukuran komponen hidrologi meliputi suhu permukaan air, kecepatan arus, lebar sungai, kedalaman air, debit air, kelembapan dan suhu udara, identifikasi biota dan material sungai, suhu tanah, kelembapan dan PH tanah. 4) tahap evaluasi yang dilakukan dengan diskusi dan pengumpulan data hasil pengukuran lapangan, selanjutnya diskusi kelompok, mempresentasikan hasil, refleksi dan yang terakhir mengisi kuisisioner evaluasi tingkat pemahaman literasi hidrologi.

## **HASIL**

Kegiatan ini dilakukan di sungai nanga-nanga yang berlokasi di Kecamatan Kambu, Kota Kendari. Mahasiswa dibekali dengan materi dasar hidrologi dan instrument pengukuran dilapangan serta alat ukur yang terdiri dari GPS, Garmin Montana 680, Kompas, *thermometer* air, *soilthermometer*, *thermohygrometer*, *soilmeter* 3 in 1, *stopwatch*, meteran,

tali, tongkat ukur dan botol kosong. Lokasi kegiatan

dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



**Gambar 1.** Lokasi Kegiatan Sungai Nanga-Nanga  
*Sumber: Sentralsultra.id, 2024*

Pengukuran hidrologi sederhana dilakukan oleh mahasiswa pada segmen awal sungai nanga-nanga di titik koordinat  $04^{\circ} 02' 45,62''$  LS dan  $122^{\circ} 33' 26,09''$ . Pengukuran sederhana yang dilakukan, menunjukkan kondisi aliran yang moderat dengan kecepatan arus  $0,36$  m/s, membawa material sedimen halus seperti pasir dan kerikil berukuran sedang. Berdasarkan dimensi rata-rata sungai nanga-nanga memiliki kisaran lebar= $2,23$ m dan kedalam= $2,39$  m. Debit aliran (Q) diestimasi sebesar  $1,92$  m<sup>3</sup>/s. Selain itu, kondisi air menunjukkan suhu  $24^{\circ}\text{C}$  dan lingkungan tanah pada tepian tergolong netral/ideal dengan PH  $6,7$ . Pengukuran dilakukan oleh peserta pada pukul  $10:00$  WITA sampai selesai. Kegiatan yang dilakukan oleh peserta, tidak hanya berfungsi sebagai data tetapi sekaligus menjadi

pengalaman belajar langsung bagi peserta mahasiswa dan membangun kesadaran akan pentingnya peran lingkungan yang bermanfaat bagi mereka.

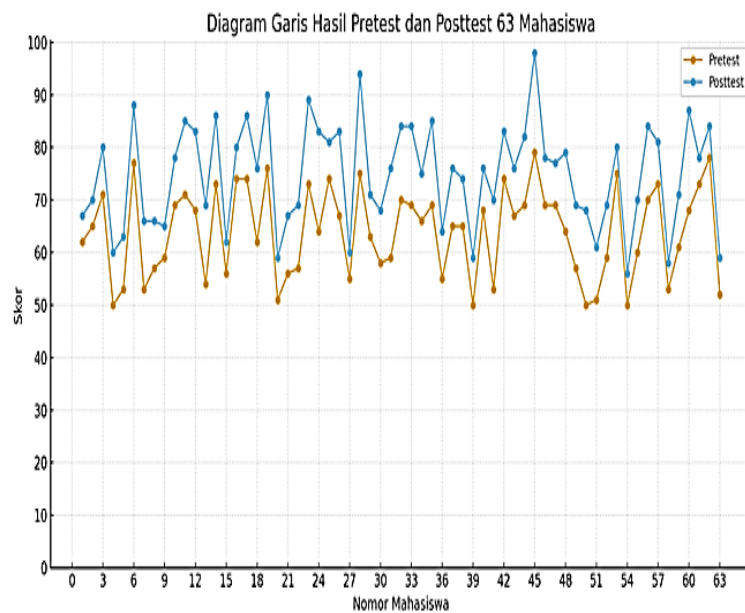
Kegiatan ini, secara spesifik memungkinkan mahasiswa untuk menguji pemahaman teoritis yang telah didapatkan di ruang kelas mengenai hubungan antara dimensi sungai (lebar dan kedalaman), kecepatan arus, dan perhitungan debit aliran (Q). Kegiatan lapangan ini juga, menjadi pengalaman yang krusial bagi peserta mahasiswa karena dituntut untuk mengintegrasikan data lapangan dengan rumus dan konsep kuantitatif. Kegiatan lapangan pada pengukuran lebar sungai dan pengukuran PH serta suhu tanah dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.



**Gambar 2.** Pengukuran Lebar Sungai dan PH Tanah di Sungai Nanga-Nanga  
*Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025*

Untuk melihat seberapa besar kegiatan *Field Based Learning* ini berhasil meningkatkan pemahaman konsep hidrologi, hal tersebut dapat

dicermati dari hasil komparasi pretest dan posttest yang diikuti oleh 63 mahasiswa, sebagaimana disajikan pada Gambar 3 di bawah ini.



**Gambar 3.** Diagram Hasil Perbandingan Pre-Test dan Post-Test  
*Sumber: Data Primer Diolah, 2025*

Berdasarkan diagram garis di atas, hasil pretest menunjukkan tingkat pengetahuan awal cukup beragam, namun sebagian besar terkonsentrasi pada rentang 50 hingga 75 sedangkan skor post-test meningkat pada rentang 70 hingga 90. Rata-rata skor

post-test lebih tinggi dibandingkan skor rata-rata pretest. Meningkatnya skor post-test tersebut memberi gambaran proses pembelajaran lapangan berjalan efektif dan peserta dapat berinteraksi dengan optimal. Pre-test dan post-test yang diukur disusun

berdasarkan indikator : (1) Konsep dasar hidrologi, (2) Parameter dan alat ukur hidrologi, (3) cara menghitung dan menafsirkan data lapangan, dan (4) Refleksi pengalaman lapangan. Peningkatan nilai

post-test ini turut diperkuat oleh hasil evaluasi kegiatan yang diperoleh langsung dari peserta. Rangkuman hasil evaluasi tersebut ditampilkan pada tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1.** Hasil Evaluasi Peserta Mahasiswa

No	Pernyataan Evaluasi	Sangat Setuju	Setuju	Netral	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	Kegiatan lapangan menambah pemahaman konsep hidrologi.	74,20 %	25,80%	0%	0%	0%
2	Mengamati secara langsung membuat materi hidrologi lebih menarik.	68,90%	29,50%	1,60%	0%	0%
3	Alat ukur hidrologi di lapangan membantu memahami pengukuran.	58,10%	41,90%	0%	0%	0%
4	Menyukai pembelajaran berbasis lapangan.	53,20%	38,70%	8,10%	0%	0%
5	Panduan praktikum & instrumen mempermudah proses pembelajaran.	57,10%	41,30%	1,60%	0%	0%
6	Kegiatan PkM ini menyenangkan & bermanfaat.	65,10%	34,90%	0%	0%	0%

*Sumber: Data Primer Diolah, 2025*

Berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan, sebanyak 63 mahasiswa secara konsisten memberikan respons yang sangat positif terhadap seluruh aspek pelaksanaan kegiatan. Mengacu pada data tabel 2 di atas, kegiatan ini dinilai bersifat kontekstual, aplikatif, dan menyenangkan, serta mampu menumbuhkan kesadaran dan rasa tanggung jawab terhadap lingkungan. Temuan tersebut menegaskan bahwa pelibatan aktivitas lapangan merupakan strategi yang efektif dalam memperkuat literasi hidrologi serta meningkatkan kompetensi mahasiswa secara berkelanjutan.

## PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) berbasis *Field Based Learning* (FBL) di Sungai

Nanga-Nanga terbukti memberikan kontribusi terhadap peningkatan literasi hidrologi mahasiswa Pendidikan Geografi. Pengukuran lapangan yang dilakukan meliputi pengukuran sederhana dasar-dasar hidrologi diantaranya yaitu; (1) pengukuran suhu permukaan air, (2) kecepatan arus, (3) lebar, debit dan kedalaman sungai, (4) kelembapan dan pH tanah (5) Suhu dan kelembapan udara, (6) Suhu tanah, dan (7) mengidentifikasi biota dan material dasar sungai. Kegiatan ini, memungkinkan mahasiswa mengintegrasikan konsep teoretis yang diperoleh di kelas dengan kondisi nyata di lapangan, sejalan dengan temuan Nair & Varma, (2022) dan J. Christian (2020) yang menekankan pentingnya pengalaman langsung dalam proses pembelajaran. Selaras dengan pendapat Jeronen et al., (2017)

kegiatan lapangan atau praktikum sangat memungkinkan terwujudnya lima pilar pendidikan, mulai dari belajar untuk mengetahui, belajar untuk melakukan, belajar untuk menjadi, belajar untuk kebersamaan, hingga belajar untuk berpikir. Hasil pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan pada pemahaman mahasiswa mengenai konsep hidrologi. Kegiatan ini terbukti mampu mendorong peningkatan pemahaman mahasiswa, terlihat jelas dari hasil rata-rata skor post-test melonjak ke angka 82,22% melampaui skor pre-test yang berada di 63,87%. Lonjakan ini menghasilkan rata-rata peningkatan sebesar 18,35% per mahasiswa. Hasil ini juga menegaskan bahwa pendekatan *Field Based Learning* sangat efektif dalam menguatkan pemahaman konseptual sekaligus kemampuan praktis mahasiswa.

Peningkatan kemampuan yang paling mencolok terpusat pada aspek parameter dan alat ukur hidrologi, serta kemampuan menghitung dan menafsirkan data lapangan. Kenaikan substansial ini merupakan hasil langsung dari *hands-on experience* di lapangan, khususnya melalui pengamatan dan praktik penggunaan instrumen. Pelaksanaan kegiatan secara langsung di Sungai Nanga-Nanga terbukti esensial dalam proses pembelajaran. Pendekatan ini juga secara efektif dapat memfasilitasi mahasiswa untuk mengaplikasikan rumus dan menafsirkan data sesuai dengan tuntutan praktis. Dengan demikian, pengalaman langsung ini berhasil menjembatani kesenjangan antara pengetahuan teoritis yang diperoleh di ruang kelas dengan realitas operasional dalam ilmu hidrologi. Temuan ini sejalan dengan Hmelo Silver (2004) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis

pengalaman memperkuat *problem-solving skills* dan transfer konsep ilmiah ke konteks dunia nyata.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa memperoleh manfaat nyata dari kegiatan lapangan. Sebesar 74,20% menyatakan pemahaman konsep hidrologi meningkat, kemudian sebesar 68,90% menilai materi lebih menarik melalui pengamatan langsung, dan sebesar 58,10% terbantu dengan penggunaan alat ukur. Selain itu sebesar 53,20% sangat menyukai pembelajaran berbasis lapangan, sebesar 47,60% merasakan peningkatan motivasi, dan sebesar 57,10% terbantu oleh panduan praktikum, serta sebesar 65,10% menilai kegiatan ini menyenangkan serta bermanfaat. Sehingga berdasarkan hasil tersebut menegaskan bahwa keterlibatan langsung mahasiswa efektif mendukung peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan motivasi belajar. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini berhasil menghubungkan teori dan praktik, sekaligus membekali mahasiswa dengan keterampilan teknis dan kesadaran lingkungan. Model *Field Based Learning* terbukti efektif untuk pembelajaran hidrologi yang kontekstual dan aplikatif, selaras dengan prinsip ekopedagogi Sterling (2001) yang menekankan pentingnya pengalaman langsung dalam membangun kesadaran ekologis. Peningkatan pemahaman hingga 74,2% menunjukkan kontribusi terhadap literasi hidrologi. Dengan demikian, integrasi kegiatan lapangan perlu diterapkan secara berkelanjutan sebagai komponen penting dalam pembelajaran hidrologi untuk memastikan penguasaan konsep, keterampilan, dan sikap tanggung jawab lingkungan.

## **KESIMPULAN**

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat menggunakan pendekatan *Field Based Learning* (FBL)

di sungai Nanga-Nanga terbukti efektif dalam meningkatkan literasi hidrologi mahasiswa Pendidikan Geografi. Hasil pre-test menunjukkan variasi pengetahuan awal yang cukup luas, meskipun mayoritas berada pada rentang nilai 50 hingga 75, namun hasil post-test meningkat dan terkonsentrasi pada skor 70 hingga 90. Sebanyak 63 mahasiswa juga memberikan respons yang sangat positif terhadap seluruh aspek pelaksanaan kegiatan. Temuan ini menunjukkan bahwa *Field-Based Learning* (FBL) tidak hanya efektif dalam mengintegrasikan teori dan praktik hidrologi, tetapi juga berkontribusi penting dalam pengembangan literasi geografi mahasiswa. Pendekatan ini mampu memperkuat kompetensi spasial dan kontekstual yang esensial untuk memahami *landscape* secara mendalam, sekaligus menumbuhkan pola pikir yang berorientasi pada pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan

#### DAFTAR PUSTAKA

- Baharuddin., Kadir, H. S., & Nisa, K. (2021). Buku Ajar Hidrologi Hutan, Banjarmasin: CV Bintang.
- Christian, B. J., & Page, T. (2020). Geography Field Trips: Why Getting Dirty Matters. *TEACH Journal*, 14 (2), 42-50. <https://doi.org/10.55254/1835-1492.1455>
- Harudu, L., Nurlansi., Eso, R., Nursalam, L, O., Kasmianti, S., Hasanah, N., & Irsan, L, M. (2025). Penerapan Tabung Filter Air dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Air Sumur Masyarakat Kelurahan Wamponiki Kecamatan Katobu Kabupaten Muna. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*. 6 (2), 2423-2428.
- Hayati, R. S. (2020). Pendidikan lingkungan berbasis experiential learning untuk meningkatkan literasi lingkungan. *Jurnal Humanika*, 20 (1), 63–82. <https://doi.org/10.21831/hum.v20i1.2903>
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn. *Journal Educational Psychology Review*. 16 (3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- J. Christian, B. (2020). Geography Field Trips\_Why Getting Dirty Matters. *Teach Journal of Christian Education*.
- Jeronen, E., Palmberg, I., & Yli-Panula, E. (2017). Teaching methods in biology education and sustainability education including outdoor education for promoting sustainability—a literature review. *Journal Education Sciences*, 7(1), 1–19. <https://doi.org/10.3390/educsci7010001>
- Jeronen, E., Palmberg, I., & Yli-Panula, E. (2017). Teaching methods in biology education and sustainability education including outdoor education for promoting sustainability—a literature review. *Journal Education Sciences*, 7(1), 1–19. <https://doi.org/10.3390/educsci7010001>
- McCarroll, M., & Hamann, H. (2020). What We Know about Water: A Water Literacy Review. *Journal Water*, 12 (10), 2803. <https://doi.org/10.3390/w12102803>
- Nair, S., & Varma, N. (2022). *Emerging Pedagogies for Policy Education: Insights from Asia*. Springer Nature Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-16-5864-8>
- Sterling, S. (2001). *Sustainable Education: Re-visioning Learning and Change*. University of Minnesota: Green Books for the Schumacher Society.