



PEMETAAN INFRASTRUKTUR AIR BERSIH DI NEGERI NEGERI LIMA, KABUPATEN MALUKU TENGAH

Rifyan Ruman¹, Willem Dominggus Nanlohy², Adnan Affan Akbar Botanri³

^{1, 2, 3}Universitas Pattimura, Jl. Ir. M.Putihena, Poka, Ambon, Maluku, 97233, Indonesia

Email: rifyan.ruman@gmail.com

Article History

Received: 23-04-2025

Revision: 18-05-2025

Accepted: 24-05-2025

Published: 31-05-2026

Abstract. The availability of clean water is a fundamental necessity that plays a crucial role in supporting public health and welfare. However, the distribution of clean water infrastructure in Negeri Lima, Leihitu District, Central Maluku Regency, still faces various challenges that result in unequal access among communities. This community service activity aimed to map the clean water infrastructure spatially as a basis for planning and improving the effectiveness of the water distribution system. The methods employed included socialization and discussions with village authorities, participatory field surveys, coordinate data collection using GPS and mapping applications, and spatial data processing using a Geographic Information System (GIS) with ArcGIS software. The results revealed that the clean water infrastructure in Negeri Lima consists of springs, broncaptering facilities, reservoirs, distribution pipelines, drilled wells, and dug wells distributed across several hamlets. The resulting map successfully identified infrastructure locations, service coverage areas, and regions with limited access to clean water. In addition to producing digital and printed maps as the main outputs, the activity enhanced community participation and awareness regarding data-based water resource management. The generated clean water infrastructure map can serve as a valuable reference for decision-making, development planning, and the formulation of sustainable clean water service improvement programs in Negeri Lima.

Keywords: Mapping, Clean Water Network, Negeri Lima, Infrastructure, Regional Planning

Abstrak. Ketersediaan air bersih merupakan kebutuhan dasar masyarakat yang berperan penting dalam mendukung kesehatan dan kesejahteraan. Namun, distribusi infrastruktur air bersih di Negeri Lima, Kecamatan Leihitu, Kabupaten Maluku Tengah, masih menghadapi berbagai kendala yang menyebabkan ketimpangan akses antarwilayah. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memetakan infrastruktur air bersih secara spasial sebagai dasar perencanaan pengelolaan dan pengembangan sistem distribusi air yang lebih efektif. Metode yang digunakan meliputi sosialisasi dan diskusi dengan pemerintah negeri, survei lapangan partisipatif, pengambilan titik koordinat menggunakan GPS dan aplikasi pemetaan, serta pengolahan data menggunakan Sistem Informasi Geografis (ArcGIS). Hasil kegiatan menunjukkan bahwa infrastruktur air bersih di Negeri Lima terdiri atas mata air, broncaptering, reservoir, jaringan pipa distribusi, sumur bor, dan sumur gali yang tersebar di beberapa dusun. Peta yang dihasilkan berhasil mengidentifikasi lokasi infrastruktur, wilayah pelayanan, serta area yang masih memiliki keterbatasan akses air bersih. Selain menghasilkan peta digital dan cetak sebagai produk utama, kegiatan ini juga meningkatkan partisipasi dan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan sumber daya air berbasis data. Peta infrastruktur air bersih yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai dasar pengambilan keputusan, perencanaan pembangunan, serta penyusunan program peningkatan layanan air bersih yang berkelanjutan di Negeri Lima

Kata Kunci: Pemetaan, Jaringan Air Bersih, Negeri Lima, Infrastruktur, Perencanaan Wilayah

How to Cite: Ruman, R., Nanlohy, W. D., & Botanri, A. A. A. (2026). Pemetaan Infrastruktur Air Bersih Di Negeri Negeri Lima, Kabupaten Maluku Tengah. *EMPOWERMENT: Journal of Community Practice*, 3 (1), 13-22. <http://doi.org/10.54373/empow.v3i1.194>

PENDAHULUAN

Salah satu fungsi dosen dalam menjalankan tri darma perguruan tinggi adalah melakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Ini adalah contoh nyata dari kontribusi ilmu pengetahuan yang bermanfaat bagi masyarakat (Botanri, 2023). Melalui pengabdian ini, dosen tidak hanya berbagi pengetahuan tetapi juga berpartisipasi aktif dalam menjaga ekosistem penting yang memberikan manfaat ekologi, ekonomi, dan sosial bagi masyarakat pesisir Utomo, (2017).

Negeri Negeri Lima, yang terletak di Kecamatan Leihitu, Kabupaten Maluku Tengah, merupakan salah satu wilayah pesisir di Pulau Ambon bagian utara. Berdasarkan data Kecamatan Leihitu Dalam Angka 2024 (BPS, 2024), Negeri Lima memiliki topografi yang sebagian besar terdiri dari perbukitan dan daerah aliran sungai, dengan sumber mata air alami yang menjadi andalan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Masyarakat di Negeri Lima sebagian besar bermata pencaharian sebagai nelayan dan petani, serta memiliki struktur sosial yang kuat berbasis adat. Meskipun potensi sumber daya air cukup tersedia secara alami, infrastruktur pendistribusian air bersih seperti jaringan pipa, reservoir, broncaptering, dan sumur bor belum merata dan dalam beberapa kasus mengalami kerusakan. Hal ini mengakibatkan masih adanya kesenjangan akses air bersih antar dusun.

Permasalahan utama mitra yaitu keterbatasan akses terhadap air bersih yang aman dan layak konsumsi. Sistem distribusi air yang belum optimal mengharuskan sebagian warga mengambil air dari mata air atau sumur gali dengan jarak tempuh yang cukup jauh. Ketiadaan sistem monitoring dan manajemen air juga menjadi tantangan tersendiri dalam keberlanjutan layanan air bersih di wilayah ini. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya pemetaan infrastruktur air bersih secara spasial dan komprehensif sebagai dasar perencanaan pengembangan infrastruktur ke depan. Kegiatan ini juga menjadi bagian dari pemberdayaan masyarakat dalam memahami dan merawat sistem penyediaan air bersih yang tersedia. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan infrastruktur air bersih di wilayah pedesaan memerlukan pendekatan yang tidak hanya berorientasi pada penyediaan sarana fisik, tetapi juga pada pemetaan kondisi infrastruktur dan partisipasi masyarakat. Penelitian oleh Daniel et al., (2021) mengenai Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) di Indonesia menunjukkan bahwa keberlanjutan layanan air bersih sangat dipengaruhi oleh kualitas perencanaan dan ketersediaan data infrastruktur yang akurat. Sementara itu, Hafidh et al. (2021) menemukan bahwa keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sumber daya air mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan serta keberlanjutan layanan air bersih di wilayah pedesaan. Penelitian Nong (2022) juga menegaskan bahwa pendekatan partisipatif berbasis

data spasial dapat meningkatkan kualitas pengambilan keputusan dalam pengelolaan sumber daya air. Di sisi lain, Wolff et al., (2021) menunjukkan bahwa pemanfaatan pemetaan berbasis komunitas dan citizen science mampu memperkuat kapasitas masyarakat dalam mendokumentasikan serta memantau kondisi infrastruktur lingkungan secara berkelanjutan.

Meskipun berbagai penelitian tersebut telah membahas pengelolaan air berbasis masyarakat dan pemanfaatan data spasial, sebagian besar berfokus pada aspek tata kelola, model kebijakan, dan evaluasi program pada skala yang lebih luas. Penelitian-penelitian tersebut belum secara khusus menghasilkan produk pemetaan infrastruktur air bersih yang terintegrasi dengan kondisi spasial desa pesisir dan dapat langsung digunakan sebagai instrumen perencanaan pembangunan lokal. Oleh karena itu, kegiatan ini memiliki kebaruan (state of the art) berupa pengembangan peta infrastruktur air bersih berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) yang disusun secara partisipatif bersama masyarakat Negeri Lima. Peta yang dihasilkan tidak hanya berfungsi sebagai dokumentasi spasial, tetapi juga sebagai instrumen pengambilan keputusan untuk mendukung pemerataan akses air bersih, perencanaan pembangunan infrastruktur, dan penguatan tata kelola sumber daya air pada tingkat desa. Tujuan dari kegiatan ini adalah melakukan pemetaan infrastruktur air bersih di Negeri Lima secara sistematis dan berbasis data spasial serta menyusun rekomendasi perbaikan sistem distribusi air yang partisipatif dan berkelanjutan. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat lokal dalam memahami pentingnya pengelolaan sumber daya air yang adil dan berwawasan lingkungan.

Berdasarkan Rencana Strategis Universitas Pattimura 20203-2024, pengabdian kepada masyarakat diarahkan untuk menjawab kebutuhan lokal dan mendukung pembangunan berbasis potensi wilayah, termasuk pengelolaan sumber daya alam yang lestari di daerah kepulauan dan pesisir. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memberi manfaat langsung kepada masyarakat Negeri Lima, tetapi juga memperkuat peran Universitas Pattimura sebagai perguruan tinggi berbasis kepulauan yang berkontribusi dalam pembangunan daerah.

BAHAN DAN METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini difokuskan pada kegiatan pemetaan infrastruktur air bersih di Negeri Lima, Kecamatan Leihitu, Kabupaten Maluku Tengah. Kegiatan ini dilaksanakan secara partisipatif bersama masyarakat, dimulai dari tahap diskusi awal dengan pemerintah negeri, survei lapangan, hingga penyusunan peta infrastruktur air bersih berdasarkan data spasial yang dikumpulkan.

Tahap awal kegiatan dilakukan melalui sosialisasi dan diskusi bersama Pemerintah Negeri Lima. Tujuannya untuk mendapatkan gambaran umum kondisi eksisting infrastruktur air bersih serta potensi wilayah dan partisipasi masyarakat dalam proses pemetaan. Diskusi ini melibatkan Kepala Pemerintah Negeri, perangkat desa, dan tokoh masyarakat yang memahami sejarah serta kondisi sistem air bersih di wilayah tersebut. Partisipasi mitra dalam kegiatan ini adalah Pemerintah Negeri memberikan dukungan data sekunder dan informasi awal mengenai jalur distribusi air, lokasi mata air, dan masalah yang dihadapi warga terkait akses air bersih.

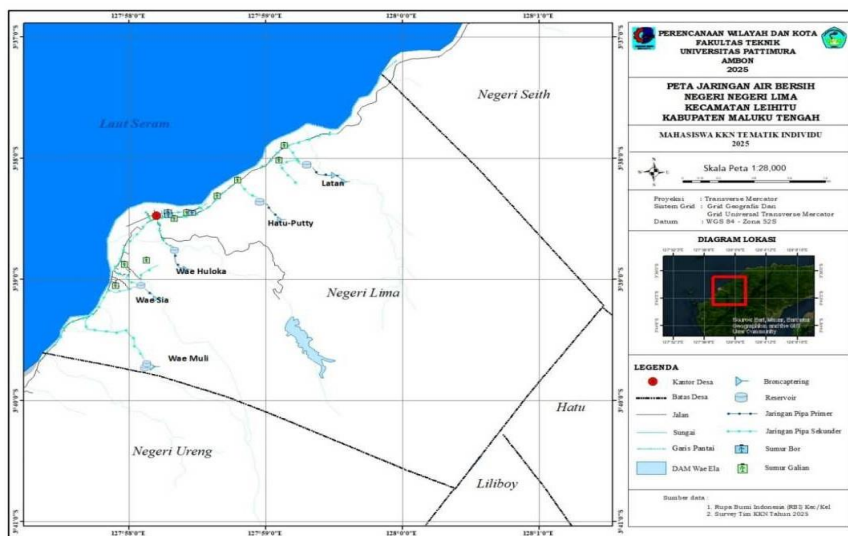
Setelah tahap diskusi awal, kegiatan dilanjutkan dengan survei lapangan bersama masyarakat. Survei ini bertujuan untuk (1) mengidentifikasi titik-titik infrastruktur air bersih yang ada seperti mata air, bak penampung, jaringan pipa, dan keran umum, (2) melakukan pengambilan titik koordinat menggunakan perangkat GPS dan aplikasi pemetaan lapangan (misalnya: AvenzaMap dan UTMGeoMap), dan (3) Warga dilibatkan langsung dalam proses survei sebagai informan utama dan pendamping teknis lapangan untuk memastikan akurasi data dan meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap pentingnya pendokumentasian sistem air bersih. Data yang diperoleh dari hasil survei kemudian diolah menjadi peta infrastruktur air bersih menggunakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) seperti ArcGIS. Peta ini mencakup (1) Titik mata air dan sumber air lainnya, (2) jaringan distribusi, dan (3) wilayah pelayanan dan jangkauan infrastruktur. Peta ini menjadi alat bantu penting untuk perencanaan pengembangan infrastruktur air bersih yang lebih merata dan berkelanjutan.

Peta hasil pemetaan kemudian divalidasi bersama masyarakat dan pemerintah desa. Evaluasi dilakukan untuk (1) memastikan kesesuaian antara data peta dengan kondisi lapangan, dan (2) mendiskusikan wilayah yang belum terjangkau layanan air bersih. Kegiatan ini menjadi sarana pembelajaran bersama dan penguatan kapasitas masyarakat dalam memahami sistem pelayanan air bersih di wilayahnya. Meskipun kegiatan pengabdian berfokus pada pemetaan, hasil yang diperoleh diarahkan untuk mendukung keberlanjutan program air bersih di Negeri Lima. Strategi keberlanjutan meliputi (1) penyerahan peta digital dan cetak kepada pemerintah negeri, dan (2) dokumentasi metode pemetaan sebagai panduan replikasi oleh negeri lain di sekitar Leihitu. Dengan pendekatan partisipatif dan berbasis data spasial, kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat memberikan manfaat langsung bagi masyarakat sekaligus memperkuat integrasi pembelajaran dan pengabdian di lingkungan Universitas Pattimura.

HASIL

Hasil dari kegiatan pengabdian ini berupa peta infrastruktur air bersih di Negeri Lima, Kecamatan Leihitu, Kabupaten Maluku Tengah. Peta ini merupakan produk IPTEKS yang dibuat dengan pendekatan partisipatif dan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan perangkat lunak ArcGIS. Peta yang dihasilkan memuat informasi spasial mengenai lokasi dan jenis infrastruktur air bersih yang tersedia di wilayah negeri, antara lain (1) Titik mata air utama, (2) bak penampung air, dan (3) jaringan pipa distribusi, (4) sumur bor dan sumur galian, dan (5) wilayah layanan yang terjangkau oleh sistem distribusi air.

Peta ini menjadi alat bantu penting bagi pemerintah negeri dan masyarakat dalam (1) mengidentifikasi kesenjangan akses terhadap air bersih, (2) menyusun perencanaan teknis pengembangan jaringan air, (3) menyusun proposal bantuan dan pengusulan program ke instansi terkait, dan (4) dokumentasi tata kelola air bersih untuk kebutuhan transparansi dan pelaporan. Dengan keberadaan peta ini, masyarakat Negeri Lima memiliki referensi visual yang akurat dan informatif mengenai sistem infrastruktur air bersih yang ada. Selain itu, peta ini juga menjadi sarana edukatif dalam meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pencatatan dan pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan. Berikut dokumentasi foto kegiatan survei, diskusi, dan peta yang dihasilkan untuk memperkuat narasi hasil pelaksanaan kegiatan.



Gambar 1. Peta infrastruktur air bersih di Negeri Lima, Kecamatan Leihitu



Gambar 2. Mata Air Wae Sia



Gambar 3. Mata Air Wae Huloka



Gambar 4. Mata Air Latan



Gambar 5. Mata Air Wae Muli



Gambar 6. Mata Air Hatuputti



Gambar 7. Bak Reservoir



Gambar 8. Jaringan Pipa



Gambar 9. Sumur Gali



Gambar 12. Keran Umum



Gambar 13. Diskusi dengan Pemerintah Desa



Gambar 12. Penyerahan Peta



Gambar 13. Pemasangan Peta

DISKUSI

Produk teknologi yang dihasilkan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berupa peta infrastruktur air bersih di Negeri Lima, Kecamatan Leihtu, Kabupaten Maluku Tengah. Peta ini disusun melalui proses ilmiah berbasis data spasial dengan melibatkan partisipasi aktif masyarakat. Kegiatan diawali dengan diskusi bersama pemerintah desa untuk mengidentifikasi kondisi dan permasalahan distribusi air bersih, kemudian dilanjutkan dengan survei lapangan untuk mendata titik-titik infrastruktur seperti mata air, bak penampungan, pipa, dan keran umum. Pengumpulan data dilakukan menggunakan GPS sederhana dan aplikasi pemetaan, kemudian diolah menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.8 sehingga menghasilkan peta digital (*shapefile* dan PDF) serta peta cetak berukuran $1,5 \times 2$ meter yang dipasang di kantor desa sebagai media informasi publik.

Peta ini memetakan 13 titik infrastruktur air bersih dan memiliki manfaat penting bagi masyarakat dan pemerintah desa. Selain menjadi dokumentasi visual kondisi jaringan air bersih, peta ini juga dapat digunakan sebagai dasar perencanaan pembangunan, bahan advokasi untuk pengajuan bantuan, serta media edukasi masyarakat mengenai pengelolaan air bersih secara berkelanjutan. Proses pelaksanaannya melibatkan masyarakat dalam pengumpulan dan validasi data sehingga meningkatkan literasi spasial dan kesadaran terhadap pengelolaan sumber daya air. Ke depan, peta ini diharapkan menjadi dasar pengembangan sistem

monitoring dan perencanaan infrastruktur air bersih berbasis data yang dapat diperbarui secara mandiri oleh pemerintah desa.

Pemetaan infrastruktur air bersih yang dilakukan dalam kegiatan ini sejalan dengan konsep pengelolaan sumber daya air berbasis masyarakat (*community-based water management*), yang menekankan pentingnya keterlibatan masyarakat dalam proses perencanaan, pengelolaan, dan pemeliharaan sistem penyediaan air bersih. Menurut Hafidh et al., (2021), partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sumber daya air dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan, memperkuat rasa kepemilikan terhadap infrastruktur, serta mendorong keberlanjutan layanan air bersih di wilayah perdesaan. Dalam kegiatan ini, masyarakat tidak hanya berperan sebagai sumber informasi, tetapi juga terlibat dalam proses identifikasi, validasi, dan pemanfaatan data spasial yang dihasilkan.

Temuan kegiatan ini juga didukung oleh penelitian Daniel et al., (2021) yang menunjukkan bahwa keberhasilan program penyediaan air minum berbasis masyarakat di Indonesia sangat dipengaruhi oleh ketersediaan data dan informasi infrastruktur yang akurat untuk mendukung proses pengambilan keputusan. Peta infrastruktur yang dihasilkan dalam kegiatan ini memberikan gambaran spasial mengenai lokasi sumber air, jaringan distribusi, dan wilayah pelayanan sehingga dapat digunakan sebagai dasar perencanaan pengembangan infrastruktur yang lebih tepat sasaran. Dengan demikian, keberadaan peta tidak hanya berfungsi sebagai dokumentasi, tetapi juga sebagai instrumen pendukung tata kelola air bersih berbasis data.

Selain itu, penggunaan pendekatan pemetaan partisipatif berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam kegiatan ini sejalan dengan hasil penelitian Wolff et al., (2021) yang menegaskan bahwa pemanfaatan data spasial yang dikembangkan bersama masyarakat mampu meningkatkan kapasitas lokal dalam memahami kondisi lingkungan dan mendukung proses perencanaan yang lebih inklusif. Nong (2022) juga menyatakan bahwa pendekatan partisipatif yang dipadukan dengan teknologi spasial dapat menghasilkan informasi yang lebih relevan dengan kebutuhan masyarakat sekaligus memperkuat kolaborasi antara pemerintah dan masyarakat dalam pengelolaan sumber daya. Oleh karena itu, peta infrastruktur air bersih yang dihasilkan pada kegiatan ini tidak hanya menjadi luaran teknis, tetapi juga berfungsi sebagai media pembelajaran, pemberdayaan, dan penguatan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan

Kegiatan pemetaan infrastruktur air bersih di Negeri Lima memberikan implikasi praktis dan strategis bagi pemerintah desa maupun masyarakat. Secara praktis, peta yang dihasilkan menjadi dasar pengambilan keputusan dalam perencanaan, pengembangan, dan pemerataan layanan air bersih berbasis data spasial. Informasi mengenai lokasi sumber air, jaringan

distribusi, dan wilayah yang belum terlayani dapat digunakan untuk menentukan prioritas pembangunan infrastruktur secara lebih efektif. Selain itu, keterlibatan masyarakat dalam proses pemetaan meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan. Secara kelembagaan, hasil kegiatan ini memperkuat kapasitas pemerintah desa dalam menyediakan data pendukung untuk penyusunan program pembangunan, pengajuan bantuan kepada pemerintah daerah maupun pihak terkait, serta mendukung penerapan tata kelola air bersih yang lebih partisipatif, transparan, dan berkelanjutan di masa mendatang.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul “Pemetaan Infrastruktur Air Bersih di Negeri Lima, Kecamatan Leihitu, Kabupaten Maluku Tengah” telah berhasil dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif bersama masyarakat. Pemetaan ini menghasilkan produk utama berupa peta infrastruktur air bersih yang dipasang secara permanen di kantor desa sebagai bentuk dokumentasi visual sekaligus media informasi publik. Seluruh tahapan kegiatan dimulai dari diskusi awal bersama pemerintah negeri, survei lapangan bersama masyarakat, pengambilan titik koordinat infrastruktur air bersih, hingga proses pengolahan data menggunakan Sistem Informasi Geografis (ArcGIS). Kegiatan ini tidak hanya menghasilkan luaran dalam bentuk peta cetak dan digital, tetapi juga meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan air bersih berbasis data. Keberhasilan kegiatan ini memperlihatkan bahwa teknologi sederhana seperti pemetaan spasial dapat menjadi alat yang efektif dalam mendukung pembangunan desa dan mendorong perencanaan infrastruktur yang lebih akurat dan partisipatif. Masyarakat tidak hanya menjadi objek dari kegiatan, melainkan juga subjek yang aktif terlibat dalam seluruh proses.

Kegiatan pemetaan infrastruktur air bersih di Negeri Lima masih memiliki beberapa keterbatasan. *Pertama*, pemetaan yang dilakukan hanya berfokus pada identifikasi dan dokumentasi spasial infrastruktur air bersih yang tersedia, sehingga belum mencakup analisis teknis mengenai kapasitas, kualitas, dan tingkat keandalan sistem distribusi air. *Kedua*, data yang dikumpulkan merupakan kondisi pada saat survei berlangsung sehingga perubahan kondisi infrastruktur di masa mendatang belum dapat terakomodasi secara langsung. *Ketiga*, cakupan kegiatan masih terbatas pada wilayah Negeri Lima sehingga hasil yang diperoleh belum dapat digunakan untuk menggambarkan kondisi infrastruktur air bersih di wilayah lain secara lebih luas.

REFERENSI

- Botanri, A. A. A., Berhitu, P. T., Nanlohy, W. D., Ohorella, F. H., Pinontoan, V., Dumatubun, V., Picauly, A., & Resmol, P. 2024. Penanaman Mangrove Demi Menjaga Ekosistem Wilayah Pesisir Di Negeri Tulehu. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Arumbai* Volume 2 Nomor 1.
- “*Community-based rural water supply: Indonesia country risk profile*”. UTS-ISF & UI. (DFAT-KONEKSI). 2023
- Daniel, D., Prawira, J., Al Djono, T. P., Subandriyo, S., Rezagama, A., & Purwanto, A. A System Dynamics Model of the Community-Based Rural Drinking Water Supply Program (PAMSIMAS) in Indonesia. *Water*. 2021. 13(4). 507. <https://doi.org/10.3390/w13040507>
- Gatti, N., Baylis, K., & Crost, B. Can Irrigation Infrastructure Mitigate the Effect of Rainfall Shocks on Conflict? Evidence from Indonesia. *American Journal of Agricultural Economics*. 2021. 00(00). 1-21. <https://doi.org/10.1002/ajae.12092>
- Hafidh, R. A., Widianingsih, I., & Buchari, A. The Practice of Community-Based Water Resource Management in Rural Indonesia. *Journal of Governance*. 2021. 6(2), 2163230. <https://doi.org/10.31506/jog.v6i2.11994>
- Nong, B. A. Participatory Adaptive Integrated Urban Water Management. Tesis Doktorat, University of Technology Sydney. 2022
- Utomo, B., Budiastuty, S., & Muryani, C. (2017). Strategi Pengelolaan Hutan Mangrove Di Desa Tanggul Tlare Kecamatan Kedung Kabupaten Jepara. *Jurnal Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro*, 5 (2), 117-123.
- Wolff, E., French, M., Ilhamsyah, N., Sawailau, M. J., & Ramírez-Lovering, D. Collaborating with Communities: Citizen Science Flood Monitoring in Urban Informal Settlements. *Urban Planning*. 2021. 6(4), 3513364. <https://doi.org/10.17645/up.v6i4.4648>