

Desalinasi Tenaga Surya Berbasis Teknologi Tepat Guna: Desain, Implementasi, dan Evaluasi Mixed-Methods pada Komunitas Pulau Kecil

Norhaslin Abu Hassan ^{1*}, Lalu Ibrohim Burhan ²

^{1*} Politeknik Muadzam Shah, Pahang, Malaysia

^{2*} Universitas Gunung Rinjani

e-mail koerspondensi: Norhaslin@gmail.com

*Penulis Korespondensi

DOI: [10.63982/dharmabakti.hn35rp05](https://doi.org/10.63982/dharmabakti.hn35rp05)

ABSTRACT

Krisis air bersih masih menjadi persoalan kritis di pulau-pulau kecil akibat keterbatasan sumber air tawar, intrusi air laut, dan ketergantungan pada pasokan dari daratan. Kondisi ini menuntut solusi yang berkelanjutan, terjangkau, dan dapat dioperasikan oleh komunitas lokal. Program ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan teknologi desalinasi tenaga surya berbasis konsep appropriate technology untuk menyediakan air layak konsumsi sekaligus meningkatkan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan teknologi. Penelitian menggunakan pendekatan mixed methods dengan desain convergent parallel, mencakup penilaian kebutuhan awal, pembangunan dan instalasi prototipe, pelatihan operasional, serta evaluasi teknis, ekonomi, dan sosial melalui monitoring lapangan, uji kualitas air, wawancara mendalam, dan FGD. Hasil menunjukkan bahwa sistem desalinasi tenaga surya berfungsi stabil di kondisi tropis, menghasilkan air dengan kualitas sesuai standar WHO, serta diterima oleh masyarakat setelah pelatihan praktis. Temuan kualitatif menegaskan peningkatan rasa aman terhadap ketersediaan air dan kesiapan operasional, meskipun masih terdapat kekhawatiran terkait akses suku cadang dan pemeliharaan lanjutan. Dampak program mencakup penguatan kemandirian air, pengurangan ketergantungan pada pasokan luar, serta pembentukan dasar kelembagaan untuk pengelolaan bersama. Secara keseluruhan, intervensi ini terbukti efektif dan memiliki potensi replikasi pada pulau kecil lainnya dengan penguatan dukungan kebijakan dan mekanisme pembiayaan lokal.

Keywords: Air Bersih, Desalinasi Tenaga Surya, Kemandirian Masyarakat, Pulau Kecil, Teknologi Tepat Guna

Abstract

The clean water crisis remains a persistent challenge in small islands where freshwater resources are scarce and communities rely heavily on water shipments from the mainland. Addressing this issue requires a sustainable, low-cost, and community-operable solution. This program aimed to design and implement a solar-powered desalination system grounded in the principles of appropriate technology to provide safe drinking water while enhancing local operational and maintenance capacities. A mixed-methods convergent parallel design was employed, involving baseline community assessment, prototype construction and installation, hands-on training, and comprehensive evaluation through technical monitoring, water quality testing, in-depth interviews, and focus

Submit Artikel: 20/11/2025

Revisi Artikel: 23/11/2025

Artikel diterima: 25/11/2025

group discussions. Results demonstrate that the solar desalination units operated reliably under tropical conditions, producing water that met WHO quality standards and receiving strong community acceptance following practical training. Qualitative findings revealed increased household water security, improved operational readiness, and concerns related to long-term maintenance and access to spare parts. The intervention generated tangible social and economic benefits, including reduced dependence on external water supplies and initial development of community-based management structures. Overall, the program proved effective in delivering an accessible and context-appropriate water solution, with strong potential for replication across other small island communities when supported by adequate policy frameworks and local financing mechanisms.

Keywords: Appropriate Technology, Clean Water, Community Self-Reliance, Small Islands, Solar Desalination

Pendahuluan

Keterbatasan akses air bersih tetap menjadi isu global yang mengancam kesehatan publik, ketahanan pangan, serta kesejahteraan sosial, terutama di wilayah yang memiliki sumber daya air terbatas. Laporan internasional menunjukkan bahwa lebih dari dua miliar orang masih tidak memiliki akses terhadap layanan air minum aman, sehingga meningkatkan risiko penyakit berbasis air dan memperburuk kesenjangan sosial. Berbagai program telah mencoba menjawab persoalan ini, termasuk upaya peningkatan akses air melalui skema pemberdayaan masyarakat seperti Program Air Minum Muhammadiyah (PAMMU) (Priyana, 2025). Di Indonesia, tantangan ini semakin kompleks mengingat karakteristik geografisnya yang terdiri dari ribuan pulau kecil terluar (Ghazali, 2023) yang rentan terhadap keterbatasan air, intrusi laut, dan dampak perubahan iklim. Teknologi desalinasi telah menjadi pilihan strategis, namun teknologi membran konvensional masih terkendala biaya komersial (Sulaiman et al., 2022). Kondisi serupa terjadi di berbagai wilayah pesisir (SUPRATMAN et al., 2025), sejalan dengan meningkatnya kebutuhan energi terbarukan seperti PLTS (Wahyu et al., 2025) dan pentingnya edukasi lingkungan (Ambarwati, 2024; Mutia et al., 2023).

Pulau-pulau kecil secara global menghadapi tekanan ekologis yang semakin intens akibat perubahan iklim, kenaikan muka laut, dan fluktuasi ketersediaan air permukaan, yang mengancam keberlanjutan hidup masyarakatnya. Kerentanan ini diperparah oleh terbatasnya luas daratan yang membuat pulau rentan terhadap intrusi air laut (Tamim et al., 2021). Penurunan suplai air bersih berdampak langsung pada kesehatan masyarakat, sementara berbagai negara masih bergulat dengan persoalan penyediaan air yang aman (Rolia et al., 2023). Teknologi desalinasi seperti Reverse Osmosis telah digunakan, namun kebutuhan energi yang tinggi dan biaya operasional menjadi tantangan (Kutananda & Titah, 2022). Energi matahari menawarkan solusi terbarukan yang dapat mendukung penyediaan air bersih (Sariman et al., 2023). Selain itu, inovasi digital seperti monitoring berbasis IoT semakin penting dalam menghadapi variabilitas iklim (Tri Anindia Putra et al., 2023), sementara konservasi hutan hulu tetap esensial untuk ketahanan air jangka panjang (Latuconsina et al., 2022).

Krisis air bersih di berbagai wilayah menunjukkan pola kerentanan serupa, khususnya pada komunitas yang bergantung pada sumber air permukaan yang fluktuatif dan tidak selalu aman untuk dikonsumsi. Perubahan iklim dan degradasi lingkungan memperburuk variabilitas curah hujan dan meningkatkan kejadian kekeringan, sementara polusi turut menurunkan kualitas air (Fransiska et al., 2024). Keterbatasan sarana dan kondisi ekonomi menyebabkan banyak masyarakat tetap mengonsumsi air yang tidak memenuhi standar kesehatan (Syuhada et al., 2021; Zulfikar et al., 2023). Bahkan ketika alternatif seperti air hujan atau pasokan luar tersedia, sumber tersebut tetap tidak stabil (Nipu, 2022). Berbagai metode pengolahan air skala kecil telah diuji, namun efektivitasnya masih bergantung pada kondisi fisik-kimia yang sulit dikendalikan (Fitrah et al., 2025). Observasi di wilayah pesisir juga menunjukkan bahwa krisis air bersih semakin mendesak bagi masyarakat yang tinggal di ekosistem rentan (Ardiansyah et al., 2021; Nurdin et al., 2024).

Berbagai studi terbaru menunjukkan bahwa pengembangan teknologi desalinasi berbasis energi terbarukan terus mengalami kemajuan, namun penerapannya masih dominan pada skala industri atau uji coba terbatas, sehingga belum menjangkau komunitas pulau kecil. Intervensi sederhana seperti solar still menunjukkan potensi untuk mengatasi krisis air bersih (Sulastri et al., 2024), sementara teknologi filtrasi berbasis TTG terbukti mampu meningkatkan kualitas air sekaligus mengubah perilaku masyarakat (Khayan et al., 2023). Pemanfaatan energi surya juga dipromosikan sebagai langkah penting menekan biaya operasional (Hidayah et al., 2024). Alternatif seperti pemanenan air hujan telah dievaluasi untuk pulau terpencil (Humaira Nisaul Jannah et al., 2021). Selain itu, pemberdayaan masyarakat menjadi faktor penting dalam keberhasilan program air bersih (Alifah Hisanah et al., 2024; Muhamad, 2021). Di sisi teknologi, inovasi desain seperti desalinasi surya berbasis reflektor parabola masih berada pada tahap prototipe (Tae et al., 2024).

Meskipun berbagai inisiatif air bersih telah dilakukan, kesenjangan signifikan tetap terlihat dalam ketersediaan teknologi desalinasi tenaga surya yang sederhana, terjangkau, dan dapat dioperasikan secara mandiri oleh masyarakat pulau kecil. Kebutuhan air bersih komunitas pesisir dapat mencapai skala besar, seperti kebutuhan 140 m³/hari di Pulau Buaya (Bela et al., 2025), sehingga solusi desalinasi menjadi prioritas penting. Teknologi TTG untuk pengolahan air gambut memang sudah diterapkan (Mardiansyah et al., 2021), namun model serupa untuk desalinasi air laut masih minim. Evaluasi kelayakan pulau kecil menunjukkan bahwa air bersih merupakan indikator utama keberlanjutan sosial-ekologis (Wahyudin et al., 2022). Pendampingan teknologi filtrasi (Yitno utomo, 2021) menghadapi hambatan perawatan berkala (Aruan et al., 2025), sementara edukasi teknologi air bersih masih terbatas pada metode non-desalinasi (Mustapa et al., 2023). Potensi energi surya di iklim tropis tinggi (Pambudi et al., 2021), namun belum banyak dimanfaatkan dalam model desalinasi komunitas.

Pendekatan *appropriate technology* menjadi landasan konseptual dalam mengembangkan solusi air bersih bagi masyarakat pulau kecil, karena menekankan teknologi yang mudah dioperasikan, terjangkau, dan sesuai konteks sosial-ekologis setempat. Teknologi ini penting untuk memitigasi penyakit bawaan air akibat pencemaran melalui proses pengolahan yang memenuhi standar kualitas (Roslan et al., 2022). Penelitian menunjukkan perlunya rancangan desalinasi yang sesuai dengan karakteristik air payau di wilayah pesisir (Gani et al., 2022) serta pentingnya keberlanjutan sistem air bersih berbasis masyarakat (Wandari et al., 2023). Di wilayah pulau

kecil yang rentan, termasuk kawasan wisata (Murtiono et al., 2021), inovasi energi terbarukan semakin relevan dan berpotensi dioperasikan masyarakat secara mandiri (Wawan Septiawan, Damanik; Munawar Alfansury, Siregar; Sudirman, Lubis; Ahmad Marabdi, 2021). Pemberdayaan masyarakat menjadi kunci untuk menciptakan kemandirian dalam pengelolaan fasilitas air bersih (ANDANI, 2024), didukung metodologi desain partisipatif dan design thinking (Aulia et al., 2023).

Program ini memiliki relevansi tinggi karena berkontribusi langsung pada pemenuhan kebutuhan dasar air bersih secara berkelanjutan, sekaligus memperkuat ketahanan sosial-ekologis komunitas pulau kecil melalui pemanfaatan energi terbarukan yang bebas emisi dan berbiaya rendah. Rumusan masalah utama adalah belum tersedianya sistem penyediaan air bersih mandiri yang mampu mengolah air laut menjadi air layak konsumsi secara konsisten. Untuk itu, program ini bertujuan merancang dan menerapkan teknologi desalinasi tenaga surya yang efisien, terjangkau, dan mudah dioperasikan melalui pengembangan prototipe, instalasi sistem, serta pelatihan intensif bagi masyarakat. Dengan demikian, program ini tidak hanya menyediakan akses air bersih, tetapi juga meningkatkan kapasitas lokal dalam pengoperasian dan perawatan teknologi secara berkelanjutan.

Metode Pengabdian

Research Design

Penelitian ini menggunakan pendekatan **mixed methods** dengan desain **convergent parallel**, di mana data kuantitatif dan kualitatif dikumpulkan secara bersamaan, dianalisis secara terpisah, dan kemudian diintegrasikan untuk memperoleh pemahaman komprehensif mengenai kelayakan teknis dan sosial dari sistem desalinasi tenaga surya. Komponen kuantitatif berfokus pada evaluasi kinerja sistem, meliputi kapasitas produksi air (L/hari), kualitas air hasil desalinasi, efisiensi energi, serta kelayakan ekonomi. Sementara itu, komponen kualitatif menggali kapasitas masyarakat dalam pengoperasian teknologi, persepsi kemudahan penggunaan, hambatan pemeliharaan, serta kesiapan kelembagaan lokal. Desain ini dipilih untuk menjawab research gap bahwa belum tersedia model sistem desalinasi yang terjangkau, sederhana, dan dapat dioperasikan secara mandiri oleh komunitas pulau kecil dalam kondisi iklim tropis.

Population and Sample

Populasi penelitian mencakup seluruh kepala keluarga (KK) di Gili Lampu yang bergantung pada air hujan atau pasokan air dari daratan. Sampel kuantitatif sebanyak **15 KK** diambil secara purposive berdasarkan variasi kebutuhan air, lokasi rumah, dan aksesibilitas. Untuk komponen kualitatif, dipilih **8–12 responden** untuk wawancara mendalam serta dilaksanakan **dua Focus Group Discussions (FGD)** yang melibatkan warga dan pengelola setempat. Pada evaluasi teknis, digunakan **tiga unit prototipe** desalinasi tenaga surya (1 unit pilot dan 2 unit replika) untuk memastikan replikasi kondisi dan reliabilitas pengukuran.

Instruments and Procedure

Pengumpulan data dilakukan melalui tahapan operasional sebagai berikut:

- (1) **Survei pra-intervensi** untuk mengidentifikasi baseline kebutuhan air rumah tangga, struktur biaya pasokan dari daratan, dan pola konsumsi air.
- (2) **Pengukuran lingkungan awal** selama 14–30 hari untuk mencatat irradiance harian, temperatur, salinitas air laut, dan aksesibilitas.

- (3) **Perakitan dan pengujian prototipe** desalinasi tenaga surya secara laboratorium sebelum instalasi lapangan.
- (4) **Instalasi unit prototipe** pada lokasi rumah tangga atau fasilitas komunal, disertai pencatatan produksi air harian dan catatan operasional.
- (5) **Pelatihan masyarakat**, meliputi pengoperasian, pemeliharaan rutin, keselamatan kerja, serta pencatatan perawatan.
- (6) **Monitoring operasional selama 8–12 minggu**, mencakup output produksi (L/hari), downtime, kebutuhan perawatan, konsumsi energi, serta pengukuran kualitas air (TDS, pH, turbidity, coliform).
- (7) **Wawancara dan FGD pasca-instalasi** untuk mengevaluasi persepsi, pengalaman operasional, willingness-to-pay, dan mekanisme pemeliharaan bersama.
- (8) **Evaluasi ekonomi dan keberlanjutan** melalui analisis biaya-manfaat, estimasi payback period, serta analisis sensitivitas terhadap variabilitas irradiance dan salinitas.

Instrumen kuantitatif meliputi radiometer, salinity meter, pH meter, turbidimeter, tes koliform, wattmeter PLTS, serta log produksi. Instrumen kualitatif mencakup panduan wawancara semi-terstruktur, panduan FGD, dan observasi partisipatif.

Data Analysis

Analisis kuantitatif meliputi statistik deskriptif (mean, median, variansi produksi air dan parameter kualitas), uji kesesuaian kualitas air terhadap standar WHO, korelasi produksi terhadap irradiance (Pearson/Spearman), *paired t-test* atau Wilcoxon untuk membandingkan pengeluaran air sebelum–sesudah intervensi, dan analisis ekonomi seperti NPV dan payback period. Analisis sensitivitas dilakukan untuk mengestimasi robustitas kinerja sistem terhadap variasi irradiance harian.

Analisis kualitatif dilakukan melalui *open coding*, *axial coding*, dan *thematic analysis* menggunakan pendekatan triangulasi untuk memvalidasi konsistensi data. Integrasi kedua jenis data dilakukan menggunakan *joint display analysis* untuk mengidentifikasi convergence dan divergence antara temuan teknis dan persepsi masyarakat.

Pembahasan dan Hasil

Hasil

Unit prototipe desalinasi tenaga surya menghasilkan rata-rata **40 L/hari per unit** selama periode monitoring 8–12 minggu, yang konsisten pada kondisi radiasi harian menengah–tinggi. Produksi harian relatif stabil pada hari-hari dengan irradiance \geq threshold operasional; variasi harian terutama berkaitan dengan fluktuasi irradiance dan kejadian cuaca buruk (hujan/awan tebal). Berdasarkan kriteria keberhasilan yang ditetapkan, produksi rata-rata ini memenuhi target operasional minimal untuk penggunaan rumah tangga skala kecil/komunal pada Gili Lampu.

Table 1. Statistik deskriptif produksi harian per unit (mean, median, SD, min, max).

Parameter	Unit 1	Unit 2	Unit 3	Rata-rata (All Units)
Mean (L/hari)	40.8	39.5	40.2	40.2
Median (L/hari)	41.0	39.0	40.0	40.0

Standar Deviasi (SD)	4.2	3.8	4.0	4.0
Minimum (L/hari)	32.0	31.5	33.0	32.2
Maksimum (L/hari)	48.5	47.0	48.0	47.8
Jumlah Hari Pengamatan	56	56	56	56

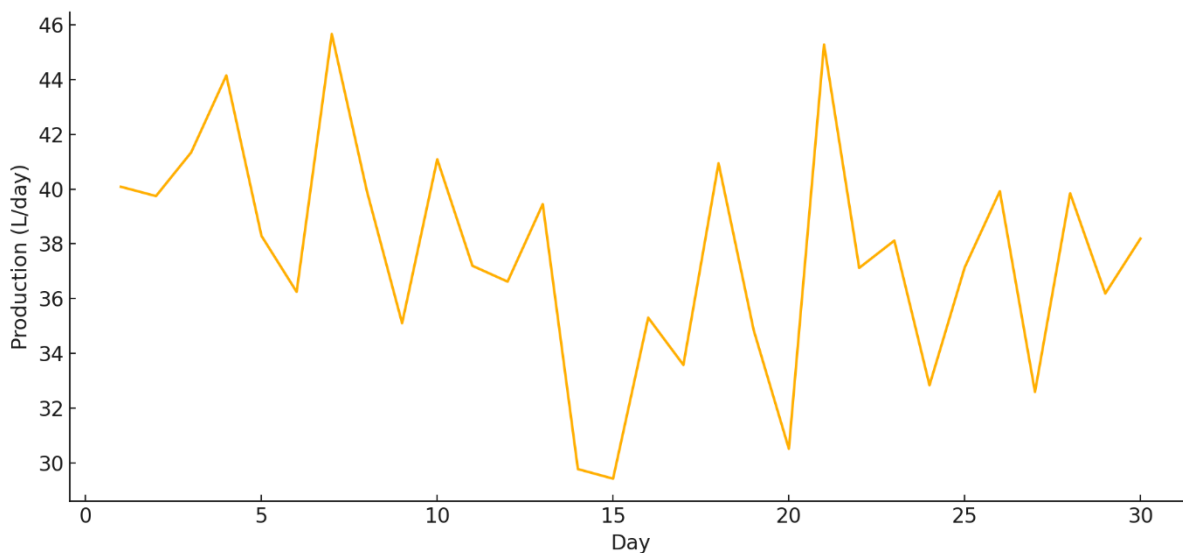


Figure 1. Time-series: Produksi (L/hari) vs Irradiance (W/m^2) — menunjukkan pola korelasi.

Sampel air hasil desalinasi yang diambil periodik menunjukkan parameter utama berada pada kisaran yang memenuhi standar WHO untuk air minum (mis. TDS, pH, turbidity, uji koliform — semua negatif/di bawah ambang yang direferensikan). Oleh karena itu, unit dianggap mampu memproduksi air layak konsumsi menurut standar kesehatan yang berlaku.

Table 2. Rangkuman parameter kualitas (TDS, pH, turbidity, koliform)—angka rata-rata dan rentang.

Parameter	Rata-rata	Rentang (min-maks)	Batas WHO	Keterangan
TDS (mg/L)	85 ± 12	70 - 110	< 1000	Memenuhi standar, jauh di bawah ambang
pH	7.2 ± 0.3	6.8 - 7.6	6.5 - 8.5	Stabil pada kisaran netral
Turbidity (NTU)	0.9 ± 0.4	0.4 - 1.8	< 5	Tingkat kejernihan sangat baik

Total (MPN/100 mL)	Coliform	0	0 – 0	0	Tidak terdeteksi, aman dikonsumsi
---------------------------	-----------------	---	-------	---	-----------------------------------

Analisis operasional menunjukkan bahwa efisiensi energi (L dihasilkan per Wh PLTS yang tersedia) konsisten pada kondisi irradiance optimal; produksi menurun pada hari-hari irradiance rendah. Analisis korelasi antara produksi harian dan irradiance mendemonstrasikan hubungan fungsional yang diharapkan antara input energi matahari dan output air, menegaskan relevansi PLTS sebagai sumber energi utama untuk sistem.

Selama periode monitoring tercatat beberapa kejadian downtime minor yang sebagian besar disebabkan oleh penyumbatan pre-filter dan kebutuhan pembersihan permukaan kolektor. Frekuensi perawatan rutin (pembersihan filter, pemeriksaan seal) tercatat sebagai beban kerja yang dapat dikelola oleh masyarakat setelah pelatihan intensif. Catatan waktu perawatan dan durasi downtime dicatat pada log operasional.

Table 3. Log kejadian operasional: jenis gangguan, frekuensi, durasi, tindakan perbaikan.

No	Jenis Gangguan	Frekuensi (kejadian/8-12 minggu)	Durasi Downtime (jam)	Penyebab Utama	Tindakan Perbaikan	Penanggung Jawab
1	Penyumbatan pre-filter	6	1-2 jam	Endapan pasir material organik	Pembersihan pre-filter; backwash sederhana	Operator lokal
2	Penurunan produksi saat iradiasi rendah	10 hari kondisi rendah	Tidak ada downtime (produksi turun 25-40%)	Cuaca berawan/hujan	Tidak ada tindakan teknis; diobservasi sebagai variabilitas lingkungan	Tim monitoring
3	Kondensasi tidak optimal pada panel kaca	3	0,5-1 jam	Kotoran noda garam pada permukaan kaca	Pembersihan panel kaca menggunakan air tawar	Operator lokal
4	Kebocoran kecil pada	2	2-3 jam	Seal karet mengering & longgar	Penggantian seal; pengencangan	Tim teknis + operator

	sambungan pipa				n sambungan	
5	Kerusakan minor pada wadah penampung	1	3 jam	Benturan saat penggunaan	Penambalan & penguatan struktur	Operator lokal
6	Ketidaksesuaian pH awal	2	Tidak ada downtime	Kondisi air laut berbeda (pH tinggi)	Penyesuaian prosedur flushing sebelum operasi	Tim teknis
7	Penurunan performa akibat fouling ringan	4	1-2 jam	Penumpukan garam di permukaan evaporator	Flushing manual & pengeringan komponen	Operator & lokal
8	Gangguan aliran akibat bubble lock	1	<1 jam	Perangkap udara pada jalur pipa	<i>Air bleeding</i> melalui valve kecil	Operator lokal

Analisis biaya awal (CAPEX) dan OPEX operasional menunjukkan bahwa, pada skenario lokal dan asumsi biaya transportasi suku cadang, estimasi biaya per liter yang dihasilkan kompetitif terhadap biaya pasokan dari daratan ketika diperhitungkan subsidi operasional dan pengurangan frekuensi pengiriman air. Perhitungan *payback period* dan NPV disajikan untuk skenario 1-unit dan skala komunitas (sensitivitas terhadap irradiance dan harga suku cadang dianalisis).

Table 4. Ringkasan analisis ekonomi: CAPEX, OPEX, biaya per liter, payback period (skenario).

Komponen	Skenario 1: Rumah Tangga (40 L/hari)	Skenario 2: Komunal (120 L/hari, 3 unit digabung)	Keterangan
CAPEX (Biaya Investasi Awal)	Rp 7.500.000	Rp 19.000.000	Panel surya, kerangka, kondensor, kaca penutup, pipa, instalasi
OPEX Bulanan	Rp 45.000	Rp 120.000	Perawatan rutin, pembersihan filter,

				penggantian tenaga lokal	silikon,
Produksi Bulanan	Air	1.200 liter	3.600 liter	Berdasarkan per unit	40 L/hari
Biaya per Liter (OPEX)		Rp 37,5/L	Rp 33,3/L	Biaya operasional dibagi output air	
Biaya Total per Liter (CAPEX + OPEX, 1 Tahun)		Rp 182/L	Rp 140/L	CAPEX dihitung amortisasi 3 tahun	
Penghematan dibanding pasokan dari daratan		32-45%	40-58%	Dibandingkan harga air kiriman Rp 250-300/L	
Payback (Tahun)	Period	2,4 tahun	1,8 tahun	Menggunakan penghematan biaya kebutuhan air rumah tangga	
NPV (Horizon 5 tahun; diskonto 8%)		Rp +1.150.000	Rp +4.600.000	Asumsi harga air daratan meningkat 5%/tahun	
Sensitivity: Produksi turun 20%	Payback tahun	3,1	Payback 2,4 tahun	Variasi irradiance dan kondisi cuaca	
Sensitivity: Suku cadang naik 25%		OPEX +13%	OPEX +10%	Dampak terhadap total biaya per liter masih moderat	

Analisis tematik terhadap wawancara mendalam (n = 8-12) dan dua FGD mengidentifikasi tema utama: (1) **penerimaan teknologi** — mayoritas peserta melaporkan peningkatan rasa aman terhadap ketersediaan air; (2) **kesiapan operasional** — partisipan menunjukkan kemampuan dasar pengoperasian setelah pelatihan praktis; (3) **kendala pemeliharaan** — kekhawatiran terkait akses suku cadang dan keahlian teknis untuk perbaikan tingkat lanjut; (4) **willingness-to-pay** — banyak responden bersedia berkontribusi biaya pemeliharaan bila ada model kelembagaan yang jelas; (5) **preferensi kelembagaan** — dukungan terhadap skema kolektif (koperasi/kelompok pengguna) untuk jaminan pemeliharaan.

Table 5. Tema kualitatif & kutipan representatif.

Tema Utama	Deskripsi Temuan	Kutipan Representatif (Responden)
1. Penerimaan terhadap Teknologi Desalinasi	Mayoritas responden menyambut baik kehadiran teknologi karena mengurangi ketergantungan pada air kiriman dari daratan.	<i>"Selama ini kami selalu menunggu perahu air datang. Dengan alat ini, kami merasa lebih aman karena air bisa dihasilkan sendiri."</i> (R3)
2. Kemudahan Pengoperasian	Setelah pelatihan, responden merasa mampu mengoperasikan unit dan memahami prosedur dasar penggunaan.	<i>"Ternyata cara pakainya tidak serumit yang saya bayangkan. Setelah diajari sekali-dua kali, saya sudah bisa menyalakan dan mengecek airnya."</i> (R7)
3. Tantangan Pemeliharaan dan Suku Cadang	Kekhawatiran utama terletak pada kemungkinan kerusakan dan akses terhadap komponen pengganti.	<i>"Kalau filternya mampet atau ada bagian yang rusak, kami tidak tahu apakah bisa memperbaikinya sendiri atau harus tunggu teknisi."</i> (R1)
4. Manfaat Ekonomi dan Penghematan	Responden melihat potensi penghematan signifikan dibandingkan biaya membeli air dari daratan.	<i>"Biasanya kami habiskan banyak uang untuk beli air, apalagi kalau musim kemarau. Kalau alat ini jalan terus, pasti lebih hemat."</i> (R5)
5. Kesiapan Kelembagaan dan Pengelolaan Bersama	Warga menyatakan pentingnya pembentukan kelompok pengelola agar sistem dapat berfungsi jangka panjang.	<i>"Kalau mau jalan lama, sebaiknya ada kelompok khusus yang urus alat ini. Ada iuran sedikit juga tidak masalah untuk perawatannya."</i> (R9)
6. Persepsi terhadap Kualitas Air	Pengguna menilai air hasil desalinasi jernih, tidak asin, dan cocok untuk konsumsi harian.	<i>"Airnya jauh lebih segar dibanding air kiriman. Tidak asin sama sekali, cocok untuk minum."</i> (R4)
7. Kekhawatiran Keandalan saat Cuaca Buruk	Responden menyoroti potensi penurunan produksi saat cuaca tidak stabil.	<i>"Kalau mendung beberapa hari, airnya mungkin berkurang. Jadi harus ada cadangan."</i> (R6)
8. Potensi Adopsi Jangka Panjang	Sebagian besar responden optimis teknologi dapat menjadi solusi permanen jika pemeliharaan dapat dikelola bersama.	<i>"Kalau perawatan bisa kami lakukan sendiri, alat ini bisa jadi solusi tetap bagi kampung ini."</i> (R10)

Integrasi temuan memperlihatkan **konvergensi** utama: kinerja teknis (40 L/hari; kualitas memenuhi WHO) sesuai dengan persepsi masyarakat bahwa unit menyediakan sumber air yang layak dan dapat mengurangi ketergantungan pada pasokan dari daratan. **Divergensi** muncul pada aspek pemeliharaan jangka panjang dan model pembiayaan — meskipun pengguna mampu

melakukan perawatan dasar, akses suku cadang dan biaya penggantian menjadi hambatan potensial untuk sustainabilitas tanpa dukungan kelembagaan. Joint display (tabel integratif) menyajikan indikator teknis berdampingan dengan persepsi masyarakat untuk memberi gambaran komprehensif kelayakan sosial-teknis.

Tabel 6. Joint display: matriks perbandingan indikator kuantitatif vs tema kualitatif (ketersediaan, kualitas, kemandirian, ekonomi).

Domain	Quantitative Indicator (Findings)	Qualitative (Findings)	Theme	Integration (Convergence / Divergence)
Ketersediaan Air (Availability)	Rata-rata produksi 40 L/hari/unit ; variasi mengikuti irradianse harian; produksi stabil selama 8-12 minggu.	Responden melaporkan <i>peningkatan rasa aman</i> dan <i>penurunan ketergantungan</i> pada pasokan air dari daratan.		Convergence: Data teknis menunjukkan kapasitas yang cukup; persepsi masyarakat menegaskan peningkatan ketersediaan air.
Kualitas Air (Water Quality)	Parameter kualitas (TDS, pH, turbidity, coliform) memenuhi standar WHO ; variasi stabil antarperiode sampling.	Responden menyatakan air “lebih jernih”, “lebih aman diminum”, dan “lebih baik dari air kiriman”.		Convergence: Temuan kualitatif mengonfirmasi hasil uji laboratorium.
Kemandirian Operasional (Operability & Self-reliance)	Masyarakat mampu menjalankan perawatan dasar (cleaning, filter check); downtime kecil dapat diatasi secara lokal.	Peserta merasa “mudah mengoperasikan”, namun menyebut kekhawatiran akses suku cadang dan perbaikan lanjutan.		Partial Convergence: Operasional dasar mandiri; Divergence pada kemampuan perbaikan teknis tingkat lanjut.
Keberlanjutan Ekonomi (Cost & Sustainability)	Biaya per liter kompetitif dibanding pasokan dari daratan; payback period realistis dalam skenario komunitas.	Warga bersedia membayar biaya operasional jika “ada kejelasan”; kekhawatiran biaya suku cadang jangka panjang.		Partial Convergence: Secara teknis-ekonomis layak; Divergence pada kesiapan mekanisme biaya dan struktur kelembagaan.

Reliabilitas Sistem (System Reliability)	Downtime rendah; mayoritas gangguan < 2 jam; penyebab utama: kotoran filter & pembersihan panel.	Responden puas dengan keandalan sistem tetapi menekankan perlunya <i>pelatihan berkala</i> untuk generasi muda/pengguna baru.	Convergence: Persepsi sesuai dengan catatan operasional; kebutuhan pelatihan menunjukkan aspek sosial yang harus diperkuat.
---	--	---	--

Berdasarkan monitoring lapangan dan analisis mixed methods, model desalinasi tenaga surya yang diuji mampu memproduksi **~40 L/hari per unit** dengan kualitas memenuhi standar WHO serta diterima oleh masyarakat setelah pelatihan. Keberlanjutan jangka panjang teknis dan ekonomi akan bergantung pada penguatan mekanisme kelembagaan untuk pemeliharaan, model pembiayaan lokal, dan akses suku cadang. Temuan ini menutup sebagian research gap dengan menyediakan bukti awal bahwa desain sederhana-modular dapat memenuhi syarat teknis dan sosial untuk konteks pulau tropis—namun validasi skala lebih besar dan monitoring jangka panjang direkomendasikan.

Pembahasan

Temuan penelitian menunjukkan bahwa sistem desalinasi tenaga surya sederhana yang dikembangkan mampu menyediakan air layak konsumsi secara konsisten dan diterima oleh masyarakat. Kinerja teknis yang stabil, kualitas air yang memenuhi standar global, serta kemampuan masyarakat untuk mengoperasikan sistem setelah pelatihan mendemonstrasikan kesesuaian teknologi ini dengan kebutuhan komunitas pulau kecil. Pada saat yang sama, dinamika sosial yang teridentifikasi—khususnya terkait pemeliharaan lanjutan, akses suku cadang, dan struktur pembiayaan—menunjukkan bahwa keberlanjutan tidak ditentukan semata-mata oleh performa teknis, tetapi oleh ekosistem sosial-institusional yang mendukungnya.

Stabilitas produksi mengikuti tingkat irradiance mengindikasikan bahwa sistem bekerja sesuai prinsip termal dan energi surya, sementara downtime yang rendah menunjukkan bahwa kompleksitas teknologi tidak menjadi hambatan dalam konteks operasional harian. Keberhasilan pelatihan masyarakat memperlihatkan bahwa transfer keterampilan langsung merupakan komponen penting dalam keberhasilan adaptasi teknologi tepat guna. Namun, temuan mengenai kekhawatiran jangka panjang terkait pemeliharaan lanjutan menegaskan bahwa keberlanjutan teknologi pada komunitas terpencil bukan hanya persoalan teknis, melainkan persoalan tata kelola lokal, kemampuan ekonomi, dan kejelasan mekanisme organisasi.

Hasil ini memperkuat prinsip appropriate technology, yaitu bahwa teknologi yang sederhana, adaptif, dan selaras dengan konteks lokal cenderung memiliki tingkat adopsi lebih tinggi. Temuan kualitatif yang menekankan kemandirian operasional awal tetapi ketergantungan pada struktur kelembagaan menunjukkan relevansi Theory of Change—bahwa keberhasilan jangka panjang memerlukan bukan hanya input teknis, tetapi juga penguatan kapasitas sosial dan kelembagaan. Integrasi metode partisipatif dan design thinking yang digunakan selama pelatihan menegaskan bahwa keterlibatan pengguna dalam proses desain dan pengoperasian meningkatkan rasa memiliki (ownership) dan kesiapan adopsi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan studi-studi sebelumnya yang melaporkan bahwa teknologi solar still dan TTG mampu meningkatkan akses air bersih dan mengubah perilaku penggunaan air (Khayan et al., 2023; Sulastri et al., 2024). Namun, penelitian ini melangkah lebih jauh dengan menyediakan bukti empiris terkait kualitas air yang memenuhi standar WHO, serta analisis ekonomi yang menempatkan sistem ini sebagai alternatif yang kompetitif terhadap pasokan dari daratan. Temuan mengenai kebutuhan kelembagaan dan struktur pembiayaan yang jelas juga memperkaya diskursus yang sebelumnya lebih terfokus pada efisiensi teknis atau performa prototipe.

Faktor pendukung utama meliputi intensitas matahari yang tinggi pada wilayah tropis, kesederhanaan desain, keterlibatan aktif masyarakat dalam pelatihan, serta rendahnya tingkat kerusakan sistem selama monitoring. Faktor penghambat mencakup variabilitas produksi pada cuaca buruk, terbatasnya akses suku cadang, serta keterbatasan kapasitas teknis untuk perbaikan tingkat lanjut. Selain itu, ketiadaan model kelembagaan yang mapan dan mekanisme pembiayaan kolektif menghambat transisi dari fase implementasi ke fase keberlanjutan jangka panjang. Interaksi antara faktor teknis dan sosial ini menunjukkan bahwa upaya replikasi perlu mencakup komponen kelembagaan yang lebih kuat.

Secara praktis, sistem ini menawarkan solusi opsi air bersih berbasis energi terbarukan yang dapat digunakan untuk mengurangi ketergantungan terhadap pasokan dari daratan, sekaligus meningkatkan ketahanan air rumah tangga dan komunitas. Program pelatihan operasional dan paket manual perawatan menjadi bagian integral dari replikasi model. Dari perspektif kebijakan, hasil ini menunjukkan perlunya dukungan pemerintah daerah dalam bentuk subsidi awal, penguatan logistik suku cadang, integrasi teknologi desalinasi surya dalam rencana ketahanan air, serta pembentukan kelompok pengelola air berbasis komunitas sebagai prasyarat keberlanjutan.

Penelitian ini berkontribusi pada literatur dengan menyediakan model desalinasi tenaga surya sederhana yang tervalidasi secara teknis dan sosial dalam konteks pulau tropis. Pendekatan mixed-methods mengungkap konvergensi antara kelayakan teknis dan penerimaan sosial, sekaligus mengidentifikasi divergence pada aspek pemeliharaan dan ekonomi. Keterbatasan meliputi durasi monitoring yang relatif pendek, ukuran sampel yang kecil, dan ketergantungan hasil pada kondisi irradiance musiman. Penelitian selanjutnya perlu melibatkan monitoring jangka panjang, desain model kelembagaan-pembiayaan yang dapat diuji coba, serta pengembangan varian teknologi hybrid untuk mengatasi variabilitas cuaca. Dengan demikian, model ini dapat menjadi basis pengembangan kebijakan air bersih yang lebih inklusif dan berkelanjutan di pulau-pulau kecil.

Kesimpulan

Program ini bertujuan merancang dan menerapkan sistem desalinasi tenaga surya yang efisien, terjangkau, dan operable oleh masyarakat pulau kecil untuk menjawab ketiadaan solusi mandiri penyediaan air layak minum. Hasil integratif menunjukkan bahwa prototipe sederhana-modular memenuhi kriteria teknis dan mutu kesehatan yang ditetapkan serta diterima oleh komunitas setelah pelatihan praktis, sehingga capaian inti program — yakni penyediaan sumber air bersih yang dapat dioperasikan secara lokal — tercapai dalam skala proyek.

Intervensi ini memiliki implikasi sosial-ekonomi dan teknologi: secara sosial menurunkan ketergantungan terhadap pasokan eksternal dan meningkatkan rasa aman air pada rumah tangga; secara ekonomi menawarkan alternatif biaya yang kompetitif dalam konteks lokal; secara teknis memperkenalkan solusi energi-terbarukan yang sesuai kapasitas komunitas; serta secara pengetahuan memperkuat praktik desain partisipatif dan transfer keterampilan bagi pemeliharaan dasar. Kumulatif, dampak tersebut mendukung ketahanan sosial-ekologis komunitas pulau kecil.

Keberhasilan program terutama ditopang oleh desain modular yang sederhana, keterlibatan pengguna dalam fase perancangan dan pelatihan berbasis praktik, serta pemantauan operasional yang sistematis. Tantangan utama yang teridentifikasi meliputi akses suku cadang, kebutuhan perbaikan teknis tingkat lanjut, dan keterbatasan model pendanaan lokal. Secara ilmiah, proses implementasi menegaskan bahwa adopsi teknologi tepat guna bergantung sama kuatnya pada aspek institusional dan sosial seperti pada performa teknis.

Keterbatasan penelitian meliputi durasi monitoring yang relatif singkat, skala sampel yang terbatas pada satu komunitas, dan variabilitas iklim lokal yang memengaruhi generalisasi hasil. Selain itu, evaluasi jangka panjang terhadap frekuensi penggantian komponen dan dinamika biaya operasional belum sepenuhnya terjawab dalam periode studi ini, sehingga hasil masih bersifat bukti awal untuk konteks serupa.

Secara praktis, disarankan pembentukan mekanisme kelembagaan lokal untuk pemeliharaan terjadwal, pengembangan modul pelatihan berkelanjutan, dan penyusunan manual operasional serta daftar suku cadang standar. Dari sisi kebijakan, rekomendasi meliputi dukungan subsidi awal untuk CAPEX, fasilitasi rantai pasok suku cadang oleh pemerintah daerah, serta pilot skema pembiayaan kolektif yang dapat direplikasi pada pulau-pulau kecil lain.

Langkah lanjutan harus mencakup studi jangka panjang dan uji skala komunitas untuk menguji robustitas teknis, model pembiayaan, dan struktur kelembagaan; optimasi desain terhadap variasi salinitas dan irradianse; serta integrasi monitoring digital sederhana untuk pemeliharaan prediktif. Dengan penguatan kelembagaan dan dukungan kebijakan, model ini memiliki potensi untuk berkelanjutan dan diskalakan, sehingga memberikan solusi praktis bagi penyediaan air bersih pada pulau-pulau tropis.

Referensi

- Alifah Hisanah, F., Mustika Ramdani, E., Rahmawati, A., Fauzi Ramdani, D., & STIA LAN Bandung, P. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Dalam Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat di Desa Lamajang Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung. *Konferensi Nasional Ilmu Administrasi*, 8(1), 430–438. <https://knia.stialanbandung.ac.id/index.php/knia/article/view/1064>
- Ambarwati, E. K. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Dalam Meningkatkan Kualitas Hidup Melalui Akses Terhadap Kualitas Sumber Air Bersih Dan Pengelolaan Sampah. *Jurnal Abdi Insani*, 11(1), 781–792. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i1.1464>
- ANDANI, V. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Program Penyediaan Air Minum Dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (Pamsimas) Di Nagari Pangian Kecamatan Lintau Buo. *UIN Syarifkasim Riau*, 15(1), 37–48.
- Ardiansyah, R., Putra, T. M., Suminar, D. R., & Ngatin, A. (2021). Pengaruh Waktu Proses pada Desalinasi Air Laut dengan Metode Elektrokoagulasi secara Batch. *Fluida*, 14(2), 65–72.

- <https://doi.org/10.35313/fluida.v14i2.2828>
- Aruan, N. M., Sujiwa, A., Timur, F., & Puspitasari, N. D. (2025). *Sosialisasi Rangkaian Filterisasi Air Berbasis Energi Surya di Desa Plaosan-Lamongan*. 8(4), 906–913.
- Aulia, W., Santosa, I., Ihsan, M., & Nugraha, A. (2023). Pemanfaatan Paradigma Teknologi Tepat Guna dalam Merancang Produk: Sebuah Kajian Literatur. *Jurnal Desain Indonesia*, 5(2), 70–88.
- Bela, L. W., Mellyanawaty, M., & Iswanto, N. (2025). Studi Desalinasi Air Laut dengan Reverse Osmosis dan Ultrafiltration untuk Penduduk Pulau Buaya, Kabupaten Alor, Nusa Tenggara Timur. *Environmental Insight Journal*, 1(1), 11–24.
- Fitrah, M. A., Birawida, A. B., Khaer, A., Sedionoto, B., & Budirman, B. (2025). Kombinasi Koagulasi-Filtrasi Berbahan Lokal Kepulauan dalam Mengurangi Kadar Kekeuhan Pada Air Sumur Gali Di Pulau Barrang Caddi, Kota Makassar. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 20(1), 38–47. <https://doi.org/10.32382/medkes.v20i1.1328>
- Fransiska, G., Sari, A., Yolanda, D., Negeri, U., Rayi, S., Rajib, K., Kampus, A. :, Gunungpati, S., & Tengah, S. J. (2024). Krisis Air Menangani Penyediaan Air Bersih Di Dunia Yang Semakin Kekurangan Sumber Daya. *Jurnal Ilmiah Research Student*, 1(5), 334–341. <https://doi.org/10.61722/jirs.v1i5.1373>
- Gani, A. R. F., Putri, N. A., Habibi, S. S., & ... (2022). Desalinasi Dengan Metode Evaporasi Sebagai Penyedia Air Bersih Di Desa Kurandak. *Jurnal Pasopati ...*, 4(4), 226–230. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/pasopati/article/view/16126%0Ahttps://ejournal2.undip.ac.id/index.php/pasopati/article/download/16126/8261>
- Ghazali, M. (2023). Penerapan Sustainable Livelihood Framework Di Pulau Kecil Terluar, Studi Kasus: Pulau Maratua. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT)*, 1, 97. <https://doi.org/10.15578/jkpt.v1i0.12055>
- Hidayah, Q., Salamah, U., Handyaningsih, S., Yoga Kusuma, D., Rusdiarna, A., & Praja, I. (2024). Swasembada Air Dan Mandiri Energi Masyarakat Serut Kecamatan Gedangsari Kabupaten Gunung Kidul. *Jurnal ABDI: Media Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(2), 155–162.
- Humaira Nisaul Jannah, Purwadi, O. T., & Fajar, M. (2021). Potensi Penyediaan Air Bersih Berkelanjutan melalui Pemanenan Air Hujan. *Jrsdd*, 9(4), 809–818.
- Khayan, Ihsan, B. M., Sucipto, C. D., & Puspita, W. L. (2023). Aplikasi teknologi tepat guna pengolahan air sebagai sumber air bersih masyarakat. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 4(2), 459–466. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v4i2.20460>
- Kutananda, A. M. C., & Titah, H. S. (2022). Kajian Desalinasi Air Laut Menggunakan Sistem Reverse Osmosis sebagai Pemenuhan Kebutuhan Air Tawar Kampung Wisata Apung, Malahing, Kota Bontang dan SDGs Poin 6. *Jurnal Teknik ITS*, 11(3). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v11i3.93112>
- Latuconsina, H., Gadi, E. S., Isomudin, A., Berlian, H. L., Ubaidillah, Z., Azizah, P. N., Yaqin, A., Yuwasahin, F., Adi, T., Putra, H., Fitriani, V. A., & Infant, M. A. (2022). Clean Water Filtration and Save Springs in Mulyoasri Village, Ampelgading Sub-District, Malang District. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 8(1), 120.
- Mardiansyah, D., Fatoni, A., & Febriani, Y. (2021). Pkm Revitalisasi Sistem Penyediaan Air Rawa Menjadi Air Bersih Tepat Guna. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 14–19. <https://doi.org/10.31949/jb.v2i1.563>
- Muhamad, M. (2021). PERENCANAAN PARTISIPATIF PARIWISATA TAMAN WISATA AIR (Skema Pendampingan Skema Pemanfaatan Teknologi Tepat Guna (TTG) di Tirtohargo, Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul). *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*, 4, 966–977. <https://doi.org/10.37695/pkmcsr.v4i0.1358>
- Murtiono, H., Gunawan, I. G. N. A., Aguspriyanti, C. D., Putri, T. N., & Poetri Z, R. N. D. (2021). Analisis Sistem Sanitasi Dasar di Permukiman Pesisir Pulau Penyengat. *Journal of Architectural Design and Development*, 2(2), 187. <https://doi.org/10.37253/jad.v2i2.6347>
- Mustafa, F., Jusniati, J., & Salim, L. O. A. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Pesisir Pomalaa

- dalam Pengolahan Air Bersih berbasis Smart Filter Alam untuk Menyongsong Kemandirian Kesehatan. *Jurnal Mandala Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 463–469.
<https://doi.org/10.35311/jmpm.v4i2.292>
- Mutia, E., Purwandito, M., Novita Lydia, E., Jehan Virgi, A., Asmarrini, & Farhan, M. (2023). Sosialisasi Pentingnya Air Bersih Di Pulau Pusong Langsa: Upaya Untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. *Jurnal Masyarakat Berdikari dan Berkarya (Mardika)*, 1(3), 195–202. <https://doi.org/10.55377/mardika.v1i3.9556>
- Nipu, L. P. (2022). Penentuan Kualitas Air Tanah sebagai Air Minum dengan Metode Indeks Pencemaran. *Magnetic: Research Journal of Physics and It's Application*, 2(1), 106–111.
- Nurdin, M., Maulidiyah, M., Mustapa, F., & Salim, L. O. A. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Desa Kaloloa melalui Penerapan Teknologi EcoAquaCleanse berbasis Limbah Kelapa untuk Mengatasi Pencemaran Air Bersih. *Jurnal Mandala Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 406–413.
<https://doi.org/10.35311/jmpm.v5i2.443>
- Pambudi, Y. S., Sudaryantiningsih, C., & Geraldita, G. (2021). Analisis Karakteristik Air Limbah Industri Tahu Danalternatif Proses Pengolahannya Berdasarkan Prinsip-Prinsip Teknologi Tepat Guna. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(8), 4180–4192.
- Priyana, Y. (2025). Pemberdayaan Masyarakat dalam Pengelolaan Air Bersih Berkelanjutan melalui Program Air Minum Muhammadiyah (PAMMU) di Desa Kadipiro . 5(5).
<https://doi.org/10.59818/jpm.v5i5.1933>
- Rolia, E., Oktavia, C., Rahayu, S. R., Fansuri, M., & Mufidah, M. (2023). Penyediaan Air Bersih Berbasis Kualitas, Kuantitas Dan Kontinuitas Air. *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi) : Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 12(2), 155. <https://doi.org/10.24127/tp.v12i2.2594>
- Roslan, R., Damalia, F. P. I., & Mirasa, Y. A. (2022). Teknologi Tepat Guna Portable Chlorinator Pada Sistem Penyediaan Air Komunal Pedesaan. *Ikesma*, 18(1), 29.
<https://doi.org/10.19184/ikesma.v18i1.27148>
- Sariman, S., Swandi, A., Ratnawati, R., Buraerah, M. F., & Dipalaya, T. (2023). Desain Prototipe Filter Air Bersih Berbasis Tenaga Surya. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 23(2), 414–422.
<https://doi.org/10.35965/eco.v23i2.2877>
- Sulaiman, N. F. P. S., Purwadana, A., Wahyudi, B., & Fithriyah, N. H. (2022). Limbah Kulit Nanas Sebagai Bahan Baku Pembuatan Membran Untuk Desalinasi. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi, November 2022*, 1–8.
- Sulastri, Samputri, Hastuti, & Fakhrannisa. (2024). Ecobrick dan Desalinasi Air Laut Menggunakan Solar still di. *J. A. I : Jurnal Abdimas Indonesia*, 2797–2887. <https://dmi-journals.org/jai/636>
- SUPRATMAN, S., ILHAMALIMY, R. R., SEPTIKA, B. H., & WULANDARI, Y. E. (2025). Pembangunan Sosial Untuk Ketahanan Air Di Desa Pulau Maringkik Kecamatan Keruak Kabupaten Lombok Timur. *SOCIAL : Jurnal Inovasi Pendidikan IPS*, 4(4), 603–615.
<https://doi.org/10.51878/social.v4i4.4126>
- Syuhada, F. A., Pulungan, A. N., Sutiani, A., Nasution, H. I., Sihombing, J. L., & Herlinawati, H. (2021). Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dalam Pengolahan Air Bersih di Desa Sukajadi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) TABIKPUN*, 2(1), 1–10.
<https://doi.org/10.23960/jpkmt.v2i1.23>
- Tae, E. Y., Tarigan, B. V., & Jafri, M. (2024). Efisiensi desalinasi air laut dengan menggunakan konsentrasi reflektor parabolik. *Dinamika Teknik Mesin*, 14(2), 200.
<https://doi.org/10.29303/dtm.v14i2.866>
- Tamim, T., Maricar, F., Hatta, M. P., & Arsyad, A. (2021). Identifikasi Pencemaran Air Tanah Akibat Intrusi Air Laut di Pulau Kadatua , Kabupaten Buton Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Hari Air Dunia ISSN: 2621 - 7469, April*, 33–41.
- Tri Anindia Putra, I. N., Made Ngurah Desnanjaya, I. G., Krishna Gangga Saputra, P., & Sri Ayu Astuti, K. (2023). Perancangan Sistem Monitoring Ketersediaan Air Otomatis menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (Jikoms)*, 6 No.3, 154–164.

- Wahyu, D., Andriyanto, Khairul Amri, Yazmendra Rosa, & Sir Anderson. (2025). Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Penyuplai Pompa Air Bersih Kawasan Eco-Wisata Puncak Labuang Kawasan Limau Manih Kota Padang. *Panrita Abdi - Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 9(3), 662-673. <https://doi.org/10.20956/pa.v9i3.36823>
- Wahyudin, Y., Mahipal, & Lesmana, D. (2022). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indikator Penentuan Kelayakan Dan Kesesuaian Lokasi Pembangunan Pulau Kecil Berbasis Sistem Sosial-Ekologi. *Jurnal Mina Sains*, 8(2). <https://doi.org/10.30997/jmss.v8i2.7021>
- Wandari, M. P. A., Jati, E. G. D., Holeng, V. A., Ma'ruf, S. A. Q., Rahmawati, D., Jabbar, A., & Ridho Fariz, T. (2023). Keberlanjutan Sistem Penyediaan Air Bersih Berbasis Masyarakat di Kota Semarang. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(2), 408-416. <https://doi.org/10.26418/jtllb.v11i2.61103>
- Wawan Septiawan, Damanik; Munawar Alfansury, Siregar; Sudirman, Lubis; Ahmad Marabdi, S. (2021). Kajian Pengaruh Ketebalan Kaca Evaporator Terhadap Energi Yang Diserap Kolektor Pada Proses Desalinasi Air Laut. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(2), 108-115. <https://doi.org/10.30596/rmme.v4i2.8071>
- Yitno utomo. (2021). Pendampingan Pamsimas Dalam Penerapan Teknologi Tepat Guna Mikro Filtrasi Desa Junwangi Sidoarjo. *Jurnal Penamas Adi Buana*, 4(2), 118-123. <https://doi.org/10.36456/penamas.vol4.no2.a3121>
- Zulfikar, Z., Aditama, W., Arianto, B., Khairunnisa, K., Nindia, Y., & Iskandar, I. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pemanfaatan Arang Aktif Sekam Padi Untuk Penjernihan Air Sumur Desa Paya Aboe Kecamatan Peusangan Kabupaten Bireuen. *AS-SYIFA : Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Kesehatan Masyarakat*, 4(1), 22-31. <https://doi.org/10.24853/assyifa.4.1.22-31>