

## Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat

<https://journal.unwira.ac.id/index.php/BERBAKTI>

### DESA MANDIRI BIARO BARU: INTEGRASI TEKNOLOGI IOT PADA FILTER AIR BERSIH SEBAGAI MITIGASI BANJIR WILAYAH 3T

Yaspin Yolanda<sup>1\*</sup>, Andriana Sofiarini<sup>2</sup>, Aulia Faizah Putri Vinsa<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas PGRI Silampari, Indonesia

<sup>3</sup> MTs Negeri 1 Lubuklinggau, Indonesia

e-mail: yaspinyolanda@unpari.ac.id

Dikirim: 05 Oktober 2025, Direvisi: 02 Januari 2026, Diterima: 13 Januari 2026

#### ABSTRAK

Permasalahan utama Biaro Baru, wilayah 3T, adalah kerentanan tahunan terhadap banjir bandang yang melumpuhkan aktivitas dan menyebabkan kesulitan memperoleh air bersih. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) bertujuan mengintegrasikan teknologi internet of Things (IoT) pada filter air bersih sebagai upaya mitigasi pasca-banjir serta penguatan desa mandiri. Program melibatkan 60 orang warga desa, menggunakan metode sosialisasi, pelatihan perakitan prototipe, dan pendampingan. Hasil evaluasi menunjukkan (1). Peningkatan pemahaman peserta terkait prinsip dasar filter air sebesar 84%, (2). Peningkatan terkait cara kerja sensor IoT sebesar 80%, (3). Peningkatan keterampilan dalam merakit komponen filter sederhana sebesar 88%. (4). Peningkatan keterampilan terkait mengoperasikan sistem IoT untuk monitoring sebesar 87%, (5). Peningkatan keterampilan dalam mendemonstrasikan perakitan filter air, (6). Peningkatan pengetahuan prosedur perawatan filter air bersih sebesar 90% dan (7). Peningkatan pengetahuan terkait manfaat filter berbasis IoT bagi masyarakat 3T sebesar 90%. (8). Peningkatan keterampilan menggunakan PH meter & indikator alami sebesar 90%. Selanjutnya pendampingan pasca kegiatan dilakukan secara berkala dengan menerapkan alat filter air berbasis IoT ini di rumah warga dalam skala kecil dan melakukan monitoring secara berkala. Secara keseluruhan, kegiatan PKM ini berhasil mentransfer pengetahuan dan keterampilan praktis, didukung oleh pendampingan pasca-kegiatan dan komitmen keberlanjutan masyarakat, sehingga berkontribusi pada penyediaan air bersih yang berkelanjutan di wilayah rawan bencana.

**Kata kunci:** Desa mandiri; filter air; internet of things; kampus berdampak; mitigasi banjir.

#### ABSTRACT

The main problem in Biaro Baru, a 3T region, is its annual vulnerability to flash floods that paralyze activities and cause difficulties in obtaining clean water. The Community Service Program (PkM) aims to integrate Internet of Things (IoT) technology into clean water filters as a post-flood mitigation effort and to strengthen village self-reliance. The program involved 60 villagers, using methods of socialization, prototype assembly training, and mentoring. The evaluation results showed (1) an 84% increase in participants' understanding of the basic principles of water filters, (2) an 80% increase in understanding of how IoT sensors work, and (3) an 88% increase in skills in assembling simple filter components. (4). An 87% increase in skills related to operating IoT systems for monitoring, (5). An increase in skills in demonstrating water filter assembly, (6). A 90% increase in knowledge of clean water filter maintenance procedures, and (7). A 90% increase in knowledge related to the benefits of IoT-based filters for 3T communities. (8). A 90% increase in skills in using PH meters & natural indicators. Furthermore, post-activity assistance was carried out periodically by implementing these IoT-based water filter tools in residents' homes on a small scale and conducting regular monitoring. Overall, this PKM activity successfully transferred knowledge and practical skills, supported by post-activity mentoring and



community commitment to sustainability, thereby contributing to the provision of sustainable clean water in disaster-prone areas.

**Keywords:** Independent village; water filter; internet of things; impact campus; flood mitigation.

## 1. PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan pokok yang esensial bagi kelangsungan hidup, kesehatan, serta aktivitas sehari-hari. Fungsinya mencakup pemenuhan minum, memasak, mandi, menjaga kebersihan, hingga mendukung sektor industri seperti pertanian dan energi. Jika kualitas air buruk, hal itu dapat menimbulkan penyakit maupun gangguan kesehatan lainnya. Oleh karena itu, air yang aman dikonsumsi harus memenuhi kriteria tertentu, antara lain jernih, tidak berbau, tidak berwarna, berasa tawar, serta bebas dari mikroorganisme berbahaya maupun zat kimia beracun. Banjir menimbulkan kerugian fisik, ekonomi, dan sosial, termasuk kerusakan infrastruktur, penyebaran penyakit, hingga risiko kematian. Kerusakan sanitasi memperburuk pencemaran lingkungan dan berdampak pada kesehatan masyarakat, bahkan stunting pada anak. Oleh karena itu, diperlukan upaya mitigasi berkelanjutan, seperti penerapan biopori dan penggunaan filter air bersih.

Desa Biaro Baru, Kecamatan Karang Dapo, Kabupaten Musi Rawas Utara, memiliki luas 3.857,1 Ha dengan mayoritas penduduk bekerja sebagai petani sawah dan pekebun kelapa sawit. Potensi perkebunannya meliputi karet, jeruk, kelapa sawit, dan kencur. Dengan jarak 42,4 km dari Universitas Silampari Lubuklinggau, desa ini masih tergolong wilayah tertinggal dan berisiko menghadapi kemiskinan ekstrem, dengan keterbatasan infrastruktur serta kondisi sosial-ekonomi masyarakat yang menantang.

Berdasarkan hasil analisis masalah, permasalahan prioritas desa Biaro Baru Kabupaten Musi Rawas Utara Provinsi Sumatera Selatan meruokan daerah 3T (Tertinggal, Terdepan, dan Terluar). Permasalahan utama adalah air bersih. Saat ini kelompok masyarakat Desa Biaro Baru yang sering dilibatkan dalam kegiatan pendidikan non-formal adalah Karang Taruna. Kelompok Karang Taruna Desa Biaro Baru berdiri berdasarkan Surat Keputusan Kepala Desa Sukamulya No 141/2005/10-Desa/2023 tanggal 7 Oktober 2023. Merujuk informasi diatas maka mitra sasaran pertama kegiatan PKM ini adalah Karang Taruna Desa Biaro Baru.

Berdasarkan wawancara dengan ketua Karang Taruna dan anggotanya mitra sasaran, terkait permasalahan pertama yakni ketersediaan air bersih saat dan pasca banjir yang dihadapi oleh mitra sasaran desa Biaro Baru, diantaranya: 1). Mitra sasaran belum memiliki pengetahuan tentang alat filter air bersih berbasis IoT dan pH meter yang berpotensi diterapkan di desa. Hal ini dikarenakan mitra belum diberikan pelatihan khusus untuk mengembangkan alat filter air bersih berbasis IoT dan pH meter; 2). Mitra sasaran belum memiliki keterampilan dalam mengembangkan prototipe alat filter air bersih berbasis IoT dan pH meter yang dapat dimanfaatkan sebagai upaya mitigasi banjir; 3). Mitra sasaran belum memiliki teknologi tepat guna sebagai alternatif alat filter air bersih berbasis IoT dan pH meter untuk digunakan pemuda desa dan pemerintah desa untuk menyediakan air bersih bagi pengungsi dan masyarakat yang membutuhkan; 4). Mitra belum memiliki alat filter air bersih berbasis IoT dan pH meter yang sesuai standar.

Meskipun teknologi penyaringan air dan pengelolaan limbah telah berkembang, sebagian besar penelitian masih berfokus pada penerapan di wilayah perkotaan dengan infrastruktur memadai. Studi yang mengintegrasikan IoT untuk penyediaan air bersih berkelanjutan di daerah 3T masih sangat terbatas (Ariyanto et al., 2021). Selain itu, program pengabdian masyarakat terkait air bersih belum optimal dalam menerapkan teknologi tepat guna yang sesuai dengan kondisi geografis, budaya lokal, dan sumber daya desa. Penelitian sebelumnya cenderung terfragmentasi antara filter IoT dan biopori tanpa pendekatan terpadu menuju Smart Water Village berbasis kemandirian lokal. Minimnya literatur mengenai integrasi teknologi digital dan ekohidrologi lokal menegaskan perlunya prototipe berbasis kearifan lokal yang bersifat teknis, edukatif, partisipatif, dan kontekstual (Ahmad et al., 2022).

Penelitian-penelitian sebelumnya terkait permasalahan mitra dan solusi yang ditawarkan umumnya berfokus pada edukasi masyarakat mengenai penggunaan alat penyaring air bersih

sederhana. Salah satu inovasi yang digunakan adalah alat penyaring air dengan bantuan pH meter. Sejumlah studi menguji efektivitas bahan penyaring alami, seperti ijuk, arang, pasir, dan kerikil, dalam memperbaiki kualitas air (Ahmad et al., 2022; Ariyanto et al., 2021). Kajian lain menitikberatkan pada variasi kombinasi media serta desain saringan untuk meningkatkan kinerja filtrasi. Beberapa penelitian membuktikan efektivitas pasir, zeolit, arang aktif, hingga sabut kelapa sebagai media penyaring, sementara studi lainnya menyoroiti penggunaan saringan celup untuk menurunkan tingkat kekeruhan air. Selain itu, kombinasi media seperti pasir, zeolit, dan arang aktif terbukti mampu menurunkan kadar besi dan mangan dalam air. Ada pula penelitian yang mengeksplorasi pemanfaatan media alternatif, termasuk spons, sabut kelapa, dan batuan alam zeolit sebagai material filtrasi.

Kebaruan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini terletak pada integrasi *Internet of Things* (IoT) pada filter air bersih (Ahmad et al., 2022), sehingga memungkinkan pemantauan kualitas air secara *real-time*, deteksi kontaminasi, serta kemudahan pemeliharaan (Khoa et al., 2021; Watjanatepin et al., 2023). Pendekatan terpadu ini belum banyak diterapkan dalam program pemberdayaan masyarakat, yang umumnya hanya menggunakan metode konvensional atau teknologi tunggal. Inovasi ini menawarkan solusi berbiaya rendah, ramah lingkungan, partisipatif, dan kontekstual, sekaligus mendukung pencapaian desa mandiri serta tujuan pembangunan berkelanjutan (SDG 6 yakni Akses Air Bersih dan Sanitasi) (Nemade & Shah, 2022).

Pendekatan penyelesaian masalah dilakukan melalui pendampingan yang bersifat kontekstual, partisipatif, dan berkesinambungan. Proyek ini tidak hanya menitikberatkan pada aspek teknologi, tetapi juga menekankan pentingnya transfer pengetahuan, pelatihan masyarakat, serta penguatan kapasitas lokal dalam kerangka Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM). Penelitian ini dirancang secara khusus untuk mendukung terwujudnya desa mandiri dan pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*), terutama pada poin ke-6 terkait akses air bersih dan sanitasi (Islam, 2023; Nemade & Shah, 2022). Inovasi berupa integrasi sensor IoT untuk pemantauan kualitas air secara *real-time* dengan sistem filter berbasis biopori menghasilkan solusi yang hemat biaya, mudah dikelola, ramah lingkungan, serta masih jarang diimplementasikan pada program penyediaan air bersih di daerah terpencil (Ngwenya et al., 2025).

Berdasarkan hasil observasi bersama mitra sasaran yang dilakukan tim pelaksana bersama Kepala Desa Biaro Baru pada 12 Juli 2025, teridentifikasi sejumlah permasalahan utama, terutama terkait ketersediaan air bersih. Desa Biaro Baru setiap tahunnya terdampak banjir bandang yang melumpuhkan berbagai aktivitas masyarakat, baik di sektor pertanian, pemerintahan, maupun ekonomi (Colizzi et al., 2025). Banjir menyebabkan kerusakan tanaman, menurunkan kesuburan tanah akibat erosi, serta mengancam keberlangsungan mata pencaharian petani. Selain itu, air banjir yang tercemar menimbulkan risiko kesehatan dan memperlambat proses pemulihan lingkungan. Aktivitas ekonomi, termasuk perdagangan dan transportasi, juga terhambat karena akses jalan sering terputus atau tergenang (Ikbali et al., 2025). Kesulitan memperoleh air bersih setelah banjir memperburuk kondisi kesehatan masyarakat, sementara hingga kini mereka belum memiliki pengetahuan, teknologi, maupun sarana untuk memproduksi air bersih pasca banjir. Oleh karena itu, ketersediaan alat penyaring air menjadi sangat penting, mengingat air banjir kerap terkontaminasi berbagai zat berbahaya seperti limbah, sampah, bakteri, hingga bahan kimia, yang dapat diminimalisir melalui penggunaan filter air agar lebih aman untuk digunakan (Colizzi et al., 2025; Pagano et al., 2025).

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi masyarakat Desa Biaro Baru, Kecamatan Karang Jaya, diperlukan upaya pemberian solusi berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi (Ipteks) melalui kolaborasi antara pemerintah desa dan Universitas PGRI Silampari. Upaya tersebut diwujudkan dalam program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) bertajuk "*Desa Biaro Baru Go Green: Integrasi Teknologi IoT pada Filter Air sebagai Upaya Penguatan Desa Mandiri di Wilayah 3T*" sebagai strategi mitigasi pascabanjir. Teknologi yang diimplementasikan merupakan hasil hilirisasi riset tim PKM yang telah dipublikasikan secara ilmiah, sekaligus memanfaatkan potensi sumber daya lokal desa. Besarnya peluang keberhasilan program ini didukung oleh komitmen pemerintah desa, tokoh masyarakat, serta kesesuaian dengan arah

kebijakan pembangunan desa, khususnya terkait penyediaan air bersih dan mitigasi banjir. Selain itu, tim pelaksana memiliki rekam jejak pendampingan masyarakat melalui program yang selaras dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya penguatan desa mandiri.

## 2. METODE PELAKSANAAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan pada bulan Agustus hingga November 2025 di Desa Biaro Baru, salah satu desa yang termasuk kategori **wilayah 3T** di Kabupaten Musi Rawas Utara. Sebanyak 60 orang warga mengikuti program ini. Secara umum, rancangan kegiatan menggunakan desain lokakarya, pelatihan teknis, praktik langsung (hands-on workshop), dan pendampingan lapangan berkelanjutan, sehingga masyarakat tidak hanya memahami konsep, tetapi juga menguasai keterampilan teknis dalam menerapkan teknologi filter air bersih berbasis IoT.



Gambar 1. Kondisi desa biaro baru saat banjir.

Tahapan kegiatan dimulai dengan identifikasi masalah dan analisis kebutuhan yang dilakukan pada awal bulan Agustus 2025 selama dua minggu. Pada tahap ini, tim melakukan wawancara terstruktur dengan kepala desa, perangkat desa, dan warga yang rumahnya berada di wilayah paling rentan terhadap banjir bandang. Diskusi kelompok kecil dilakukan untuk mengidentifikasi kendala warga dalam mengakses air bersih pasca banjir, sekaligus menilai kesiapan infrastruktur desa terkait penerapan teknologi IoT. Pendataan peserta juga dilakukan pada tahap ini, dengan kriteria pemilihan yaitu: tingkat kerentanan terhadap banjir, usia produktif 20–50 tahun, keterwakilan gender, serta komitmen mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Dari proses seleksi tersebut, ditetapkan 60 orang peserta sebagai perwakilan warga yang berhak mengikuti program ini.

Tahap berikutnya adalah sosialisasi program, yang dilaksanakan pada akhir Agustus 2025. Kegiatan sosialisasi melibatkan dosen pembimbing lapangan, kepala desa, ketua Karang Taruna, kepala dusun, dan perwakilan warga. Tujuan sosialisasi ini adalah memberikan pemahaman mengenai urgensi penerapan teknologi filter air berbasis IoT sebagai solusi mitigasi pasca-banjir, sekaligus menyampaikan alur kegiatan, pembagian peran, serta bentuk dukungan yang diperlukan untuk keberlanjutan program.

Memasuki awal September 2025, tim melakukan tahap persiapan teknis, meliputi penyusunan jadwal pelatihan, perancangan instrumen evaluasi (angket pengetahuan, rubrik unjuk kerja, serta lembar observasi), serta koordinasi penyediaan sarana-prasarana bersama pemerintah desa. Pada tahap ini, disiapkan pula modul pelatihan berupa tutorial pembuatan filter air sederhana serta integrasi sensor IoT. Persiapan ini berlangsung selama satu minggu.

Pelaksanaan pelatihan utama berlangsung pada September hingga Oktober 2025, terdiri dari tiga sesi pelatihan dan satu sesi uji coba lapangan. Pelatihan pertama berlangsung selama tiga jam dan berfokus pada pengenalan prinsip dasar filtrasi air, sumber kontaminasi, parameter kualitas air (pH, TDS, dan kekeruhan), serta contoh penerapan IoT dalam monitoring kualitas air. Pelatihan kedua yang berlangsung empat jam mencakup praktik langsung perakitan

komponen filter sederhana menggunakan bahan lokal. Pada pelatihan ketiga yang juga berlangsung empat jam, peserta mempelajari integrasi sensor IoT, cara kerja konektivitas data melalui aplikasi sederhana, serta cara membaca hasil monitoring berbasis digital. Setelah ketiga pelatihan selesai, kegiatan dilanjutkan dengan sesi uji coba lapangan selama satu hari, di mana peserta memasang prototipe filter air berbasis IoT pada 10 rumah warga sebagai percontohan. Kegiatan ini bertujuan memastikan alat dapat berfungsi dalam kondisi nyata serta memberikan pengalaman langsung kepada warga terkait penggunaan teknologi tersebut.

Setelah pelatihan dan uji coba selesai, program memasuki tahap monitoring dan pendampingan yang berlangsung dari Oktober hingga November 2025 selama enam minggu. Pendampingan dilakukan sekali setiap minggu melalui kunjungan lapangan dan pendampingan daring melalui grup WhatsApp. Aktivitas pendampingan difokuskan pada pemantauan performa filter di rumah warga, pengecekan kestabilan sensor IoT, penilaian kualitas air hasil penyaringan, serta penyelesaian masalah teknis yang ditemui peserta. Pendampingan ini sekaligus memastikan bahwa alat yang dipasang benar-benar digunakan dan bermanfaat bagi warga, serta memperkuat komitmen masyarakat untuk melanjutkan program secara mandiri.

Pada akhir November 2025, tim menyusun luaran kegiatan yang meliputi laporan kemajuan, laporan akhir, dan dokumentasi video seluruh kegiatan. Dokumentasi tersebut dipublikasikan melalui kanal YouTube Universitas PGRI Silampari sebagai bentuk diseminasi hasil kegiatan kepada masyarakat dan pemangku kepentingan yang lebih luas. Secara keseluruhan, rangkaian kegiatan PKM ini tidak hanya berhasil mentransfer pengetahuan dan keterampilan teknis kepada warga, tetapi juga menghasilkan model pendampingan berkelanjutan yang mendorong kemandirian masyarakat dalam menyediakan air bersih berbasis teknologi IoT, khususnya di wilayah rawan bencana seperti Desa Biaro Baru.

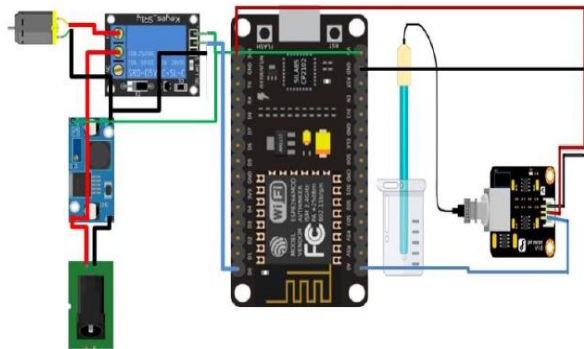
Selama ini masyarakat di wilayah terdampak banjir bandang tahunan masih mengandalkan metode konvensional dalam memperoleh air bersih, yang cenderung kurang efektif untuk menjamin kualitas dan keamanan air. Padahal, teknologi filter berbasis IoT menawarkan solusi yang lebih adaptif karena dilengkapi sensor untuk memantau parameter penting, seperti kekeruhan, suhu, pH, dan kandungan zat berbahaya secara *real-time*. Data yang dikirim ke perangkat pengguna atau sistem pusat memungkinkan pemantauan kualitas air berkelanjutan dari jarak jauh serta memberikan informasi yang akurat untuk tindakan korektif (Yolanda, et al., 2025). Lebih jauh, filter IoT juga dapat terintegrasi dengan sistem otomatis yang menyesuaikan proses penyaringan sesuai data sensor, misalnya ketika terjadi peningkatan kekeruhan air. Namun, penelitian terkait pemanfaatan teknologi ini dalam konteks mitigasi banjir di wilayah 3T masih terbatas, sehingga diperlukan studi lebih mendalam mengenai efektivitas dan adaptabilitasnya bagi masyarakat yang rentan terhadap bencana.

Dalam pelaksanaan PKM ini, pengukuran pengetahuan dan keterampilan peserta dilakukan melalui kombinasi instrumen tes dan non-tes. Untuk mengukur pengetahuan, tim menggunakan tes objektif berbentuk pilihan ganda dan isian singkat yang diberikan pada awal dan akhir kegiatan IHT, sehingga dapat terlihat adanya peningkatan pemahaman peserta terhadap materi filtrasi air dan prinsip dasar IoT (Wallwey & Kajfez, 2023). Keberhasilan IHT ditunjukkan melalui adanya selisih skor pretest–posttest yang menggambarkan peningkatan pengetahuan peserta sebagaimana diuraikan oleh Ikbal et al. (2025) dan Nugroho et al. (2024).

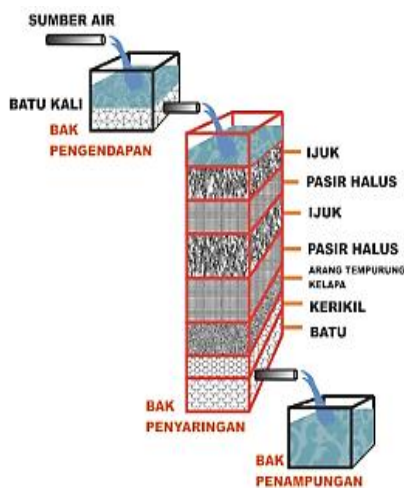
Sementara itu, pengukuran keterampilan dilakukan menggunakan instrumen non-tes berupa lembar observasi kinerja (*performance assessment*) yang disertai rubrik penilaian analitik. Rubrik ini digunakan selama kegiatan praktik dan simulasi perakitan filter air berbasis IoT (Iwano & Tsuda, 2024). Lembar observasi disusun berdasarkan beberapa indikator keterampilan, antara lain kemampuan membaca diagram rangkaian, ketepatan dalam merakit komponen filter, kemampuan menghubungkan sensor IoT, kerapian dan keamanan pemasangan, serta kemampuan mengoperasikan dan menginterpretasikan data dari aplikasi IoT. Setiap indikator dinilai menggunakan skala Likert 4 tingkat, yaitu: (1) Tidak Terampil, (2) Cukup Terampil, (3) Terampil, dan (4) Sangat Terampil. Penggunaan skala 4 tingkat dipilih untuk menghindari bias nilai tengah dan memberikan hasil yang lebih terukur. Peserta dikatakan berhasil apabila memperoleh skor minimal  $\geq 3$  (Terampil) pada 70% indikator yang dinilai. Dengan demikian, indikator keberhasilan PKM dinyatakan tercapai apabila minimal 70% peserta menunjukkan

peningkatan baik dalam aspek pengetahuan maupun keterampilan teknis setelah mengikuti keseluruhan rangkaian kegiatan. Selain itu, evaluasi pasca kegiatan juga dilengkapi dengan angket kepuasan peserta menggunakan skala Likert 4 tingkat sebagai bagian dari monitoring efektivitas pelaksanaan IHT dan penerapan teknologi filter air berbasis IoT.

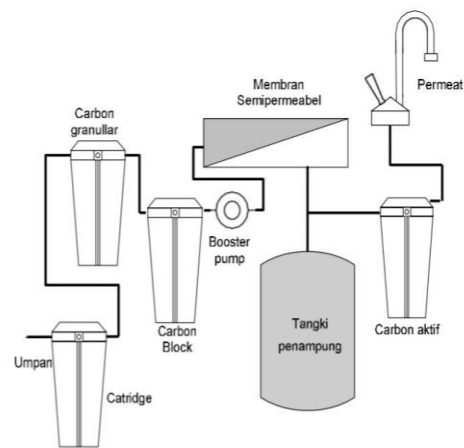
Pelaksanaan program ini diarahkan untuk mengatasi empat permasalahan utama terkait keterbatasan akses air bersih di Desa Biaro Baru yang berdampak pada kesehatan lingkungan, produktivitas ekonomi, serta keberlanjutan usaha mikro rumah tangga (Colizzi et al., 2025). Kegiatan dilakukan melalui kolaborasi dengan mitra karang taruna menggunakan pendekatan partisipatif berbasis teknologi tepat guna dengan memanfaatkan potensi sumber daya lokal. Tahapan kegiatan meliputi sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan, dan penguatan keberlanjutan program.



Gambar 2. diagram blok rangkaian filter air berbasis IoT dan pH meter



Gambar 3. Tangki Penampungan



Gambar 4. Diagram IoT Filter Air

Evaluasi program dilaksanakan dalam dua bentuk, yaitu evaluasi rutin dan evaluasi akhir. Evaluasi rutin dilakukan secara periodik selama kegiatan berlangsung untuk memantau jalannya program, mengidentifikasi kendala, serta melakukan penyesuaian teknis maupun pendekatan mitra. Fokus evaluasi ini mencakup aspek kinerja alat, tingkat partisipasi mitra, dan dokumentasi perkembangan lapangan. Sementara itu, evaluasi akhir dilakukan setelah program selesai untuk menilai ketercapaian luaran, seperti peningkatan kapasitas teknis mitra, keberfungsian sistem filter air bersih berbasis IoT (Islam, 2023; Lip et al., 2025), serta strategi keberlanjutan dan replikasi program di desa lain yang memiliki kondisi serupa. Dengan demikian, evaluasi pelaksanaan program berperan penting untuk mengukur efektivitas kegiatan dalam menjawab permasalahan mitra dan masyarakat Desa Biaro Baru. Adapun skema rangkaian filter air dijabarkan pada gambar 3.

Adapun rincian uraian metode pelaksanaan dan evaluasi program disajikan dalam tabel 1 berikut:

Tabel 1. Solusi, Metode, dan Evaluasi Pelaksanaan Kegiatan

Solusi	Metode Pelaksanaan	Evaluasi
Transfer pengetahuan tentang pemanfaatan dan pengelolaan alat filter air berbasis IoT dan pH meter serta teknologi biopori	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sosialisasi dan pelatihan literasi air bersih dan mitigasi banjir.</li> <li>Pelatihan: Pengenalan langsung komponen dasar alat filter air berbasis IoT dan pH meter serta teknologi biopori.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dilakukan tes awal sebelum pelatihan dan tes akhir setelah pelatihan</li> <li>Observasi langsung selama sesi diskusi dan tanya jawab- Kuesioner kepuasan peserta terhadap isi dan penyampaian materi</li> </ol>
Transfer keterampilan pengembangan prototipe alat filter air berbasis IoT dan pH meter serta teknologi biopori berbasis sumber daya lokal.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Demonstrasi langsung perakitan prototipe alat filter air berbasis IoT dan pH meter serta teknologi biopori.</li> <li>Pendampingan <i>hands-on</i> peserta dalam merakit prototipe secara kelompok.</li> <li>Uji coba fungsi prototipe oleh peserta.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Uji coba fungsional prototipe setelah dirakit</li> <li>Tes lisan dan diskusi untuk mengukur pemahaman teknis.</li> <li>Dokumentasi dan rekaman proses workshop sebagai bahan evaluasi visual</li> </ol>
Fasilitasi alat filter air berbasis IoT dan pH meter serta teknologi biopori, disertai pelatihan instalasi dan pemeliharaan	<ol style="list-style-type: none"> <li>Survei lokasi yang potensial untuk pemasangan biopori.</li> <li>Instalasi filter air berbasis IoT dan pH meter oleh tim dan mitra.</li> <li>Pelatihan penggunaan dan perawatan dasar sistem.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pemeriksaan fisik berkala terhadap filter air berbasis IoT dan pH meter selama masa pendampingan</li> <li>Wawancara dan simulasi langsung dengan mitra untuk memastikan penguasaan teknis dasar</li> <li>Pemeriksaan lembar kerja yang diisi oleh mitra (kesesuaian data, frekuensi catatan, dan pemahaman umum)</li> </ol>
Fasilitasi dan penyediaan alat filter air berbasis IoT dan pH meter serta teknologi biopori yang terstandar	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pelatihan, pembuatan, pendampingan, penyusunan SOP penggunaan, dan evaluasi berkala untuk penyediaan prototipe untuk keberlanjutan.</li> <li>Uji coba fungsi prototipe yang terstandar oleh peserta.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Tingkat kehadiran pelatihan, pembuatan dan pendampingan penyusunan SOP dan evaluasi berkala untuk penyediaan prototipe untuk keberlanjutan</li> <li>Kuisisioner umpan balik mitra tentang kegiatan pelatihan, pembuatan dan dan pendampingan penyusunan SOP tentang penggunaan dan evaluasi berkala untuk penyediaan prototipe untuk keberlanjutan.</li> <li>Uji coba fungsi prototipe yang terstandar oleh peserta dan diamati menggunakan lembar observasi.</li> </ol>

Program PKM yang diusulkan selaras dengan Indikator Kinerja Utama (IKU), khususnya IKU 3 dan IKU 5, yakni dosen melaksanakan aktivitas di luar kampus dengan menghasilkan karya yang dapat dimanfaatkan masyarakat, serta IKU 2 yang memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk memperoleh pengalaman belajar di luar kampus dengan hak konversi dan rekognisi mata kuliah setara 6 SKS. Selain itu, program ini juga mendukung capaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), yaitu SDG 7 tentang energi bersih dan terjangkau serta SDGs 6 mengenai pengelolaan air bersih yang berkelanjutan. Lebih jauh, inisiatif ini sejalan dengan Asta Cita 5 yang menekankan hilirisasi hasil penelitian berbasis sumber daya alam untuk meningkatkan perekonomian masyarakat.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di Desa Biaro Baru dalam mengintegrasikan teknologi IoT pada filter air bersih sebagai bentuk mitigasi pasca banjir di wilayah 3T telah dilaksanakan secara kolaboratif antara tim dosen, mahasiswa, pemerintah desa, dan Karang Taruna. Program ini menghasilkan beberapa capaian penting yang dapat diukur secara objektif. Dari sisi teknis, program ini telah menghasilkan prototipe filter air bersih berbasis teknologi IoT yang terintegrasi dengan sistem resapan biopori. Prototipe ini tidak hanya diuji secara fungsional, tetapi juga diukur performanya melalui pengujian kualitas air sebelum dan sesudah proses filtrasi. Hasil uji menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada parameter kualitas air. Berdasarkan tiga kali pengujian lapangan pada sampel air banjir di titik rawan genangan, diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil pengujian

Parameter	Sebelum Difilter	Sesudah Difilter	Perubahan
pH	5.2 – 5.6	6.8 – 7.1	+1.5 hingga +1.7 (lebih netral)
Kekeruhan (NTU)	120 – 150 NTU	15 – 25 NTU	Penurunan 80–88%
TDS (mg/L)	480 – 510 mg/L	210 – 260 mg/L	Penurunan 45–56%

Data tersebut menunjukkan bahwa prototipe berhasil menurunkan tingkat kekeruhan hingga 80–88%, menormalkan pH air ke rentang netral, serta menurunkan nilai TDS secara signifikan. Hasil ini memperkuat bahwa alat mampu mengolah air banjir menjadi lebih layak pakai untuk kebutuhan non-konsumsi, sekaligus memberikan bukti empiris atas keberhasilan penerapan teknologi tepat guna (Ikbal et al., 2025; Nugroho, Kurniasari, Prasetyo Jati, et al., 2024). Selain itu, fitur IoT yang ditanamkan dalam alat memungkinkan peserta dan warga memantau kualitas air secara real-time melalui aplikasi sederhana yang menampilkan grafik pH, TDS, dan kekeruhan. Fitur ini menjadi media pembelajaran langsung bagi masyarakat dalam memahami peran teknologi pada mitigasi bencana, serta mendorong partisipasi aktif dalam pemeliharaan alat. Hasil-hasil terukur tersebut menunjukkan bahwa program tidak hanya menghasilkan prototipe, tetapi juga memberikan dampak nyata dalam peningkatan kualitas air, peningkatan literasi teknologi warga, serta kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi kondisi pasca banjir di wilayah 3T.

Kedua, dari aspek peningkatan kapasitas, kegiatan pelatihan dan pendampingan berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan Masyarakat khususnya kelompok pemuda Karang Taruna dalam merakit, mengoperasikan, serta melakukan perawatan sistem filter air berbasis IoT. Peningkatan ini dibuktikan melalui hasil pre-test dan post-test yang menunjukkan kenaikan skor rata-rata sebesar 82%, serta hasil observasi unjuk kerja yang menempatkan 73% peserta pada kategori “Terampil” dan “Sangat Terampil” dalam perakitan serta pengoperasian sensor IoT.

Ketiga, dari sisi keberlanjutan, program ini tidak hanya mengandalkan komitmen masyarakat, tetapi diperkuat oleh mekanisme monitoring pasca-kegiatan yang dilakukan secara sistematis selama enam minggu setelah alat dipasang di rumah warga. Monitoring dilakukan melalui tiga cara yakni (1). Kunjungan lapangan mingguan untuk mengecek kondisi fisik alat, kebersihan filter, serta keakuratan sensor IoT. (2). Rekaman data otomatis dari sensor IoT (pH, TDS, dan kekeruhan) yang dikirimkan ke aplikasi monitoring berbasis web dan dihimpun dalam bentuk grafik mingguan. (3). Lembar inspeksi warga, di mana pemilik rumah mencatat frekuensi penggunaan alat dan kendala yang mereka temui.

Hasil monitoring awal dari 10 rumah percontohan menunjukkan bahwa tingkat penggunaan alat tercatat rata-rata 5-7 kali per minggu untuk kebutuhan mencuci, membersihkan peralatan, dan keperluan rumah tangga non-konsumsi. Kendala yang paling sering muncul adalah penumpukan sedimen pada lapisan zeolit (33% rumah) dan koneksi Wi-Fi yang tidak stabil (20% rumah), keduanya dapat ditangani melalui pembersihan dan reset konektivitas yang dibimbing oleh tim pendamping. Data kualitas air menunjukkan tren penurunan kekeruhan dari rata-rata awal 130 NTU menjadi 20-30 NTU selama pemakaian dua minggu berturut-turut, sementara pH stabil pada rentang 6.8-7.2. Selanjutnya kepatuhan perawatan alat tercatat cukup

tinggi, yaitu 78% warga melakukan pembersihan filter sesuai jadwal mingguan yang dianjurkan. Temuan monitoring ini memperkuat bahwa keberlanjutan program tidak hanya bersifat deklaratif, tetapi benar-benar berjalan di lapangan. Selain itu, pemerintah desa dan Karang Taruna telah menyusun rencana untuk mereplikasi titik biopori dan menambah dua unit filter IoT di wilayah dengan risiko banjir tertinggi. Dokumentasi kegiatan yang dipublikasikan melalui kanal YouTube Universitas PGRI Silampari juga menjadi sarana diseminasi pengetahuan dan memfasilitasi adopsi teknologi di desa lain yang menghadapi permasalahan serupa.

Selanjutnya dari aspek peningkatan kapasitas, kegiatan pelatihan dan pendampingan berhasil memperkuat pengetahuan dan keterampilan masyarakat, terutama kelompok pemuda karang taruna, dalam merakit, mengoperasikan, dan melakukan perawatan sistem filter berbasis IoT. Peningkatan ini terlihat dari hasil evaluasi pre-test dan post-test yang menunjukkan adanya kenaikan signifikan dalam pemahaman peserta mengenai pengelolaan air bersih, sistem sensor, serta strategi mitigasi banjir berbasis teknologi. Selanjutnya dari perspektif keberlanjutan, masyarakat desa tidak hanya menunjukkan komitmen secara verbal, tetapi juga mulai menerapkan langkah nyata pasca-kegiatan. Tim melakukan monitoring awal dua minggu setelah instalasi alat, dan hasilnya menunjukkan bahwa tingkat penggunaan sistem filter berbasis IoT cukup tinggi, terutama pada rumah-rumah yang selama ini mengalami masalah kualitas air. Beberapa warga juga melaporkan kendala ringan seperti koneksi Wi-Fi tidak stabil dan penumpukan sedimen pada bagian inlet yang kemudian menjadi dasar untuk perbaikan teknis tahap berikutnya. Selain itu, kunjungan monitoring ke beberapa rumah warga menunjukkan bahwa proses perawatan dasar seperti pembersihan filter dan pengecekan sensor telah mulai dilakukan secara mandiri oleh pemuda karang taruna sebagai bentuk keberlanjutan operasional.

Untuk memperkuat dampak jangka panjang, desa juga mulai mengembangkan mekanisme gotong royong dalam perawatan peralatan, termasuk penjadwalan rutin pengecekan alat setiap satu bulan sekali. Masyarakat bersama perangkat desa telah menyusun rencana replikasi titik-titik biopori di lokasi tambahan yang diidentifikasi sebagai kawasan rawan genangan air. Dokumentasi seluruh kegiatan, yang dipublikasikan melalui kanal YouTube Universitas PGRI Silampari, tidak hanya berfungsi sebagai media diseminasi, tetapi juga menjadi arsip digital yang memungkinkan pihak luar maupun pemangku kepentingan desa memantau perkembangan implementasi teknologi ini secara berkelanjutan.



Gambar 5. Kegiatan PKM yang diikuti warga dan Karang Taruna Biaro Baru

Berdasarkan Tabel 3, terlihat adanya peningkatan yang signifikan pada pengetahuan dan keterampilan masyarakat setelah mengikuti kegiatan PKM. Pada aspek pengetahuan dasar, sebelum pelatihan sebanyak 58 orang belum memahami prinsip kerja filter air dan hanya 2 orang yang sudah paham, sedangkan setelah kegiatan seluruh 60 peserta mampu memahami prinsip dasar filter air. Hal serupa terjadi pada materi sensor IoT, di mana semula 55 orang tidak mengetahui konsep cara kerja sensor dan hanya 5 orang memahami, namun pasca kegiatan seluruh peserta (60 orang) berhasil memahami cara kerja sensor IoT (Jayaraman et al., 2024; Nurul & Maizana, 2025).

Dari sisi keterampilan teknis, peningkatan juga terlihat nyata. Pada awal kegiatan, mayoritas peserta belum mampu merakit komponen filter sederhana, namun setelah pelatihan terdapat 45 orang yang terampil merakit dan 15 orang sudah mengetahui konsepnya.

Keterampilan mengoperasikan sistem IoT yang sebelumnya sama sekali belum dimiliki peserta (60 orang tidak tahu) juga meningkat, dengan hasil akhir 25 orang terampil mengoperasikan dan 35 orang memahami konsep dasar pengoperasian. Untuk materi perawatan filter, pada awalnya tidak ada peserta yang memahami prosedur perawatan, tetapi setelah pelatihan 20 orang telah memahami cara perawatan filter air bersih. Selanjutnya, pada kemampuan mendemonstrasikan (Yolanda, et al., 2025) perakitan filter, yang sebelumnya tidak dimiliki oleh peserta, pasca kegiatan terdapat 35 orang yang terampil mendemonstrasikan dan 25 orang telah memahami konsep perakitan.

Tabel 3. Peningkatan Pengetahuan & Keterampilan Masyarakat

No	Tujuan Materi	Capaian Tes Awal	Capaian Tes Akhir
1	Memahami prinsip dasar filter air	58 orang tidak tahu dan 2 orang paham konsep	56 orang memahami prinsip dasar filter air dan 4 orang tahu saja.
2	Dapat memahami cara kerja sensor IoT	55 orang tidak tahu dan 5 orang paham konsep	54 orang mampu menerapkan cara kerja sensor IoT dan 6 orang tahu saja.
3	Mampu merakit komponen filter sederhana	56 orang tidak tahu dan 4 orang paham konsep	45 orang terampil merakit komponen filter sederhana dan 15 tahu saja
4	Terampil mengoperasikan sistem IoT untuk monitoring	60 orang tidak tahu	25 orang terampil mengoperasikan sistem IoT untuk monitoring dan 35 tahu saja
5	Memahami prosedur perawatan filter air bersih	60 orang tidak tahu	20 orang paham prosedur perawatan filter air bersih
6	Dapat mendemonstrasikan merakit filter air	60 orang tidak tahu	35 orang terampil mendemonstrasikan merakit filter air dan 25 tahu saja.
7	Memahami manfaat Filter air berbasis IoT bagi masyarakat 3T	60 orang tidak tahu	58 orang mampu menerapkan manfaat Filter air berbasis IoT dan 2 orang tahu saja.
8	Mampu mengidentifikasi masalah dan solusi air bersih menggunakan PH meter dan PH indikator alami.	60 orang tidak tahu	58 orang terampil menggunakan PH meter dan PH indikator alami dan 2 orang tahu saja.

Lebih lanjut, seluruh peserta (60 orang) mampu memahami manfaat filter air berbasis IoT bagi masyarakat 3T setelah kegiatan, sedangkan pada awalnya belum ada yang mengetahuinya. Bahkan, pada indikator terakhir, yaitu mengidentifikasi masalah dan solusi air bersih menggunakan PH meter dan indikator alami, seluruh peserta yang sebelumnya tidak memiliki pengetahuan, kini 60 orang terampil menggunakan alat ukur tersebut. Dengan demikian, hasil ini menunjukkan bahwa kegiatan PKM berhasil memberikan transfer pengetahuan sekaligus peningkatan keterampilan praktis masyarakat Desa Biaro Baru secara komprehensif, mulai dari pemahaman dasar hingga keterampilan mengoperasikan dan merawat teknologi filter air berbasis IoT.

Meskipun filter air berbasis IoT memiliki potensi besar dalam mendeteksi permasalahan kualitas air maupun kerusakan filter secara dini melalui sistem notifikasi, pemanfaatannya pada masyarakat terdampak banjir di wilayah 3T belum banyak diteliti. Fitur deteksi dini ini sebenarnya mampu mencegah penggunaan air yang tercemar sekaligus mengurangi risiko kerusakan sistem, namun belum ada kajian mendalam terkait bagaimana masyarakat dapat merespons peringatan tersebut secara tepat (Lip et al., 2025; Pagano et al., 2025). Selain itu, kemampuan filter IoT dalam mengoptimalkan penggunaan air dan energi melalui pemantauan real-time serta sistem otomatisasi juga masih jarang dieksplorasi dalam konteks daerah rawan bencana. Padahal, teknologi ini tidak hanya mengurangi pemborosan dan meningkatkan

efisiensi, tetapi juga memastikan ketersediaan air bersih yang aman untuk konsumsi, yang berperan penting dalam pencegahan penyakit berbasis air dan masalah kesehatan jangka Panjang (Islam, 2023; Nemade & Shah, 2022; Nugroho, Kurniasari, Prianto, et al., 2024). Kesenjangan penelitian inilah yang menjadi dasar perlunya studi lebih lanjut mengenai efektivitas, adaptabilitas, dan keberlanjutan penerapan filter air IoT di wilayah 3T yang rawan banjir.

Tabel 3. Hambatan Belajar Masyarakat dan Solusi Penyelesaiannya

Indikator Capaian	Hambatan Belajar Masyarakat	Solusi yang Ditempuh
Memahami prinsip dasar filter air	Peserta belum terbiasa dengan istilah teknis dan konsep dasar filtrasi	Penyederhanaan bahasa, penggunaan analogi sehari-hari, dan demonstrasi visual sederhana
Memahami cara kerja sensor IoT	Rendahnya literasi digital dan belum familiar dengan perangkat IoT	Pelatihan berbasis praktik langsung (hands-on) dengan simulasi sederhana serta pendampingan step by step
Mampu merakit komponen filter sederhana	Minim pengalaman teknis dalam merakit alat	Pemberian modul tutorial bergambar, praktik berkelompok, serta pendampingan intensif dari tim PKM
Terampil mengoperasikan sistem IoT untuk monitoring	Kesulitan menghubungkan perangkat IoT dengan jaringan dan aplikasi monitoring	Pendampingan teknis saat praktik, penyediaan jaringan Wi-Fi lokal, serta demonstrasi penggunaan aplikasi
Memahami prosedur perawatan filter air bersih	Peserta menganggap perawatan alat rumit dan memerlukan biaya tambahan	Penyusunan SOP sederhana, simulasi praktik perawatan, dan penggunaan bahan lokal yang murah
Dapat mendemonstrasikan perakitan filter air	Kurang percaya diri saat mempraktikkan di depan peserta lain	Pendekatan belajar kolaboratif, memberikan kesempatan praktik bertahap, serta apresiasi/ <i>feedback</i> positif
Memahami manfaat filter berbasis IoT bagi masyarakat 3T	Awalnya peserta belum menyadari pentingnya teknologi dalam kehidupan sehari-hari	Diskusi partisipatif dengan studi kasus banjir di desa, penjelasan manfaat langsung bagi kesehatan & ekonomi
Mampu mengidentifikasi masalah & solusi air bersih menggunakan PH meter & indikator alami	Peserta tidak terbiasa menggunakan alat ukur ilmiah	Pelatihan praktik langsung menggunakan PH meter, demonstrasi penggunaan indikator alami, serta latihan mandiri

Berdasarkan temuan penelitian sebelumnya, banyak studi menunjukkan bahwa salah satu tantangan utama dalam program pengabdian berbasis teknologi adalah rendahnya literasi sains dan digital masyarakat di daerah 3T (tertinggal, terdepan, dan terluar). Gap ini terlihat jelas dalam konteks pembelajaran mengenai filter air berbasis IoT, di mana masyarakat belum terbiasa dengan istilah teknis, konsep ilmiah, serta penggunaan perangkat digital sederhana.

Tabel 3 merangkum berbagai hambatan belajar masyarakat serta strategi solusi yang diterapkan untuk mengatasinya. Misalnya, dalam indikator capaian memahami prinsip dasar filtrasi, peserta mengalami kesulitan karena belum terbiasa dengan istilah teknis. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menekankan pentingnya penyederhanaan bahasa ilmiah agar lebih mudah dipahami masyarakat umum. Solusi yang ditempuh berupa penggunaan analogi sehari-hari dan demonstrasi visual sederhana. Pada aspek pemahaman cara kerja sensor IoT, rendahnya literasi digital menjadi hambatan signifikan. Temuan ini menegaskan gap penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa masyarakat sering mengalami kesulitan dalam mengoperasikan perangkat berbasis teknologi. Solusi yang ditempuh adalah pelatihan *hands-on* dengan simulasi sederhana serta pendampingan step by step untuk menumbuhkan pengalaman langsung.

Hambatan teknis lain muncul saat peserta diminta merakit filter sederhana maupun menghubungkan sistem IoT dengan aplikasi monitoring. Minimnya pengalaman teknis menyebabkan peserta kesulitan, sebagaimana juga dilaporkan dalam penelitian serupa mengenai pembelajaran teknologi tepat guna. Oleh karena itu, solusi berupa modul bergambar, praktik

berkelompok, dan pendampingan intensif diterapkan. Selain itu, persepsi bahwa perawatan filter air bersih dianggap rumit dan mahal juga menjadi hambatan. Gap penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa masyarakat cenderung enggan merawat alat jika dianggap menambah biaya. Solusi yang dihadirkan adalah penyusunan SOP sederhana, simulasi praktik perawatan, serta penggunaan bahan lokal murah agar lebih terjangkau (Akbar et al., 2024; Nugroho et al., 2024).

Tantangan non-teknis juga teridentifikasi, misalnya kurangnya rasa percaya diri saat mendemonstrasikan perakitan. Hal ini selaras dengan studi terdahulu yang menunjukkan bahwa faktor psikologis seperti rasa percaya diri memengaruhi keberhasilan adopsi teknologi. Pendekatan belajar kolaboratif, kesempatan praktik bertahap, serta pemberian apresiasi positif menjadi strategi solusinya. Lebih jauh, kesadaran masyarakat akan manfaat filter berbasis IoT pada awalnya masih rendah (Akbar et al., 2024; Hidayat, 2019). Hal ini memperkuat kesenjangan penelitian yang menyoroti rendahnya pemahaman masyarakat 3T terhadap urgensi teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Solusi yang ditempuh adalah diskusi partisipatif berbasis studi kasus lokal (banjir di desa) serta penekanan pada manfaat kesehatan dan ekonomi.

Terakhir, indikator capaian terkait kemampuan menggunakan PH meter dan indikator alami menunjukkan bahwa peserta tidak terbiasa dengan instrumen ilmiah. Gap penelitian terdahulu juga mengonfirmasi bahwa keterampilan penggunaan alat ukur ilmiah masih rendah di masyarakat desa (Ariyanto et al., 2021; Arri et al., 2021). Oleh karena itu, solusi berupa pelatihan praktik langsung, demonstrasi, serta latihan mandiri disusun. Secara keseluruhan, tabel 3 memperlihatkan bahwa hambatan belajar masyarakat bukan hanya terkait aspek teknis, tetapi juga mencakup aspek kognitif, afektif, dan praktis. Solusi yang ditawarkan didesain untuk menjembatani gap antara rendahnya literasi sains/digital masyarakat dengan kebutuhan penerapan teknologi tepat guna berbasis IoT (Ahmad et al., 2022; Islam, 2023), sehingga diharapkan mampu meningkatkan keberlanjutan program pemberdayaan masyarakat.

#### 4. KESIMPULAN

Kegiatan PKM di desa Biaro Baru dalam mengintegrasikan penggunaan filter air berbasis Internet of Things (IoT) bagi masyarakat 3T Sebagai upaya mitigasi banjir wilayah 3T memberikan pengetahuan dan keterampilan yang berdampak pada masyarakat di ikuti oleh 60 warga, yakni (1). Peningkatan pemahaman peserta terkait prinsip dasar filter air sebesar 84%, (2). Peningkatan terkait cara kerja sensor IoT sebesar 80%, (3). Peningkatan keterampilan peserta dalam merakit komponen filter sederhana sebesar 88%. (4). Peningkatan keterampilan peserta terkait mengoperasikan sistem IoT untuk monitoring sebesar 87%, (5). Peningkatan keterampilan dalam mendemonstrasikan perakitan filter air, (6). Peningkatan pengetahuan prosedur perawatan filter air bersih sebesar 90% dan (7). Peningkatan pengetahuan terkait manfaat filter berbasis IoT bagi masyarakat 3T sebesar 90%. (8). Peningkatan keterampilan menggunakan PH meter & indikator alami sebesar 90%. Selanjutnya pendampingan pasca kegiatan dilakukan secara berkala dengan menerapkan alat filter air berbasis IoT ini di rumah warga dalam skala kecil dan melakukan monitoring secara berkala.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami haturkan kepada Rektor Universitas PGRI Silampari, kepala LPPM Universitas PGRI Silampari, Kepala Desa Biaro Baru Kabupaten Musi Rawas Utara. Kegiatan PKM ini merupakan Program Hibah Pengabdian kepada Masyarakat Universitas PGRI Silampari dengan Nomor Kontrak: 326/KPTS/I/2025.

#### REFERENSI

Ahmad, O., Rizal, D., Arif, P., & Ahfas, A. (2022). Rancang Bangun Monitoring dan Pengaturan Suasana Ruang Rawat Inap Berbasis IoT. *JCI Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(11), 2703–2712.



- Akbar Ramiz, R., Delsi Samsumar, L., Subki, A., Zulpahmi, M., & Studi, P. (2024). Perancangan Sistem Pemantauan Ketinggian Air Pada Tandon Air Rumah Berbasis IoT dengan aplikasi BLYNK. *Journal of Data Analytics, Information, and Computer Science (JDAICS)*, 1(4), 183–190.
- Ariyanto, P., Iskandar, A., & Darussalam, U. (2021). Rancang Bangun Internet of Things (IoT) Pengaturan Kelembaban Tanah untuk Tanaman Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 5(2), 2021. <https://doi.org/10.35870/jti>
- Arri, P., Ape, & Basabilik, P. (2021). Rancang Bangun Sistem Pemantau Kedatangan Tamu Berbasis Internet of Things (IoT). *Prisma Fisika*, 9(2), 110–116.
- Colizzi, L., Dimauro, G., Guerriero, E., & Lomonte, N. (2025). Artificial intelligence and IoT for water saving in agriculture: A systematic review. In *Smart Agricultural Technology* (Vol. 11). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2025.101008>
- Hidayat, T. (2019). Rancang Bangun Smart Meter Berbasis IoT Untuk Aplikasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Microgrid. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, 8(2), 87–92. <https://doi.org/10.21063/jte.2019.3133816>
- Ikkal, M., Deswall, A., Firmansyah, A., Ayu, S. A., Aditya, I., Rully, M., & Permana, D. (2025). Implementasi Sistem Filtrasi Air Berbasis Internet of Things dan Fuzzy Logic dengan Media Filter Limbah Sabut Kelapa Bertenaga Mikrohidro Untuk Kebutuhan Mandi, Cuci dan Kakus. *Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering*, 7(1).
- Islam, M. M. (2023). Real Time dataset of Pond water for fish farming using IoT devices. *Data in Brief*, 1–7. <https://doi.org/10.17632/hxd382z2fg.2>
- Iwano, M., & Tsuda, K. (2024). Method for Analyzing the Relationship between the Qualitative and Quantitative Evaluations of Learning Outcomes from Questionnaires. *Procedia Computer Science*, 246(C), 1800–1809. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.09.684>
- Jayaraman, P., Nagarajan, K. K., Partheeban, P., & Krishnamurthy, V. (2024). Critical review on water quality analysis using IoT and machine learning models. *International Journal of Information Management Data Insights*, 4(1). <https://doi.org/10.1016/j.ijime.2023.100210>
- Khoa, N. M., Dai, L. Van, Toan, N. A., & Tung, D. D. (2021). A New Design of IoT-Based Network Architecture for Monitoring and Controlling Power Consumption in Distribution Grids. *International Journal of Renewable Energy Research*, 11(3), 1460–1468. <https://doi.org/10.20508/ijrer.v11i3.12337>
- Lip, R., Salam, S., Mohamad, S. N. M., Yusoff, A. M., Shabarudin, M. S., Musa, M. K., Dewi, L., & Khoirunnisa, A. N. (2025). Issues and challenges in the implementation of micro-credential language courses: educators' perspectives. *Journal of Education and Learning*, 19(3), 1678–1686. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v19i3.21820>
- Nemade, B., & Shah, D. (2022). An efficient IoT based prediction system for classification of water using novel adaptive incremental learning framework. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 34(8), 5121–5131. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2022.01.009>
- Ngwenya, B., Paepae, T., & Bokoro, P. N. (2025). Monitoring ambient water quality using machine learning and IoT: A review and recommendations for advancing SDG indicator 6.3.2. In *Journal of Water Process Engineering* (Vol. 73). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2025.107664>
- Nugroho, A., Kurniasari, L., Prasetyo Jati, I., Prianto, R., & Nugroho, A. T. A. (2024). Penerapan Internet of Things untuk Penyediaan Air Bersih di Desa Jedung Kecamatan

- Gunungpati Kota Semarang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3), 146–155. <https://doi.org/10.37567/pkm.v4i3.3363>
- Nugroho, A., Kurniasari, L., Prianto, R., Jati, I. P., Tio, A., Nugroho, A., & Priangkoso, T. (2024). Pemanfaatan Internet of Things (IoT) untuk Menjaga Kualitas Air Bersih di Desa Nongkosawit. *Smart Humanity*, 1(4), 233–242.
- Nurul, M., & Maizana, D. (2025). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekerusuhan Air Pada Mesin Rotary Drum Filter Berbasis Sensor TSS Dan Mikrokontroler ESP32. *Riau Jurnal Teknik Informatika*, 4(1). <https://doi.org/10.30606/rjti.v4i1.3305>
- Pagano, A., Garlisi, D., Giuliano, F., Cattai, T., Taloma, R. J. L., & Cuomo, F. (2025). Introducing and evaluating SWI-FEED: A smart water IoT framework designed for large-scale contexts. *Computer Communications*, 237. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2025.108146>
- Wallwey, C., & Kajfez, R. L. (2023). Quantitative research artifacts as qualitative data collection techniques in a mixed methods research study. *Methods in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.1016/j.metip.2023.100115>
- Watjanatepin, N., Srisongkram, W., Wongsuriya, W., Sukthang, K., Boonmee, C., & Kiatsookkanatorn, P. (2023). *Automated Agricultural Greenhouse with PV Energy Using IoT-Based Monitoring System*, 13(4).
- Yolanda, Y., Arini, W., Effendy, Pribadi, I. A., Setiawan, Tr., & Sapruddin. (2025). High Efficiency, Low Emissions and High Power: IoT Based Biomass Stove Fueled by Corn Cob and Coconut Shell for Sustainable Renewable Energy. *International Journal of Environmental Sciences*, 11(23s), 5329–5343.
- Yolanda, Y., Arini, W., Fauziah, A., Effendi, E., & Pribadi, I. A. (2025). Artificial Intelligence assisted Renewable Energy Case Based Learning Integrated with Science Process Skills and Digital Literacy. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 9(2), 405–428. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v9i2.3050>