

Pendampingan Perencanaan Desain *Intake* Air Bersih Desa Kalikayen Kecamatan Ungaran Timur Kabupaten Semarang

Sri Wanto^{1*}, Bambang Tutuko², Son Haji³, Trias Widorini⁴, Kukuh Wisnuaji Widiatmoko⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Semarang, Jl. Soekarno-Hatta, Tlogosari, Semarang 50196

*Corresponding author, e-mail: sriwanto@usm.ac.id

ABSTRAK

Article History:

Received:

June 25, 2026

Revised:

July 17, 2026

Accepted:

July 21, 2026

Published:

July 23, 2026

Ketersediaan air bersih merupakan salah satu kebutuhan dasar masyarakat yang memerlukan dukungan infrastruktur Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) yang andal. Desa Kalikayen, Kecamatan Ungaran Timur, Kabupaten Semarang memiliki potensi sumber air yang belum dimanfaatkan secara optimal karena belum tersedianya perencanaan teknis bangunan *intake* yang memadai. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan meningkatkan kapasitas masyarakat dalam perencanaan bangunan *intake* air bersih sekaligus menyusun konsep awal desain sebagai dasar pengembangan SPAM desa. Metode yang digunakan meliputi advokasi, pelatihan, dan pendampingan teknis dengan pendekatan partisipatif melalui survei lapangan, identifikasi kondisi eksisting, penyampaian materi, diskusi, observasi, serta evaluasi menggunakan *pre-test* dan *post-test* terhadap 20 peserta. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan rata-rata pengetahuan peserta dari 52,6% pada *pre-test* menjadi 86,0% pada *post-test*, atau meningkat sebesar 33,4 poin persentase. Selain peningkatan kapasitas peserta, kegiatan ini menghasilkan luaran berupa konsep desain bangunan *intake*, rekomendasi lokasi pembangunan yang lebih aman, data survei lapangan, serta dokumen awal yang dapat digunakan sebagai dasar penyusunan *Detail Engineering Design (DED)* dan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Kegiatan ini berhasil meningkatkan kapasitas masyarakat sekaligus menyediakan dokumen teknis yang mendukung perencanaan pembangunan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) secara aman, andal, dan berkelanjutan di Desa Kalikayen.

ABSTRACT

Keywords: *clean water; community welfare; intake structure; planning; water supply system*

Clean water availability is a fundamental necessity that requires reliable Water Supply System (SPAM) infrastructure. Kalikayen Village, Ungaran Timur District, Semarang Regency, possesses considerable water resources that have not been optimally utilized due to the absence of an adequate technical design for a water intake structure. This community service program aimed to enhance the community's capacity in planning a clean water intake structure while developing a preliminary design concept to support the village water supply system. The program employed advocacy, training, and technical assistance through a participatory approach, including field surveys, existing condition assessments, technical training,

discussions, field observations, and evaluation using pre-tests and post-tests involving 20 participants. The evaluation results indicated a significant improvement in participants' knowledge, with the average score increasing from 52.6% in the pre-test to 86.0% in the post-test, representing an improvement of 33.4 percentage points. In addition to strengthening community capacity, the program produced technical outputs, including a preliminary intake design, recommendations for a safer intake location, field survey data, and supporting documents that can serve as the basis for preparing a Detail Engineering Design (DED) and cost estimation. Overall, the program successfully improved community capacity while providing technical planning documents to support the development of a safe, reliable, and sustainable village water supply system.

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan dasar yang memiliki peranan penting dalam menunjang kesehatan, meningkatkan kualitas hidup, serta mendukung aktivitas sosial dan pertumbuhan ekonomi masyarakat. Peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan berbagai sektor kehidupan menyebabkan kebutuhan terhadap air bersih terus meningkat, sehingga diperlukan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) yang mampu menjamin ketersediaan air dari segi kuantitas, kualitas, dan kontinuitas secara berkelanjutan. Sebagai upaya memenuhi kebutuhan tersebut, Pemerintah Indonesia terus mendorong peningkatan akses terhadap layanan air minum layak melalui pembangunan dan pengembangan infrastruktur penyediaan air bersih. Kebijakan ini sejalan dengan target *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya Tujuan 6 tentang akses universal terhadap air bersih dan sanitasi, serta mendukung pencapaian sasaran yang telah ditetapkan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN).

Salah satu komponen utama dalam sistem penyediaan air minum adalah bangunan *intake* yang berfungsi sebagai bangunan pengambilan air baku dari sumber air menuju sistem pengolahan dan distribusi. Kinerja bangunan *intake* sangat menentukan keberhasilan sistem penyediaan air bersih karena berkaitan langsung dengan kapasitas pengambilan air, kestabilan debit, keamanan bangunan, serta efisiensi operasional jaringan distribusi. Perencanaan bangunan *intake* harus mempertimbangkan berbagai aspek teknis seperti karakteristik sumber air, kondisi topografi, kebutuhan air penduduk, fluktuasi debit, sedimentasi, serta potensi pengembangan pelayanan di masa mendatang (Nasution, 2023).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan air bersih terus mengalami peningkatan sejalan dengan pertumbuhan penduduk sehingga perencanaan sistem penyediaan air harus dilakukan berdasarkan analisis proyeksi penduduk dan kebutuhan air secara komprehensif. Penelitian Widiatmoko et al., (2023) pada Kelurahan Pudakpayung menunjukkan bahwa kebutuhan air bersih meningkat menjadi 38,17 L/detik pada tahun proyeksi sehingga diperlukan peningkatan kapasitas instalasi pengolahan air untuk menjaga kontinuitas pelayanan. Demikian pula penelitian Haji et al., (2023) menunjukkan bahwa pengembangan jaringan SPAM di Desa Bergas Lor

memerlukan evaluasi kebutuhan air, kapasitas reservoir, dan simulasi hidrolika menggunakan EPANET agar distribusi air dapat berlangsung secara optimal.

Perkembangan penelitian terbaru juga menekankan pentingnya integrasi analisis kebutuhan air dengan simulasi hidrolika dalam perencanaan jaringan distribusi. Widiatmoko et al., (2026) merencanakan Jaringan Distribusi Utama (JDU) SPAM Bugel Kabupaten Sukoharjo menggunakan proyeksi penduduk, analisis kebutuhan air, serta simulasi EPANET 2.2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jaringan distribusi yang dirancang memenuhi kriteria tekanan, kecepatan aliran, dan kehilangan energi sehingga layak diterapkan sebagai sistem distribusi utama. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa peningkatan kebutuhan air akan memerlukan pengembangan sumber air baku baru pada masa mendatang sehingga aspek perencanaan *intake* menjadi semakin penting dalam menjamin keberlanjutan pelayanan air bersih.

Di sisi lain, berbagai kegiatan pengabdian masyarakat menunjukkan bahwa masih banyak desa yang memiliki potensi sumber air tetapi belum mampu memanfaatkannya secara optimal akibat keterbatasan perencanaan teknis. Pendampingan perencanaan saluran irigasi di Desa Sambirejo berhasil menghasilkan dokumen teknis berupa gambar kerja, dimensi saluran, hasil survei lapangan, dan rencana anggaran biaya sebagai dasar pembangunan infrastruktur sumber daya air. Keberhasilan tersebut menunjukkan bahwa pendampingan berbasis kajian teknik mampu meningkatkan kesiapan masyarakat dalam pembangunan infrastruktur air secara berkelanjutan.

Desa Kalikayen, Kecamatan Ungaran Timur, Kabupaten Semarang merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi sumber air yang cukup besar untuk dikembangkan sebagai penyedia air bersih masyarakat. Namun demikian, hingga saat ini pemanfaatan sumber air tersebut belum dilakukan secara optimal karena belum tersedia perencanaan teknis bangunan *intake* yang mempertimbangkan kondisi topografi, kapasitas sumber air, kebutuhan air masyarakat, serta aspek operasional sistem penyediaan air minum. Kondisi tersebut menyebabkan potensi sumber air belum mampu dimanfaatkan secara maksimal untuk meningkatkan pelayanan air bersih kepada masyarakat.

Berdasarkan hasil survei lapangan dan kegiatan pendampingan yang dilakukan, diketahui bahwa masyarakat memerlukan dokumen perencanaan teknis yang dapat dijadikan acuan dalam pembangunan bangunan *intake* sebagai bagian dari pengembangan sistem penyediaan air minum desa. Selain itu, diperlukan analisis kebutuhan air berdasarkan proyeksi jumlah penduduk, evaluasi kondisi topografi, serta penyusunan desain teknis bangunan intake yang memenuhi persyaratan teknis dan ekonomis.

Permasalahan yang diangkat dalam kegiatan ini adalah bagaimana menyusun perencanaan bangunan *intake* air bersih yang mampu memenuhi kebutuhan air masyarakat Desa Kalikayen berdasarkan kondisi eksisting, potensi sumber air, proyeksi kebutuhan air, dan karakteristik topografi wilayah sehingga dapat mendukung pengembangan sistem penyediaan air minum secara berkelanjutan.

Kegiatan ini bertujuan untuk menyusun perencanaan teknis bangunan *intake* air bersih melalui identifikasi kondisi eksisting, analisis kebutuhan air, evaluasi sumber air baku, analisis topografi, serta penyusunan gambar desain dan rekomendasi teknis sebagai dasar pembangunan sistem penyediaan air minum di Desa Kalikayen.

Kegiatan ini menghasilkan dokumen perencanaan awal bangunan *intake* yang dapat dimanfaatkan oleh pemerintah desa maupun instansi terkait sebagai acuan dalam pengembangan infrastruktur penyediaan air bersih. Selain menghasilkan luaran teknis, kegiatan ini juga meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pentingnya perencanaan yang berbasis kajian teknis dalam pembangunan infrastruktur sumber daya air. Dengan meningkatnya kapasitas masyarakat dan tersedianya dokumen perencanaan, kegiatan ini diharapkan dapat mendukung pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) yang mampu menyediakan layanan air bersih secara aman, andal, dan berkelanjutan bagi masyarakat Desa Kalikayen.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)

Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) merupakan suatu sistem yang berfungsi menyediakan air minum yang memenuhi aspek kualitas, kuantitas, dan kontinuitas sesuai kebutuhan masyarakat. Sistem ini tersusun atas beberapa komponen yang saling terintegrasi, meliputi sumber air baku, bangunan pengambilan air (*intake*), instalasi pengolahan air (IPA), reservoir, jaringan transmisi, jaringan distribusi, hingga sambungan rumah. Keterkaitan antar komponen tersebut menyebabkan gangguan pada salah satu bagian dapat memengaruhi kinerja SPAM secara keseluruhan. Oleh karena itu, perencanaan SPAM perlu dilakukan secara terpadu dengan mempertimbangkan potensi sumber air, proyeksi kebutuhan air, karakteristik wilayah, aspek hidrolika, serta kemudahan pengoperasian dan pemeliharaan agar sistem dapat berfungsi secara efektif dan berkelanjutan. (Rangkuti & Yuniarto, 2022).

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan air bersih akibat pertumbuhan penduduk dan perkembangan kawasan permukiman, sistem penyediaan air minum memerlukan perencanaan yang adaptif terhadap perubahan kebutuhan masyarakat. Menurut Toan et al., (2023) penyediaan air minum yang aman merupakan salah satu indikator utama pembangunan berkelanjutan karena berpengaruh langsung terhadap kesehatan masyarakat, produktivitas ekonomi, dan kualitas lingkungan. Oleh sebab itu, pembangunan sistem penyediaan air bersih di wilayah pedesaan perlu didukung oleh perencanaan teknis yang memadai agar investasi infrastruktur dapat memberikan manfaat secara berkelanjutan.

Bangunan *Intake* Air Bersih

Bangunan *intake* merupakan struktur hidrolis yang berfungsi mengambil air baku dari sungai, mata air, waduk, maupun sumber air lainnya untuk dialirkan menuju instalasi pengolahan atau reservoir. Bangunan ini menjadi komponen awal dalam sistem

penyediaan air minum sehingga harus dirancang sesuai dengan kondisi hidrologi, topografi, karakteristik sungai, dan kebutuhan debit pelayanan. Perencanaan *intake* harus memperhatikan stabilitas bangunan, elevasi muka air, sedimentasi, potensi gerusan, keamanan terhadap banjir, serta kemudahan operasional dan pemeliharaan (Urishev, 2021)

Menurut Widiarti et al., (2021), bangunan pengambilan air yang dirancang berdasarkan analisis hidrolika dan kondisi lapangan akan memiliki tingkat keandalan yang lebih tinggi dibandingkan bangunan yang hanya mempertimbangkan aspek konstruksi. Selain itu, pemilihan lokasi *intake* yang tepat mampu mengurangi risiko kerusakan akibat banjir, memperkecil kehilangan energi (*headloss*), serta meningkatkan efisiensi distribusi air menuju reservoir.

Analisis Kebutuhan Air Bersih

Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) harus didasarkan pada analisis kebutuhan air masyarakat agar kapasitas sistem yang dirancang sesuai dengan kebutuhan pelayanan. Analisis tersebut mempertimbangkan berbagai parameter, antara lain jumlah dan laju pertumbuhan penduduk, tingkat cakupan pelayanan, pola konsumsi air, serta besarnya kehilangan air (*non-revenue water/NRW*). Hasil analisis kebutuhan air menjadi dasar dalam menentukan kapasitas setiap komponen SPAM, termasuk bangunan *intake*, instalasi pengolahan air (IPA), reservoir, serta jaringan transmisi dan distribusi, sehingga sistem yang dibangun mampu beroperasi secara efektif, efisien, dan berkelanjutan. Ahmad Kuhunuz et al., (2024).

Penelitian Widiatmoko et al., (2023) Penelitian mengenai analisis kebutuhan dan ketersediaan air baku di Kelurahan Pudukpayung menunjukkan bahwa kebutuhan air bersih cenderung meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Kondisi tersebut mengharuskan penyesuaian kapasitas instalasi pengolahan air agar mampu memenuhi kebutuhan pelayanan selama periode perencanaan. Temuan ini menegaskan bahwa proyeksi kebutuhan air merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan kapasitas dan pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) sehingga sistem yang direncanakan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat secara berkelanjutan.

Hasil penelitian lain oleh Haji et al., (2023) mengenai pengembangan jaringan SPAM di Desa Bergas Lor menunjukkan bahwa analisis kebutuhan air yang dipadukan dengan simulasi hidrolika menggunakan EPANET mampu menghasilkan jaringan distribusi yang memenuhi persyaratan tekanan dan kecepatan aliran. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa evaluasi kebutuhan air harus dilakukan secara menyeluruh mulai dari sumber air hingga jaringan distribusi agar pelayanan air bersih dapat berlangsung secara optimal.

Perencanaan Jaringan Distribusi Air Bersih

Jaringan distribusi merupakan bagian penting dalam sistem penyediaan air minum yang berfungsi mengalirkan air dari reservoir menuju pelanggan. Perencanaan jaringan distribusi harus memenuhi kriteria hidrolika, seperti tekanan minimum, kecepatan aliran, kehilangan energi, serta kontinuitas pelayanan. Saat ini, pemanfaatan perangkat lunak EPANET menjadi salah satu metode yang banyak digunakan untuk mengevaluasi kinerja jaringan distribusi air bersih karena mampu mensimulasikan kondisi tekanan, debit, dan kehilangan energi pada setiap ruas pipa (Navin & Dohare, 2022).

Penelitian Widiatmoko et al., (2026) mengenai perencanaan Jaringan Distribusi Utama (JDU) SPAM Bugel Kabupaten Sukoharjo menunjukkan bahwa simulasi hidrolika menggunakan EPANET 2.2 menghasilkan jaringan yang memenuhi kriteria tekanan dan kehilangan energi sesuai standar perencanaan SPAM. Penelitian tersebut juga menegaskan bahwa perencanaan jaringan distribusi harus diawali dengan analisis kebutuhan air dan kapasitas bangunan pengambilan air agar seluruh sistem dapat bekerja secara optimal.

Pendampingan Teknis dalam Pengembangan Infrastruktur Air Bersih

Pengabdian kepada masyarakat merupakan implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi yang berperan dalam mengaplikasikan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menjawab kebutuhan serta menyelesaikan permasalahan masyarakat. Pada bidang teknik sipil, kegiatan pendampingan tidak hanya bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat, tetapi juga menghasilkan luaran teknis, seperti dokumen perencanaan dan rekomendasi teknis, yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pembangunan dan pengembangan infrastruktur yang efektif, aman, dan berkelanjutan.

Penelitian pengabdian oleh Widiatmoko et al., (2025) mengenai pendampingan perencanaan saluran irigasi di Desa Sambirejo menunjukkan bahwa pendampingan berbasis kajian teknik mampu menghasilkan gambar perencanaan, analisis kebutuhan, serta Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang siap digunakan sebagai acuan pembangunan. Selain itu, kegiatan tersebut berhasil meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap pentingnya perencanaan teknis sebelum pelaksanaan konstruksi.

Penelitian lain oleh Pertala et al., (2022) mengenai optimalisasi irigasi pertanian melalui implementasi *spiral water pump* menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian yang mengintegrasikan teknologi tepat guna dengan pendampingan masyarakat mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya air sekaligus memperkuat kapasitas kelompok tani dalam mengelola infrastruktur irigasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan kegiatan pengabdian sangat dipengaruhi oleh keterlibatan aktif masyarakat sejak tahap identifikasi masalah hingga implementasi solusi teknologi.

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembangunan infrastruktur air bersih tidak hanya membutuhkan perencanaan teknis yang baik, tetapi juga memerlukan keterlibatan masyarakat melalui kegiatan pendampingan. Meskipun berbagai penelitian telah membahas analisis kebutuhan air, pengembangan jaringan

distribusi, maupun pendampingan pembangunan infrastruktur air, kajian mengenai pendampingan perencanaan bangunan *intake* air bersih pada kawasan pedesaan masih relatif terbatas. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini memiliki kontribusi dalam menghasilkan dokumen perencanaan teknis bangunan *intake* yang disusun berdasarkan kondisi eksisting, analisis kebutuhan air, serta karakteristik topografi Desa Kalikayen. Selain menghasilkan rekomendasi teknis, kegiatan ini juga meningkatkan kapasitas masyarakat melalui proses pendampingan sehingga diharapkan mampu mendukung pembangunan sistem penyediaan air minum yang aman, andal, dan berkelanjutan.

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilaksanakan pada tanggal 16 Mei 2026 di Desa Kalikayen, Kecamatan Ungaran Timur, Kabupaten Semarang dengan sasaran utama perangkat desa, pengelola sarana air bersih, dan perwakilan masyarakat yang berjumlah 20 peserta. Kegiatan bertujuan memberikan pendampingan dalam penyusunan perencanaan desain bangunan *intake* air bersih sebagai bagian dari pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) desa. Metode yang digunakan merupakan kombinasi advokasi, pelatihan, dan pendampingan teknis, sehingga tidak hanya meningkatkan kapasitas masyarakat tetapi juga menghasilkan dokumen perencanaan yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar pembangunan.

Kerangka pemecahan masalah diawali dengan identifikasi kondisi eksisting sistem penyediaan air bersih melalui survei lapangan dan diskusi bersama pemerintah desa serta masyarakat. Tahapan ini bertujuan mengidentifikasi kondisi sumber air, lokasi bangunan pengambilan air, karakteristik topografi, jaringan distribusi yang telah ada, serta berbagai kendala teknis yang menyebabkan pelayanan air bersih belum optimal. Hasil identifikasi kemudian digunakan sebagai dasar dalam penyusunan alternatif solusi teknis berupa perencanaan bangunan *intake* yang lebih aman, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

Implementasi kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap pertama adalah survei dan observasi lapangan, yang meliputi pengamatan kondisi sumber air, pengukuran lokasi, dokumentasi lapangan, identifikasi elevasi, serta inventarisasi kebutuhan air masyarakat. Tahap kedua adalah pelatihan dan sosialisasi, yaitu penyampaian materi mengenai konsep dasar Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM), fungsi bangunan *intake*, prinsip perencanaan bangunan pengambilan air, penyusunan gambar teknik, serta dasar penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Materi disampaikan melalui presentasi, diskusi interaktif, dan studi kasus berdasarkan kondisi nyata di Desa Kalikayen sehingga peserta lebih mudah memahami penerapan konsep yang diberikan.

Tahap ketiga merupakan pendampingan teknis, yaitu kegiatan advokasi kepada pemerintah desa dan masyarakat dalam menyusun konsep perencanaan bangunan *intake*. Pada tahap ini tim pengabdian memberikan bimbingan mengenai penentuan lokasi bangunan, penyusunan alternatif desain, tata letak jaringan perpipaan, serta penyusunan

rekomendasi teknis berdasarkan kondisi lapangan. Pendampingan dilakukan secara partisipatif sehingga peserta terlibat secara aktif dalam proses pengambilan keputusan dan memperoleh pemahaman mengenai setiap tahapan perencanaan.

Efektivitas pelaksanaan kegiatan dievaluasi melalui *pre-test* dan *post-test* yang menggunakan instrumen penilaian yang sama. *Pre-test* dilaksanakan sebelum penyampaian materi untuk mengidentifikasi tingkat pengetahuan awal peserta mengenai Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM), bangunan *intake*, gambar teknik, serta penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Setelah seluruh rangkaian pendampingan selesai, peserta mengikuti *post-test* guna mengukur peningkatan pengetahuan dan pemahaman terhadap materi yang telah diberikan. Data hasil evaluasi kemudian dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test*, sehingga tingkat efektivitas kegiatan dan peningkatan kapasitas peserta dapat diketahui secara kuantitatif.

Target luaran kegiatan meliputi dua aspek, yaitu luaran teknis dan luaran nonteknis. Luaran teknis berupa konsep desain bangunan *intake*, rekomendasi lokasi pembangunan, data hasil survei lapangan, serta dokumen pendukung yang dapat digunakan sebagai dasar penyusunan *Detail Engineering Design (DED)* dan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Sementara itu, luaran nonteknis berupa peningkatan kapasitas masyarakat dalam memahami prinsip-prinsip perencanaan sistem penyediaan air bersih, meningkatnya kemampuan peserta dalam membaca gambar teknik dan memahami proses perencanaan, serta terjalinnya kerja sama antara Universitas Semarang dengan Pemerintah Desa Kalikayen dalam pengembangan infrastruktur air bersih yang berkelanjutan.

Metode pelaksanaan kegiatan dirancang menggunakan pendekatan partisipatif, yang menempatkan masyarakat sebagai mitra aktif dalam setiap tahapan pelaksanaan. Pendekatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa proses perencanaan tidak hanya berorientasi pada penyelesaian permasalahan secara teknis, tetapi juga mengakomodasi kebutuhan, kondisi lapangan, serta aspirasi masyarakat sebagai pengguna utama sistem penyediaan air bersih. Dengan keterlibatan pemerintah desa, pengelola sarana air bersih, dan masyarakat sejak tahap awal, diharapkan tercipta rasa memiliki (*sense of ownership*) terhadap hasil perencanaan sehingga dapat mendukung keberlanjutan program pada tahap implementasi maupun pengelolaan infrastruktur di masa mendatang.

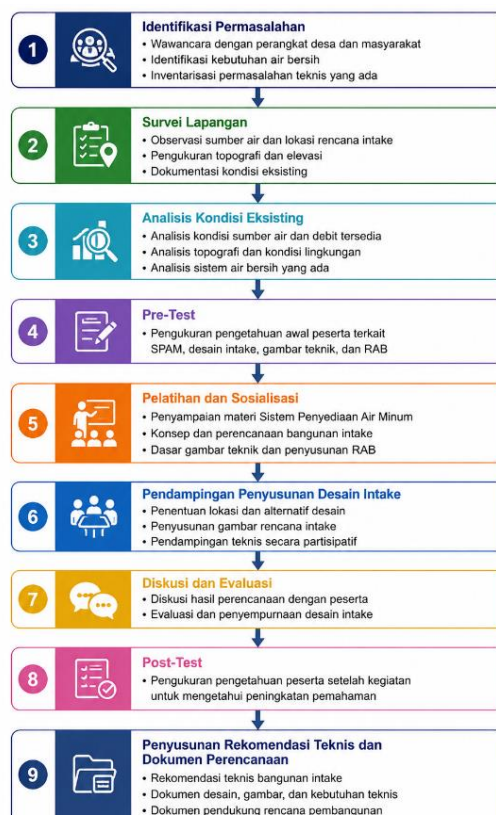
Pelaksanaan kegiatan diawali dengan identifikasi permasalahan melalui koordinasi dengan Pemerintah Desa Kalikayen, survei lapangan, dan pengumpulan data mengenai kondisi eksisting sistem penyediaan air bersih. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai sumber air baku, kondisi bangunan *intake* yang telah ada, karakteristik topografi, serta kebutuhan air masyarakat sebagai dasar dalam penyusunan konsep perencanaan. Selanjutnya dilakukan penyuluhan dan pelatihan mengenai prinsip-prinsip perencanaan bangunan *intake*, pemilihan lokasi yang aman, dasar penyusunan gambar teknik, serta penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB).

Materi disampaikan secara interaktif melalui presentasi, diskusi, dan studi kasus yang disesuaikan dengan kondisi Desa Kalikayen.

Tahapan berikutnya adalah pendampingan teknis melalui observasi lapangan dan diskusi bersama peserta untuk mengevaluasi alternatif lokasi pembangunan *intake*, mengidentifikasi potensi risiko, serta menyusun konsep awal desain bangunan. Selama proses pendampingan, peserta didorong untuk berpartisipasi aktif dalam memberikan masukan berdasarkan pengalaman dan kondisi nyata di lapangan, sehingga solusi yang dihasilkan dapat diterapkan secara efektif dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

Untuk mengukur efektivitas kegiatan, dilakukan evaluasi menggunakan *pre-test* dan *post-test* yang dianalisis secara deskriptif guna mengetahui peningkatan pengetahuan dan pemahaman peserta setelah mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Hasil evaluasi tersebut menjadi indikator keberhasilan program sekaligus bahan evaluasi dalam penyempurnaan kegiatan pendampingan pada masa mendatang.

Melalui pendekatan partisipatif tersebut, kegiatan ini tidak hanya menghasilkan rekomendasi teknis yang memenuhi kaidah keteknipsipilan, tetapi juga memperkuat kapasitas masyarakat dalam memahami proses perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM). Dengan demikian, luaran kegiatan diharapkan dapat menjadi dasar dalam penyusunan *Detail Engineering Design (DED)* serta mendukung pembangunan sistem penyediaan air bersih yang aman, andal, dan berkelanjutan di Desa Kalikayen. Tahapan metode pelaksanaan kegiatan secara ringkas disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Metode Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat

HASIL DAN PEMBAHASAN

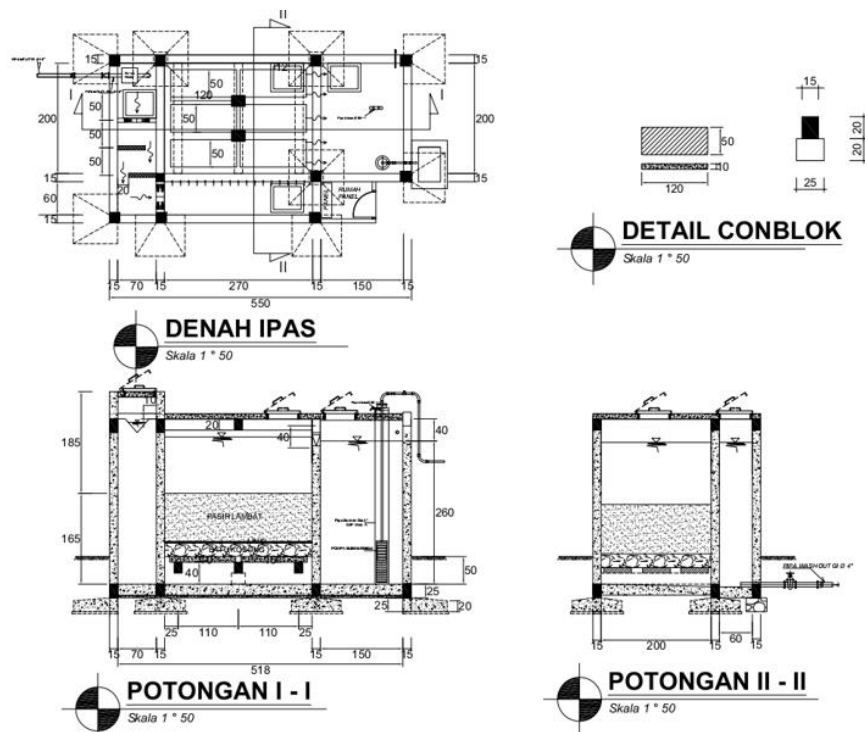
Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) berupa Pendampingan Perencanaan Desain *Intake* Air Bersih di Desa Kalikayen, Kecamatan Ungaran Timur, Kabupaten Semarang dilaksanakan sebagai upaya memberikan solusi terhadap permasalahan penyediaan air bersih yang selama ini dihadapi masyarakat. Berdasarkan hasil identifikasi awal bersama Pemerintah Desa Kalikayen, diketahui bahwa sistem penyediaan air bersih yang ada belum didukung oleh perencanaan bangunan *intake* yang memadai sehingga berpotensi menimbulkan gangguan terhadap kontinuitas pelayanan, terutama pada saat terjadi peningkatan debit sungai dan kondisi cuaca ekstrem. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembangunan infrastruktur air bersih tidak hanya membutuhkan sumber air yang memadai, tetapi juga memerlukan perencanaan teknis yang mempertimbangkan aspek hidrologi, topografi, serta kebutuhan air masyarakat. Temuan ini sejalan dengan Okma yendri, (2022) yang menyatakan bahwa keberhasilan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) sangat dipengaruhi oleh ketepatan perencanaan bangunan pengambilan air sebagai komponen awal sistem distribusi.

Tahapan kegiatan diawali dengan survei lapangan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting sumber air, karakteristik lokasi, elevasi, jaringan perpipaan yang telah tersedia, serta potensi pengembangan sistem penyediaan air bersih. Hasil observasi menunjukkan bahwa lokasi sumber air memiliki potensi yang cukup baik untuk dikembangkan sebagai sumber air baku, namun posisi bangunan pengambilan air sebelumnya kurang memperhatikan aspek keamanan terhadap banjir dan gerusan sungai. Berdasarkan hasil survei tersebut, tim pengabdian bersama pemerintah desa menyusun alternatif lokasi bangunan *intake* yang lebih aman dengan mempertimbangkan kemudahan operasi, akses pemeliharaan, serta efisiensi jaringan distribusi menuju reservoir. Pendekatan ini sesuai dengan pendapat (Kępa & Deska, 2025) yang menjelaskan bahwa pemilihan lokasi *intake* berdasarkan kondisi hidrolika dan topografi akan meningkatkan keandalan sistem penyediaan air bersih dalam jangka panjang. Kegiatan survei lapangan dan desain *intake* disajikan pada Gambar 2 dan Gambar 3.

Selanjutnya dilakukan kegiatan pelatihan dan pendampingan teknis yang diikuti oleh 20 peserta yang terdiri atas perangkat desa, pengelola sarana air bersih, dan perwakilan masyarakat. Materi yang diberikan meliputi konsep dasar Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM), prinsip perencanaan bangunan *intake*, dasar penyusunan gambar teknik, serta penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Selama pelaksanaan kegiatan, peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi melalui diskusi mengenai kondisi sumber air, kebutuhan air masyarakat, serta alternatif desain yang paling sesuai dengan karakteristik Desa Kalikayen. Pendekatan partisipatif tersebut memberikan kesempatan kepada masyarakat untuk terlibat secara langsung dalam proses perencanaan sehingga solusi yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan lapangan. Menurut (Hartomi et al., 2023), keterlibatan aktif masyarakat dalam kegiatan pengabdian merupakan faktor penting dalam meningkatkan keberhasilan implementasi teknologi dan keberlanjutan program pembangunan infrastruktur.



Gambar 2. Survei Lapangan

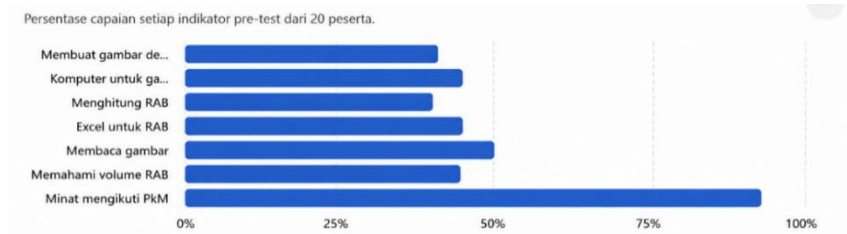


Gambar 3. Desain Denah dan Potongan

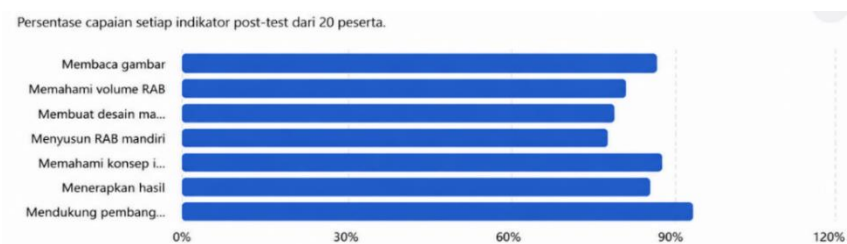
Berdasarkan hasil *pre-test*, kemampuan awal peserta masih relatif rendah pada aspek teknis, khususnya dalam penyusunan gambar teknik dan Rencana Anggaran Biaya (RAB), dengan capaian antara 42–50%. Sebaliknya, minat peserta untuk mengikuti kegiatan sangat tinggi, yaitu mencapai 92%, yang menunjukkan antusiasme masyarakat terhadap program pendampingan. Hasil *pre-test* disajikan pada Gambar 4.

Hasil *post-test* menunjukkan peningkatan kemampuan peserta pada seluruh indikator. Persentase pemahaman meningkat menjadi 80–96%, dengan capaian tertinggi pada indikator kesediaan mendukung pembangunan *intake* air bersih (96%). Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan pendampingan telah berhasil meningkatkan pengetahuan,

keterampilan, dan kesiapan masyarakat dalam mendukung pembangunan sistem *intake* air bersih di Desa Kalikayen. Hasil *post-test* disajikan pada Gambar 5



Gambar 4. Grafik Hasil *Pre-test*

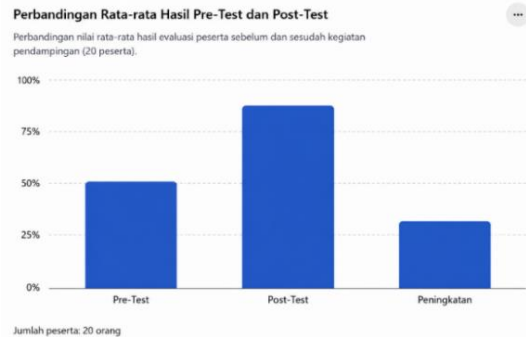


Gambar 5. Grafik Hasil *Post-test*

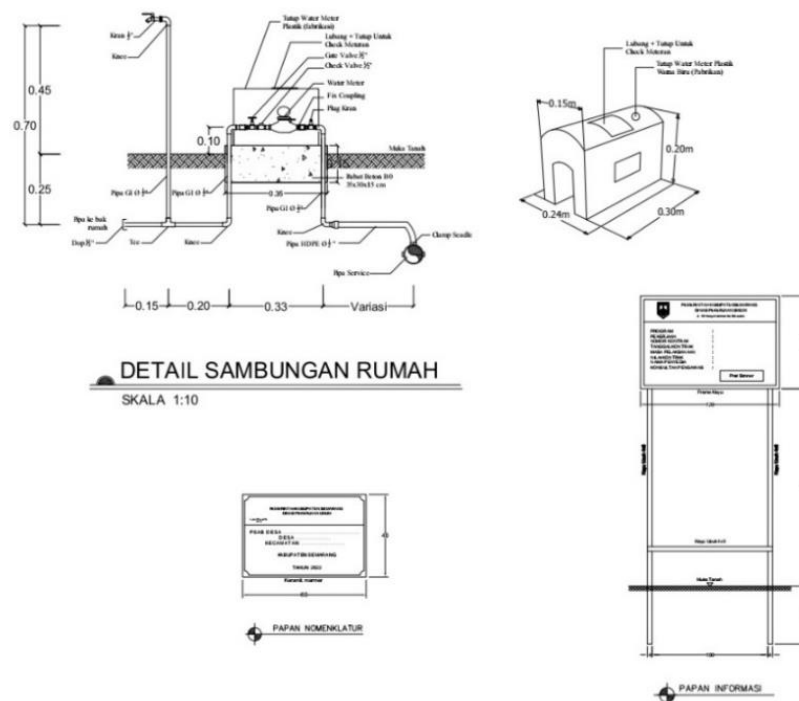
Efektivitas pelaksanaan kegiatan dievaluasi melalui *pre-test* dan *post-test* yang menggunakan instrumen penilaian yang sama. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta setelah mengikuti seluruh rangkaian pendampingan. Rata-rata nilai peserta meningkat dari 52,6% pada *pre-test* menjadi 86,0% pada *post-test*, atau mengalami kenaikan sebesar 33,4 poin persentase. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa metode pelatihan, diskusi, dan pendampingan teknis yang diterapkan efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta mengenai perencanaan bangunan *intake* air bersih, kemampuan membaca gambar teknik, penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB), serta pentingnya analisis kondisi lapangan sebagai dasar perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM). Temuan ini mengindikasikan bahwa proses alih pengetahuan berlangsung secara efektif dan memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kapasitas masyarakat dalam mendukung perencanaan infrastruktur air bersih. Perbandingan rata-rata hasil *pre-test* dan *post-test* disajikan pada Gambar 6.

Selain peningkatan kompetensi peserta, kegiatan ini juga menghasilkan beberapa luaran teknis berupa konsep desain bangunan *intake*, rekomendasi lokasi pembangunan, skema jaringan distribusi air bersih, data hasil survei lapangan, serta dokumen pendukung yang dapat digunakan sebagai dasar penyusunan *Detail Engineering Design* (DED). Hasil tersebut diharapkan mampu membantu Pemerintah Desa Kalikayen dalam menyusun usulan pembangunan sarana air bersih kepada pemerintah daerah maupun lembaga pendanaan lainnya. Menurut Bouchraki et al., (2023), keberadaan dokumen perencanaan teknis yang lengkap akan meningkatkan efektivitas pelaksanaan pembangunan serta

mempermudah proses operasi dan pemeliharaan sistem penyediaan air minum. Desain detail Sambungan Rumah disajikan pada Gambar 7.



Gambar 6. Grafik Perbandingan Rata-rata Hasil *Pre-test* dan *Post-test*



Gambar 7. Detail Sambungan Rumah

Hasil kegiatan ini juga memperkuat temuan beberapa penelitian sebelumnya Widiatmoko et al., (2023) menjelaskan bahwa peningkatan kebutuhan air bersih akibat pertumbuhan penduduk harus diimbangi dengan perencanaan kapasitas sistem yang memadai agar pelayanan tetap optimal. Demikian pula penelitian Haji et al., (2023) menunjukkan bahwa pengembangan jaringan SPAM memerlukan analisis kebutuhan air, evaluasi kapasitas jaringan, dan simulasi hidrolika sebagai dasar pengambilan keputusan teknis. Sementara itu, penelitian Widiatmoko et al., (2026) membuktikan bahwa integrasi analisis kebutuhan air dengan simulasi jaringan distribusi menggunakan EPANET mampu menghasilkan sistem distribusi yang memenuhi kriteria tekanan, kecepatan

aliran, dan kehilangan energi. Temuan-temuan tersebut mendukung hasil pengabdian ini bahwa perencanaan bangunan *intake* tidak dapat dilakukan secara terpisah, tetapi harus menjadi bagian dari perencanaan sistem penyediaan air minum secara menyeluruh. Foto Team Pengabdian bersama Kepala Desa Kalikayen disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Foto Tim Pengabdian bersama Kepala Desa Kalikayen

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini berhasil menjawab permasalahan yang telah dirumuskan pada bagian pendahuluan, yaitu menghasilkan perencanaan awal bangunan *intake* yang sesuai dengan kondisi eksisting Desa Kalikayen sekaligus meningkatkan kapasitas masyarakat dalam memahami proses perencanaan infrastruktur air bersih. Pendekatan advokasi, pelatihan, dan pendampingan teknis terbukti mampu menghasilkan luaran yang tidak hanya berupa peningkatan pengetahuan masyarakat, tetapi juga dokumen teknis yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar pembangunan sistem penyediaan air bersih. Oleh karena itu, model pendampingan ini memiliki potensi untuk direplikasi pada desa-desa lain yang menghadapi permasalahan serupa dalam pengembangan infrastruktur penyediaan air bersih.

KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat berupa Pendampingan Perencanaan Desain *Intake* Air Bersih di Desa Kalikayen, Kecamatan Ungaran Timur, Kabupaten Semarang berhasil mencapai tujuan utama, yaitu meningkatkan kapasitas pemerintah desa dan masyarakat dalam memahami proses perencanaan bangunan *intake* air bersih. Keberhasilan kegiatan ditunjukkan oleh peningkatan hasil evaluasi peserta dari 52,6% pada *pre-test* menjadi 86,0% pada *post-test*, yang menunjukkan peningkatan pemahaman sebesar 33,4 poin persentase. Selain peningkatan pengetahuan, kegiatan ini menghasilkan luaran berupa konsep awal desain bangunan *intake*, rekomendasi lokasi pembangunan yang lebih aman, serta dokumen teknis awal yang dapat dijadikan dasar penyusunan *Detail Engineering Design* (DED) dan perencanaan pembangunan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM). Bagi mitra, hasil kegiatan ini memberikan manfaat nyata berupa meningkatnya kemampuan dalam merencanakan infrastruktur air bersih secara lebih tepat, tersedianya dokumen awal sebagai acuan pembangunan, serta meningkatnya kesiapan Pemerintah Desa Kalikayen dalam mengusulkan program pembangunan air bersih yang berkelanjutan kepada pemerintah maupun sumber pendanaan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Kuhunuz, Anri Noor Annisa Ramadan, & Dicky Nurmayadi. (2024). Analisis Kebutuhan Air Baku Masyarakat Kecamatan Singaparna Dengan Adanya Sistem Pengembangan Air Minum Instalasi Kota Kecamatan Sukarama. *JURAL Riset RUMPUN ILMU TEKNIK*, 3(1), 31–38. <https://doi.org/10.55606/jurritek.v3i1.2595>
- Bouchraki, F., Hamchaoui, S., & Berreksi, A. (2023). Planning methodology for effective implementation of the rehabilitation policy for drinking water networks. *Water Policy*, 25(7), 680–700. <https://doi.org/10.2166/wp.2023.277>
- Haji, S., Wanto, S., Lestari, F. M., Mahmud, F., & Widiatmoko, K. W. (2023). Analisis Pengembangan Jaringan SPAM Dalam Memenuhi Kebutuhan Air Di Desa Bergas Lor Kecamatan Bergas Kabupaten Semarang. *Jurnal Kacapuri : Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 6(1), 11. <https://doi.org/10.31602/jk.v6i1.10451>
- Hartomi, H., Sopandi, A., & Irham, I. (2023). Peningkatan Partisipasi Masyarakat Dalam Perencanaan Dan Pembangunan Infrastruktur Desa Jayalaksana. *An-Nizam*, 2(3), 80–87. <https://doi.org/10.33558/an-nizam.v2i3.7845>
- Kepa, U., & Deska, I. (2025). Using a Hydraulic Model for Conceptual Planning of Rural Water Supply Network Reconstruction Case Study. *Water*, 17(20), 2961. <https://doi.org/10.3390/w17202961>
- Nasution, M. (2023). Increasing Water Capacity Services for South Binjai Community Demand with Intake Pump. *UKaRsT*, 7(1), 75–87. <https://doi.org/10.30737/ukarst.v7i1.4310>
- Navin, U. ., & Dohare, D. . (2022). A Critical Review on Design And Analysis of Water Distribution Network Using Watergems And Epanet Softwares. *SAMRIDDHI : A Journal of Physical Sciences, Engineering and Technology*, 14(03), 381–385. <https://doi.org/10.18090/samriddhi.v14i03.21>
- Okma yendri, O. Y. (2022). Analysis Of Water Distribution Networks In A Supply System Drinking Water In STL Ulu Terawas Districts Musi Rawas District. *Jurnal Teknik Sipil Dan Teknologi Konstruksi*, 8(1). <https://doi.org/10.35308/jts-utu.v8i1.4343>
- Pertala, E. C., Hartono, H., & Sudarma, A. (2022). Teknologi Hydram Dan Pipanisasi Sistem Gravitasi Untuk Penyediaan Kebutuhan Air Kelompok Tani Bangkit Satu Kaliandra Dan Bangkit Satu Legok Tiis Di Kadudampit Sukabumi. *Surya : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 70–76. <https://doi.org/10.37150/jsu.v4i2.1789>
- Rangkuti, M. F., & Yuniarto, A. (2022). Evaluation and Development of Drinking Water Supply System (SPAM) IKK Perbaungan Serdang Bedagai Regency. *Tunas Geografi*, 11(2), 99–110. <https://doi.org/10.24114/tgeo.v11i2.37354>
- Toan, T. D., Hanh, D. N., & Thu, D. T. (2023). Management Models and the Sustainability of Rural Water Supply Systems: An Analytical Investigation in Ha Nam Province, Vietnam. *Sustainability*, 15(12), 9212. <https://doi.org/10.3390/su15129212>

- Urishev, A. (2021). Current use of water intake structures of reservoirs. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1030(1), 012119. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1030/1/012119>
- Widiarti, W. Y., Wiyono, R. U. A., Laksono, N. J. T., & Wahyuni, S. (2021). The hydraulics analysis of the USBR stilling basin type of a dam under multiple flow discharge scenarios (A case study of Temef Dam, East Nusa Tenggara, Indonesia). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 724(1), 012043. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/724/1/012043>
- Widiatmoko, K. W., Billahi, B. A., & Mahmud, F. (2025). Pendampingan Perencanaan Saluran Irigasi di Desa Sambirejo Kecamatan Wirosari Kabupaten Grobogan. *Jurnal Pengabdian KOLABORATIF*, 3(2), 104–112. <https://doi.org/10.26623/kolaboratif.v3i2.12345>
- Widiatmoko, K. W., Cahyono, D. B., Roehman, F., Rahman, A. F., Kristiawan, A., & Setiawan, A. (2026). Analisis Perencanaan Jaringan Distribusi Utama SPAM Bugel Kabupaten Sukoharjo Berdasarkan Proyeksi Penduduk dan Simulasi Hidrolika. *Jurnal Civil Engineering Study*, 6(01), 381–395. <https://doi.org/10.34001/ces.v6i01.1840>
- Widiatmoko, K. W., Hakim, A., Kuncoro, B., & Aulia, A. D. (2023). Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Baku Wilayah Kelurahan Pudukpayung Kota Semarang. *Journal of Civil Engineering and Technology Sciences*, 02(02). <https://doi.org/10.56444/jcets.v2i2>