

Program Kemitraan Masyarakat untuk Penerapan Teknologi Sederhana untuk Pemerataan Distribusi Air Bersih di Desa Tangkunei, Kecamatan Tumpaan, Kabupaten Minahasa Selatan

Community Partnership Program for the Application of Simple Technology to Achieve Equitable Clean Water Distribution in Tangkunei Village, Tumpaan District, South Minahasa Regency

Jermias Tjakra, Grace Yoyce Malingkas, Lanny Dian Kusuma Manaroinsong
Jurusan Sipil/Fakultas Teknik; Jln Kampus Bahu/Universitas Sam Ratulangi Manado 95115
*Email Korespondensi: jermias.tjakra@yahoo.com, grace@unsrat.ic.id

Article History:

Received: 20 Nov. 2025

Revised: 27 Dec. 2025

Accepted: 24 Jan. 2026

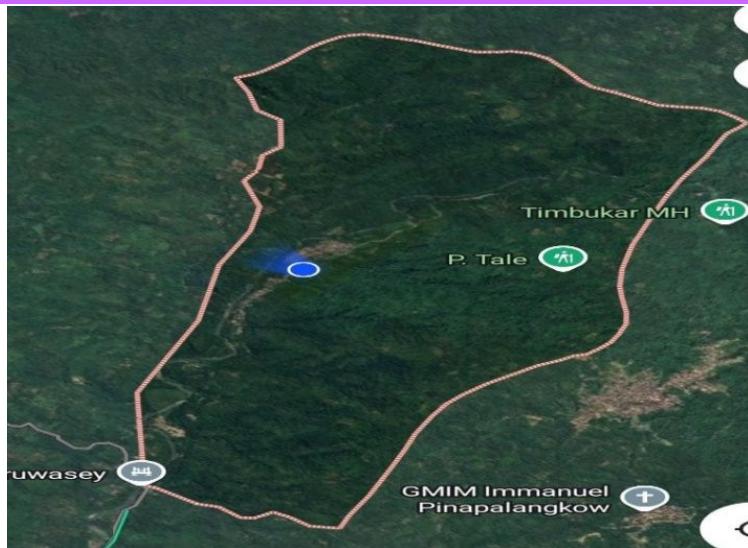
Keywords: Appropriate Technology; Clean Water Distribution; Community Empowerment; Flow Zoning System; Water Management.

Abstract

Tangkunei Village, located in the Tumpaan District of South Minahasa Regency, faces significant challenges in clean water distribution. The primary issues include unequal water flow due to topographical constraints, suboptimal pipeline network design, and a lack of flow control systems. This community service program aims to optimize the clean water distribution system through the implementation of appropriate technology and community empowerment. The methods employed involved a technical assessment followed by the installation of flow control valves and automatic taps, the implementation of a flow zoning system, and comprehensive technical training for residents. The program resulted in the successful balancing of water pressure across different zones, ensuring equitable access for previously underserved areas. Furthermore, the establishment of a village-level management team and the execution of maintenance workshops have enhanced the community's capacity to manage the water network independently. It can be concluded that the application of simple, cost-effective technology combined with community capacity building effectively resolves water distribution disparities in geographically challenging areas.

PENDAHULUAN

Desa Tangkunei yang terletak di Kecamatan Tumpaan, Kabupaten Minahasa Selatan, merupakan salah satu desa yang memiliki akses terhadap sumber air bersih, namun masih menghadapi permasalahan dalam distribusinya ke seluruh wilayah. Permukiman warga yang tersebar dan kondisi topografi yang bervariasi menyebabkan ketidakseimbangan aliran air bersih antar lingkungan. Sebagian besar warga mengandalkan sistem penyediaan air minum sederhana yang dibangun secara swadaya, namun infrastruktur jaringan perpipaan yang ada belum dirancang secara optimal sehingga tekanan air tidak merata dan beberapa wilayah kesulitan mendapatkan aliran yang memadai.



Gambar 1. Peta Desa Tangkunei

Pada jam-jam tertentu, beberapa rumah tangga bahkan tidak mendapatkan pasokan air sama sekali. Selain itu, kurangnya perawatan rutin dan pengelolaan sistem distribusi air menyebabkan efisiensi sistem penyediaan air minum menurun. Permasalahan ini diperparah dengan belum adanya sistem zonasi aliran maupun teknologi sederhana seperti kran otomatis untuk mengatur pembagian air secara adil. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan teknis dan partisipatif untuk mengoptimalkan distribusi air bersih dan meningkatkan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan sistem yang ada. Permasalahan distribusi air bersih di wilayah pedesaan umumnya dipengaruhi oleh kondisi topografi dan desain jaringan perpipaan yang belum optimal (Asdak, 2023; Prasetyo, 2021). Pengelolaan air bersih berbasis masyarakat menjadi pendekatan yang efektif dalam menjamin keberlanjutan sistem distribusi air (Nugroho, 2018; Wahyudi, 2022).

Permasalahan Mitra

Berdasarkan hasil survei awal, wawancara dengan masyarakat, serta diskusi bersama perangkat Desa Tangkunei, ditemukan berbagai permasalahan terkait sistem distribusi air bersih yang ada saat ini. Permasalahan utama yang dihadapi adalah ketidakseimbangan distribusi air, di mana sebagian wilayah desa mendapatkan pasokan air dalam jumlah cukup, sedangkan wilayah lainnya sering kali tidak memperoleh aliran air sama sekali, terutama pada saat permintaan tinggi. Selain itu, desain jaringan pipa yang kurang optimal turut memperburuk kondisi tersebut, karena sistem perpipaan yang dibangun secara swadaya belum memperhitungkan aspek teknis seperti perbedaan elevasi, tekanan, dan debit, sehingga menyebabkan distribusi air yang tidak merata dan efisiensi aliran yang rendah.

Ketidakseimbangan distribusi air sering terjadi akibat belum diterapkannya sistem zonasi dan kontrol aliran (Santoso & Kurniawan, 2019). Desa belum memiliki pembagian aliran berdasarkan zona lingkungan ataupun penggunaan katup pengatur yang dapat menyeimbangkan distribusi air ke seluruh wilayah. Di samping itu, pemanfaatan teknologi sederhana seperti kran otomatis atau katup pembagi aliran air masih sangat minim, padahal teknologi tersebut dapat membantu mengatur pemakaian air dan mencegah pemborosan maupun perebutan aliran. Kurangnya pemeliharaan dan pengelolaan sistem juga menjadi kendala, karena tidak terdapat tim khusus di tingkat desa yang bertanggung jawab terhadap perawatan jaringan air. Akibatnya, permasalahan kecil seperti kebocoran atau penyumbatan sering kali tidak tertangani secara cepat dan berkelanjutan.

Dengan adanya berbagai permasalahan tersebut, diperlukan upaya peningkatan sistem distribusi air bersih yang lebih efisien, merata, dan berkelanjutan. Melalui program pengabdian kepada masyarakat ini, diharapkan dapat dilakukan penerapan teknologi sederhana, perbaikan sistem distribusi, serta peningkatan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan air bersih secara mandiri.



Gambar 2a. Penampungan Bak Air Tampak Atas



Gambar 2b. Penampungan Bak Air Tampak Samping

Tujuan Dan Manfaat Kegiatan

Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan pemerataan distribusi air bersih di Desa Tangkunei, Kecamatan Tumpaan, Kabupaten Minahasa Selatan, melalui penerapan teknologi sederhana dan pemberdayaan masyarakat. Secara khusus, kegiatan ini diarahkan untuk mengoptimalkan sistem distribusi air bersih melalui perbaikan jalur pipa eksisting, pengaturan aliran dengan katup pembagi sederhana, serta pemasangan kran otomatis pada titik-titik strategis guna meningkatkan efisiensi dan mencegah pemborosan. Selain itu, kegiatan ini juga

bertujuan untuk menerapkan teknologi sederhana berbasis kebutuhan lokal, seperti sistem zonasi aliran dan perangkat kontrol otomatis, yang dapat meningkatkan keseimbangan distribusi air tanpa memerlukan investasi besar. Di sisi lain, kegiatan ini memberikan manfaat langsung berupa peningkatan kapasitas dan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan air bersih yang adil, efisien, dan berkelanjutan melalui pelatihan dan penyuluhan teknis mengenai penggunaan teknologi sederhana, deteksi kebocoran, serta pengelolaan jaringan air. Melalui pembentukan kelompok masyarakat pengelola sistem air, kegiatan ini juga diharapkan dapat menciptakan sistem pengelolaan dan pemeliharaan mandiri di tingkat desa yang mampu memastikan keberlanjutan sistem distribusi air bersih.

METODE PELAKSANAAN

Pendekatan pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan air bersih telah banyak diterapkan pada kegiatan pengabdian masyarakat sebelumnya (Mulyono & Saputra, 2020; Rahmawati & Fitria, 2023). Kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang saling berkaitan, mulai dari pengumpulan data awal hingga pelaporan hasil kegiatan. Setiap tahapan dirancang agar dapat menjawab permasalahan mitra secara tepat dan berkelanjutan, dengan melibatkan partisipasi aktif masyarakat Desa Tangkunei.

Pada tahap pengumpulan data, dilakukan survei lapangan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting sistem distribusi air bersih di Desa Tangkunei. Kegiatan ini meliputi observasi terhadap jaringan pipa yang sudah ada, pengukuran elevasi wilayah, serta pendataan kapasitas sumber air yang tersedia. Selain itu, dilakukan wawancara dengan masyarakat dan perangkat desa untuk memperoleh informasi mengenai pola penggunaan air, permasalahan teknis yang sering terjadi, serta wilayah-wilayah yang terdampak ketidakseimbangan distribusi air. Data yang dikumpulkan menjadi dasar dalam perencanaan kegiatan teknis dan penyuluhan masyarakat.

Tahap selanjutnya adalah sinkronisasi kegiatan dengan instansi terkait. Kegiatan ini dilakukan melalui koordinasi dan kunjungan resmi ke pemerintah Desa Tangkunei untuk menyampaikan rencana pelaksanaan program serta menyusun jadwal kegiatan yang selaras dengan agenda desa. Sinkronisasi ini bertujuan untuk memastikan dukungan dari aparat desa dan masyarakat, sekaligus mengintegrasikan kegiatan PKM dengan program pembangunan desa yang sudah berjalan.

Tahap pelaksanaan lapangan dan penyuluhan menjadi inti dari kegiatan PKM ini. Pada tahap ini dilakukan pelatihan dan penyuluhan kepada masyarakat mengenai pentingnya pemerataan distribusi air, cara penggunaan kran otomatis, serta teknik pemeliharaan jaringan air agar berfungsi optimal. Selain penyuluhan, kegiatan teknis juga dilaksanakan berupa pemasangan kran otomatis pada titik strategis, pengaturan aliran air melalui katup pembagi sederhana, serta pemetaan ulang jalur pipa bersama warga untuk memastikan aliran yang lebih seimbang. Melalui kegiatan ini diharapkan masyarakat dapat memahami prinsip efisiensi air dan berpartisipasi langsung dalam pengelolaan sistem distribusi.

Tahap berikutnya adalah evaluasi kegiatan, yang dilakukan secara berkala selama pelaksanaan berlangsung. Evaluasi mencakup pengujian debit air dan pemerataan aliran di beberapa titik jaringan, serta pengumpulan umpan balik dari masyarakat mengenai efektivitas solusi yang diterapkan. Hasil evaluasi menjadi dasar untuk melakukan penyesuaian kegiatan di lapangan, terutama jika masih ditemukan ketidakseimbangan aliran atau kendala teknis lainnya. Selain itu, pendampingan akan tetap diberikan setelah kegiatan utama selesai untuk memastikan sistem yang diterapkan dapat berfungsi secara berkelanjutan.

Tahap terakhir adalah pembuatan laporan kegiatan, yang memuat seluruh rangkaian pelaksanaan mulai dari identifikasi permasalahan, tahapan kegiatan, hasil capaian, dokumentasi visual, hingga rekomendasi tindak lanjut. Laporan ini akan disusun secara komprehensif dan diserahkan kepada LPPM sebagai bentuk pertanggungjawaban kegiatan. Selain itu, hasil kegiatan PKM juga akan dipersiapkan untuk dipublikasikan dalam jurnal pengabdian masyarakat sebagai upaya

penyebarluasan pengetahuan dan pengalaman penerapan teknologi sederhana dalam pemerataan distribusi air bersih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penyuluhan dilaksanakan pada Rabu, 23 Juli 2025, bertempat di Kantor Hukum Tua Desa Tangkunei, Kecamatan Tumpaan, Kabupaten Minahasa Selatan, mulai pukul 10.00 hingga 13.00 WITA. Kegiatan ini dihadiri oleh Hukum Tua, Kepala-Kepala Jaga, masyarakat desa, serta mahasiswa Kuliah Kerja Terpadu (KKT) Program Kampus Merdeka Universitas Sam Ratulangi Manado. Penyuluhan dengan tema "Pemulihan dan Optimalisasi Jaringan Air Bersih Desa Tangkunei" diawali dengan pengenalan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) serta penjelasan mengenai latar belakang kegiatan yang bertujuan membantu masyarakat dalam menanggulangi permasalahan distribusi air bersih.

Tim PKM kemudian memaparkan materi mengenai penyebab ketidakseimbangan distribusi air, pentingnya perencanaan jaringan pipa sesuai kondisi topografi, serta penerapan teknologi sederhana seperti katup pembagi dan kran otomatis. Materi disampaikan secara komunikatif dan diikuti sesi tanya jawab interaktif. Masyarakat menunjukkan antusiasme tinggi dengan mengajukan pertanyaan seputar kualitas air, efektivitas penggunaan kran otomatis, dan penerapan sistem zonasi aliran untuk pemerataan distribusi air. Kegiatan ini menjadi wadah edukasi dan dialog dua arah antara tim pelaksana dan warga, sekaligus menjadi langkah awal dalam pemulihan jaringan air bersih yang lebih merata, efisien, dan berkelanjutan.

Penerapan teknologi tepat guna seperti katup pembagi dan kran otomatis terbukti meningkatkan efisiensi distribusi air (Sari & Ramadhan, 2022; Yuliana & Hartono, 2020).. Hasil evaluasi pasca kegiatan menunjukkan adanya peningkatan tekanan air dan pemerataan aliran di beberapa wilayah yang sebelumnya sulit teraliri. Selain itu, terbentuk kelompok masyarakat pengelola air desa yang bertugas melakukan pemantauan dan pemeliharaan jaringan secara berkala. Keterlibatan aktif warga dalam kegiatan ini menunjukkan peningkatan kesadaran terhadap pentingnya pengelolaan air bersih secara mandiri. Secara keseluruhan, kegiatan PKM ini memberikan dampak positif baik dari sisi teknis maupun sosial, di mana penerapan teknologi sederhana terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi sistem distribusi air serta memperkuat partisipasi masyarakat dalam menjaga keberlanjutannya. Standar kualitas dan distribusi air bersih harus mengacu pada regulasi nasional yang berlaku (Kementerian Kesehatan RI, 2023).



Gambar 4. Penyuluhan Program Kemitraan Masyarakat (PKM)

**Gambar 5.** Setelah memberik penyuluhan Program Kemitraan Masyarakat (PKM)

Hasil Yang Dicapai

Pelaksanaan program pengabdian ini telah menghasilkan sejumlah capaian penting dalam rangka pemerataan distribusi air bersih di Desa Tangkunei.

Pertama, dilakukan optimalisasi sistem distribusi air bersih melalui perbaikan jalur pipa eksisting dan pengaturan ulang aliran dengan pemasangan katup pembagi serta kran otomatis pada titik-titik strategis. Teknologi sederhana ini terbukti efektif dalam mengatur pemakaian air dan mencegah pemborosan tanpa memerlukan investasi besar.

Kedua, sistem zonasi aliran berhasil menyeimbangkan distribusi air ke seluruh wilayah desa, termasuk daerah yang sebelumnya sulit teraliri. Pembagian aliran berdasarkan zona dan waktu memungkinkan tekanan air lebih stabil dan adil di setiap lingkungan.

Ketiga, dilakukan penyuluhan dan pelatihan teknis kepada masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan air bersih yang efisien, termasuk edukasi tentang deteksi kebocoran, penggunaan kran otomatis, serta pemahaman akan pentingnya aliran air yang seimbang.

Keempat, dibentuk tim pengelola sistem air tingkat desa, yang bertanggung jawab dalam pemantauan dan pemeliharaan sistem distribusi. Tim ini juga telah dibekali pelatihan dasar manajemen operasional dan pelaporan masalah teknis secara rutin.

Secara umum, program ini berhasil menunjukkan bahwa penerapan teknologi sederhana yang disertai pemberdayaan masyarakat mampu memberikan dampak nyata terhadap pemerataan distribusi air bersih di desa dengan kondisi geografis menantang.

Luaran Yang Dicapai

Luaran yang dicapai pada kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM), dengan diadakan penyuluhan tentang Penerapan Teknologi Sederhana Untuk Pemerataan Distribusi Air Bersih di Desa Tangkunei, Kec. Tumpaan, Kab. Minahasa Selatan, akan disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Sam Ratulangi Manado dan sebagai target luaran Program Kemitraan Masyarakat (PKM) akan dipublikasikan di Jurnal Pengabdian Masyarakat.

KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat melalui Program Kemitraan Masyarakat (PKM) dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Sam Ratulangi ini mendapatkan sambutan yang sangat baik dari masyarakat Desa Tangkunei, Kecamatan Tumpaan,

Kabupaten Minahasa Selatan. Melalui kegiatan ini, masyarakat memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai pentingnya pengelolaan dan pemerataan distribusi air bersih di lingkungan desa mereka. Program yang berfokus pada pemulihan dan optimalisasi jaringan distribusi air, dengan pendekatan teknologi sederhana dan pelibatan masyarakat, telah membuka kesadaran bersama akan perlunya sistem yang lebih efisien, adil, dan berkelanjutan. Masyarakat menunjukkan kesiapan untuk terlibat aktif dalam pengelolaan sistem distribusi air di desa mereka.

Diharapkan kegiatan ini menjadi langkah awal menuju perbaikan menyeluruh terhadap sistem penyediaan air bersih di Desa Tangkunei, baik dari sisi teknis maupun kelembagaan masyarakat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih diucapkan kepada Rektor Unsrat dan Ketua LPPM Unsrat. Artikel ini merupakan bagian dan salah satu luaran dari Program Kemitraan Masyarakat Klaster 1 (PKM-K1) didanai oleh PNBP Universitas Sam Ratulangi Tahun 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. (2023). Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Kabupaten Minahasa Selatan. (2023). Profil Desa Tangkunei. Minahasa Selatan: P2KKNT LPPM Unsrat.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air. Jakarta: Kemenkes RI.
- Mulyono, A., & Saputra, H. (2020). Strategi penyediaan air bersih pedesaan berbasis masyarakat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 45–55.
- Nugroho, R. A. (2018). Pemberdayaan masyarakat melalui pengelolaan air bersih berbasis swadaya. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 45–52.
- Prasetyo, B. (2021). Perencanaan sistem jaringan distribusi air bersih di kawasan pedesaan. *Jurnal Teknik Sipil*, 12(1), 10–22.
- Sari, D. P., & Ramadhan, M. (2022). Implementasi teknologi tepat guna pompa hidram untuk distribusi air bersih. *Jurnal Inovasi dan Teknologi*, 6(2), 88–95.
- Siregar, R. (2019). Teknologi tepat guna untuk sistem air bersih di pedesaan. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 6(2), 87–95.
- Tjakra, J. (2024). Monitoring dan evaluasi sistem distribusi air bersih di Desa Tangkunei. *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, 1(1), 5–15.
- Wahyudi, S. (2022). Manajemen pengelolaan air bersih berbasis kelompok masyarakat (POKMAIR). *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 2(4), 210–225.
- Yuliana, R., & Hartono, D. (2020). Penerapan teknologi tepat guna pada sistem penyediaan air bersih pedesaan. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 21(3), 155–164.

Putra, A. R., & Lestari, N. (2021). Optimalisasi distribusi air bersih berbasis partisipasi masyarakat di wilayah perdesaan. *Jurnal Infrastruktur*, 7(2), 65–74.

Santoso, B., & Kurniawan, T. (2019). Sistem zonasi dalam distribusi air bersih pedesaan. *Jurnal Sumber Daya Air*, 15(1), 33–42.

Rahmawati, D., & Fitria, L. (2023). Pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan air bersih berkelanjutan. *Jurnal Pengabdian Berkelanjutan*, 4(1), 1–10.

Hidayat, M., & Prabowo, R. (2022). Evaluasi kinerja jaringan distribusi air bersih berbasis debit dan tekanan. *Jurnal Teknik Sipil Terapan*, 9(2), 101–110.