

## Pendampingan Pengembangan Jaringan Perpipaan Air Bersih Berbasis Masyarakat pada Wilayah Karst di Desa Mangeloreng, Kabupaten Maros

Jufri Manga<sup>1\*</sup>, Henrianto Masiku<sup>2</sup>, Hendra Hafid<sup>3</sup>, Zilvany Payung<sup>4</sup>, Alen Parinding<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia Toraja Jln. Nusantara 120 Makale, 91811, Indonesia

E-mail: [jufri@ukitoraja.ac.id](mailto:jufri@ukitoraja.ac.id)

\*Corresponding Author



<https://doi.org/10.31004/jerkin.v5i1.7235>

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received: 19 Jun 2026

Revised: 25 Jun 2026

Accepted: 03 Jul 2026

#### Kata Kunci:

air bersih; SPAM berbasis masyarakat; KPSPAM; wilayah karst; pengabdian kepada masyarakat.

#### Keywords:

clean water; community-based water supply; KPSPAM; karst area; community service



### ABSTRACT

Akses terhadap air bersih merupakan kebutuhan dasar masyarakat, namun masih menjadi permasalahan serius di wilayah perdesaan dengan karakteristik geografis perbukitan karst. Dusun Lopi-Lopi, Desa Mangeloreng, Kabupaten Maros, merupakan salah satu wilayah yang mengalami keterbatasan akses air bersih, terutama pada musim kemarau, akibat minimnya air permukaan dan keterbatasan sistem distribusi. Meskipun telah tersedia sistem penyediaan air minum berbasis masyarakat melalui Program PAMSIMAS, jangkauan layanan belum merata dan memerlukan pengembangan serta pendampingan teknis. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk melakukan pendampingan pengembangan jaringan perpipaan air bersih berbasis masyarakat melalui penguatan kapasitas teknis dan kelembagaan Kelompok Pengelola Sistem Penyediaan Air Minum (KPSPAM) Layar Putra. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi tepat guna, pendampingan teknis lapangan, serta evaluasi keberlanjutan sistem dengan pendekatan partisipatif. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan cakupan layanan air bersih melalui penambahan jaringan pipa sepanjang ±200 meter yang dibiayai dari dana iuran masyarakat. Selain itu, terjadi peningkatan pemahaman pengurus KPSPAM dalam pengelolaan operasi dan pemeliharaan sistem perpipaan. Kegiatan ini juga memperkuat partisipasi dan rasa memiliki masyarakat terhadap sistem penyediaan air bersih desa. Pendampingan ini membuktikan bahwa pendekatan bertahap berbasis kemampuan lokal efektif dalam meningkatkan keberlanjutan layanan air bersih di wilayah perdesaan dengan kondisi geografis terbatas.

*Access to clean water is a basic human need, yet it remains a significant challenge in rural areas with karst hilly geographical characteristics. Dusun Lopi-Lopi, Mangeloreng Village, Maros Regency, experiences limited access to clean water, particularly during the dry season, due to scarce surface water and limited distribution networks. Although a community-based water supply system has been established through the PAMSIMAS program, service coverage remains uneven and requires further development and technical assistance. This community service activity aims to provide technical and institutional assistance for the development of a community-based clean water pipeline network by strengthening the capacity of the Community-Based Water Supply Management Group (KPSPAM) Layar Putra. The implementation method includes socialization, training, appropriate technology application, on-site technical assistance, and sustainability evaluation using a participatory approach. The results indicate an increase in clean water service coverage through the addition of approximately 200 meters of pipeline funded by community contribution schemes. Furthermore, the technical capacity of KPSPAM members in operating and maintaining the water supply system has improved. The activity also enhances community participation and a sense of ownership toward the village water supply system. This assistance demonstrates that an incremental, locally driven approach is effective in improving the sustainability of clean water services in rural areas with geographical constraints.*



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

**How to Cite:** Jufri Manga' et al (2026), Pendampingan Pengembangan Jaringan Perpipaan Air Bersih Berbasis Masyarakat pada Wilayah Karst di Desa Mangeloreng, Kabupaten Maros, 5(1).  
<https://doi.org/10.31004/jerkin.v5i1.7235>

## PENDAHULUAN

Akses terhadap air bersih merupakan kebutuhan dasar yang berperan penting dalam menunjang kualitas hidup masyarakat, kesehatan lingkungan, serta keberlanjutan aktivitas sosial dan ekonomi. Namun, hingga saat ini masih banyak wilayah perdesaan di Indonesia yang menghadapi keterbatasan akses air bersih, terutama pada daerah dengan kondisi geografis dan geologis yang kurang mendukung, seperti wilayah perbukitan dan kawasan karst. Kondisi tersebut berdampak pada ketergantungan masyarakat terhadap sumber air yang tidak berkelanjutan, bahkan memaksa sebagian masyarakat untuk membeli air guna memenuhi kebutuhan sehari-hari (WHO, 2017; Kementerian PUPR, 2020).

Desa Mangeloreng, khususnya Dusun Lopi-Lopi, merupakan salah satu wilayah yang mengalami permasalahan serius terkait ketersediaan air bersih, terutama pada musim kemarau. Sumber air permukaan seperti sungai mengalami kekeringan, sementara sumber air alternatif terbatas baik dari sisi kuantitas maupun kualitas. Kondisi ini menyebabkan masyarakat kesulitan memenuhi kebutuhan air untuk konsumsi domestik, sanitasi, dan kegiatan rumah tangga lainnya. Keberadaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) berbasis masyarakat yang dikelola oleh KPSPAM Layar Putra menjadi solusi penting dalam mengatasi permasalahan tersebut, meskipun masih menghadapi keterbatasan cakupan layanan dan kapasitas distribusi.

SPAM Layar Putra telah berperan dalam menyediakan air bersih bagi sebagian masyarakat Desa Mangeloreng. Namun, seiring dengan pertambahan kebutuhan dan keterbatasan jaringan distribusi, diperlukan upaya pengembangan sistem agar layanan air bersih dapat menjangkau wilayah yang belum terlayani secara optimal. Pengembangan jaringan perpipaan menjadi salah satu strategi teknis yang relevan untuk meningkatkan cakupan layanan, dengan tetap memperhatikan kondisi topografi dan kemampuan sistem eksisting.

### **Urgensi Pengabdian**

Pengabdian kepada masyarakat dalam konteks pengembangan SPAM berbasis masyarakat memiliki urgensi yang tinggi, terutama untuk memastikan keberlanjutan layanan air bersih di wilayah perdesaan. Keterbatasan kapasitas teknis dan manajerial pengelola SPAM sering menjadi kendala utama dalam pengembangan dan pemeliharaan sistem secara mandiri. Tanpa pendampingan yang memadai, pengembangan jaringan berpotensi tidak berfungsi optimal atau bahkan menimbulkan permasalahan baru dalam distribusi air (Harvey & Reed, 2007).

Kegiatan pengabdian ini menjadi penting karena tidak hanya berfokus pada aspek fisik berupa penambahan jaringan perpipaan, tetapi juga pada penguatan kapasitas kelembagaan dan teknis KPSPAM Layar Putra. Pendekatan pendampingan teknis dan partisipatif diharapkan mampu meningkatkan pemahaman pengelola terhadap prinsip dasar sistem distribusi air bersih, sehingga pengembangan yang dilakukan dapat berfungsi secara efektif dan berkelanjutan.

### **Kesenjangan (Gap) yang Ingin Diatasi**

Berbagai program penyediaan air bersih di perdesaan umumnya lebih menekankan pada pembangunan infrastruktur fisik, sementara aspek pendampingan teknis dan penguatan kapasitas pengelola sering kali kurang mendapatkan perhatian yang memadai. Akibatnya, banyak sistem air bersih berbasis masyarakat yang tidak berfungsi optimal dalam jangka panjang karena keterbatasan kemampuan pengelolaan dan pemeliharaan (Lockwood & Smits, 2011).

Kesenjangan utama yang ingin diatasi melalui kegiatan pengabdian ini adalah terbatasnya kapasitas KPSPAM Layar Putra dalam merencanakan dan mengembangkan jaringan distribusi air bersih secara teknis dan berkelanjutan. Selain itu, terdapat kesenjangan antara kebutuhan masyarakat terhadap layanan air bersih yang merata dengan kemampuan sistem eksisting dalam menjangkau wilayah yang memiliki perbedaan elevasi dan kondisi medan yang menantang. Melalui pendampingan ini, diharapkan kesenjangan tersebut dapat diperkecil dengan pendekatan teknologi tepat guna dan penguatan peran pengelola lokal.

### **Tujuan Kegiatan**

Tujuan utama kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk mendukung pengembangan sistem penyediaan air bersih berbasis masyarakat di Desa Mangeloreng melalui

pendampingan teknis pengembangan jaringan perpipaan. Secara khusus, kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan cakupan layanan distribusi air bersih, memperkuat kapasitas teknis dan manajerial pengurus KPSPAM Layar Putra, serta mendorong keberlanjutan pengelolaan sistem air bersih secara mandiri.

Selain itu, kegiatan ini diharapkan dapat menjadi model pendampingan pengembangan SPAM berbasis masyarakat di wilayah perdesaan dengan kondisi geografis yang serupa, sehingga dapat direplikasi sebagai upaya peningkatan akses air bersih yang berkelanjutan.

## **METODE**

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang untuk menjawab permasalahan keterbatasan akses dan distribusi air bersih di Dusun Lopi-Lopi, Desa Mangeloreng, melalui pendekatan pendampingan teknis dan partisipatif. Pendekatan ini dipilih dengan mempertimbangkan karakteristik sistem penyediaan air minum berbasis masyarakat (SPAM-BM), kondisi geografis wilayah perbukitan karst, serta keterbatasan kapasitas teknis dan manajerial pengelola lokal. Secara umum, metode pelaksanaan menekankan pada integrasi antara penguatan kapasitas kelembagaan, penerapan teknologi tepat guna, dan keterlibatan aktif mitra dalam seluruh tahapan kegiatan, sebagaimana direkomendasikan dalam pengelolaan layanan air bersih perdesaan berkelanjutan (Harvey & Reed, 2007; Lockwood & Smits, 2011).

### **Tahapan Pelaksanaan Kegiatan**

Pelaksanaan kegiatan dilakukan secara bertahap dan berurutan untuk memastikan ketercapaian tujuan serta keberlanjutan hasil kegiatan. Setiap tahapan dirancang agar saling terkait dan mendukung satu sama lain.

Tahap sosialisasi dilaksanakan pada awal kegiatan dengan melibatkan pengurus KPSPAM Layar Putra, aparat desa, serta perwakilan masyarakat penerima manfaat. Sosialisasi bertujuan untuk menyamakan persepsi mengenai tujuan kegiatan, ruang lingkup pendampingan, serta peran dan tanggung jawab masing-masing pihak. Pada tahap ini juga dilakukan identifikasi awal kondisi sistem eksisting, termasuk cakupan layanan, kondisi jaringan perpipaan, sistem distribusi dari menara air, serta kendala teknis dan nonteknis yang dihadapi dalam penyediaan air bersih. Sosialisasi berfungsi sebagai media komunikasi dua arah untuk membangun komitmen dan rasa memiliki (sense of ownership) mitra terhadap program. Partisipasi awal ini dipandang penting dalam meningkatkan keberhasilan implementasi dan keberlanjutan sistem penyediaan air minum berbasis masyarakat (Marks & Davis, 2012).

Pelatihan ditujukan kepada pengurus KPSPAM dan perwakilan masyarakat dengan fokus pada peningkatan kapasitas teknis dan pengelolaan sistem air bersih. Materi pelatihan mencakup prinsip dasar SPAM berbasis masyarakat, pemahaman jaringan perpipaan (fungsi, jenis, dan spesifikasi pipa), sistem distribusi air dari menara air, serta dasar-dasar operasi dan pemeliharaan jaringan. Metode pelatihan disusun secara aplikatif dengan pendekatan diskusi dan studi kasus yang merujuk pada kondisi nyata di Dusun Lopi-Lopi. Pendekatan ini bertujuan agar materi mudah dipahami dan dapat langsung diterapkan oleh mitra dalam pengelolaan sistem air bersih sehari-hari. Pelatihan berbasis kebutuhan lokal dinilai lebih efektif dalam meningkatkan kapasitas pengelola sistem air perdesaan dibandingkan pendekatan teoritis semata (Smits et al., 2013).

Tahap penerapan teknologi merupakan inti dari kegiatan pengabdian, yaitu pendampingan pengembangan jaringan perpipaan air bersih dari menara air menuju wilayah pelayanan baru. Teknologi yang diterapkan berupa sistem jaringan perpipaan air bersih berbasis masyarakat dengan pendekatan teknologi tepat guna yang disesuaikan dengan kondisi topografi berbukit dan karakteristik geologi karst. Kegiatan pada tahap ini meliputi penentuan trase pipa berdasarkan kondisi lapangan, pemilihan spesifikasi pipa dan aksesorinya, serta pengaturan sistem distribusi agar air dapat menjangkau wilayah dengan elevasi lebih tinggi secara optimal. Pendampingan teknis dilakukan secara langsung di lapangan untuk memastikan bahwa pengembangan jaringan sesuai dengan prinsip teknis distribusi air bersih dan dapat dioperasikan serta dipelihara oleh mitra secara mandiri. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip desain SPAM perdesaan yang adaptif terhadap kondisi lokal (WHO, 2017; Kementerian PUPR, 2020).

Pendampingan dilakukan secara berkelanjutan selama proses penerapan teknologi, baik melalui kunjungan lapangan maupun diskusi teknis dengan pengurus KPSPAM. Pendampingan bertujuan untuk

memperkuat pemahaman mitra dalam pengoperasian dan pemeliharaan jaringan perpipaan yang dikembangkan, serta mengantisipasi permasalahan teknis yang mungkin muncul selama implementasi. Evaluasi kegiatan dilakukan dengan menilai fungsi jaringan perpipaan, kelancaran distribusi air, serta kemampuan pengurus KPSPAM dalam melakukan operasi dan pemeliharaan dasar. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar perbaikan dan penyempurnaan sistem agar dapat berfungsi secara optimal dan berkelanjutan. Evaluasi partisipatif dinilai efektif dalam meningkatkan kapasitas lokal dan kualitas layanan air bersih (Marks & Davis, 2012).

#### **Pendekatan Partisipatif dan Keberlanjutan**

Pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini bersifat partisipatif, di mana mitra terlibat aktif dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi. Keterlibatan mitra tidak hanya terbatas pada aspek pelaksanaan fisik, tetapi juga dalam pengambilan keputusan terkait pengembangan jaringan dan pengelolaan sistem.

Keberlanjutan program dirancang melalui penguatan kapasitas kelembagaan KPSPAM Layar Putra, peningkatan kemampuan teknis pengurus, serta pengelolaan iuran masyarakat untuk mendukung pemeliharaan dan pengembangan sistem di masa mendatang. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip pengelolaan SPAM berbasis masyarakat yang menekankan kemandirian dan keberlanjutan layanan air bersih jangka panjang (Lockwood & Smits, 2011; Smits et al., 2013).

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Dusun Lopi-Lopi, Desa Mangeloreng, menghasilkan beberapa capaian utama yang mencakup aspek teknis, kelembagaan, dan sosial kemasyarakatan. Secara teknis, hasil kegiatan ditunjukkan melalui pengembangan jaringan perpipaan air bersih berbasis masyarakat yang memperluas cakupan layanan dari sistem SPAM yang telah ada. Penambahan jaringan pipa berdiameter 1 inci sepanjang  $\pm 200$  meter berhasil dilakukan dengan memanfaatkan dana pengembangan yang bersumber dari saldo iuran bulanan masyarakat yang dikelola oleh KPSPAM Layar Putra.

Pengembangan jaringan ini memungkinkan distribusi air bersih menjangkau rumah tangga yang sebelumnya belum terlayani secara optimal, terutama pada wilayah yang berada relatif lebih jauh dari menara air. Meskipun skala pengembangan masih terbatas, hasil ini menunjukkan bahwa sistem SPAM berbasis masyarakat memiliki potensi untuk dikembangkan secara bertahap sesuai dengan kemampuan teknis dan finansial lokal, sebagaimana dianjurkan dalam pendekatan layanan air minum perdesaan berkelanjutan (Lockwood & Smits, 2011).

Dari aspek kelembagaan, kegiatan pendampingan dan pelatihan memberikan peningkatan pemahaman pengurus KPSPAM terhadap prinsip dasar pengelolaan sistem air bersih, khususnya terkait operasi dan pemeliharaan jaringan perpipaan. Pengurus KPSPAM mulai memahami pentingnya perencanaan teknis sederhana, pencatatan iuran, serta pengelolaan dana pengembangan sebagai bagian dari upaya menjaga keberlanjutan sistem. Kondisi ini memperkuat peran KPSPAM sebagai aktor utama dalam pengelolaan layanan air bersih di tingkat desa.

Secara sosial, kegiatan ini meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan air bersih secara kolektif dan berkelanjutan. Partisipasi masyarakat dalam proses pengembangan jaringan, baik melalui dukungan tenaga kerja maupun kesepakatan pengelolaan iuran, menunjukkan adanya rasa memiliki terhadap sistem yang dibangun. Partisipasi aktif masyarakat merupakan faktor kunci dalam keberhasilan SPAM berbasis masyarakat, terutama di wilayah perdesaan dengan keterbatasan sumber daya (Marks & Davis, 2012).

#### **Pembahasan**

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa permasalahan utama penyediaan air bersih di Dusun Lopi-Lopi tidak hanya terletak pada ketersediaan sumber air, tetapi juga pada keterbatasan sistem distribusi akibat kondisi topografi perbukitan kars dan keterbatasan jaringan perpipaan. Temuan ini sejalan dengan karakteristik wilayah kars yang umumnya memiliki keterbatasan air permukaan dan distribusi air tanah yang tidak merata, sehingga memerlukan sistem penyediaan air buatan yang dirancang secara adaptif (Ford & Williams, 2007).

Pengembangan jaringan perpipaan skala kecil yang dilakukan dalam kegiatan ini memberikan bukti bahwa pendekatan bertahap (incremental development) lebih realistis diterapkan pada sistem SPAM berbasis masyarakat dibandingkan pengembangan skala besar yang membutuhkan investasi

tinggi dan kapasitas teknis kompleks. Pendekatan ini memungkinkan masyarakat dan pengelola lokal untuk menyesuaikan pengembangan sistem dengan kemampuan finansial, teknis, dan operasional yang dimiliki, sekaligus meminimalkan risiko kegagalan sistem.

Dari sisi kelembagaan, peningkatan kapasitas pengurus KPSPAM melalui pelatihan dan pendampingan terbukti berkontribusi terhadap penguatan tata kelola sistem air bersih. KPSPAM tidak lagi diposisikan semata sebagai operator teknis, tetapi sebagai lembaga pengelola layanan dasar yang bertanggung jawab terhadap perencanaan, pengembangan, dan keberlanjutan sistem. Hal ini sejalan dengan prinsip pengelolaan air minum berbasis masyarakat yang menempatkan kelembagaan lokal sebagai pilar utama keberlanjutan layanan (Smits et al., 2013).

Kegiatan ini juga mengungkap adanya tantangan teknis lanjutan, khususnya terkait rencana pengembangan jaringan induk sepanjang ±2000 meter. Tantangan utama yang teridentifikasi adalah keterbatasan kemampuan sistem pompanisasi dan menara air dalam mendorong air ke wilayah dengan elevasi lebih tinggi. Temuan ini menegaskan pentingnya kajian teknis lanjutan, seperti analisis kehilangan tekanan (head loss) dan evaluasi kapasitas pompa, sebelum dilakukan pengembangan jaringan skala lebih besar. Dengan demikian, pengabdian ini tidak hanya menghasilkan output fisik, tetapi juga rekomendasi teknis strategis untuk pengembangan sistem di masa mendatang.

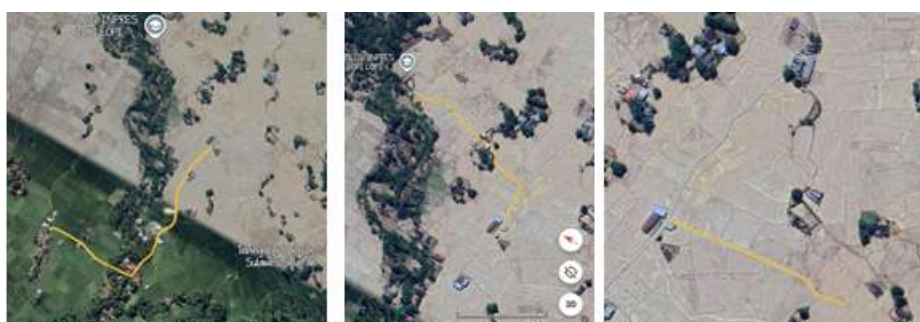
Secara keseluruhan, hasil dan pembahasan menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian ini berkontribusi nyata dalam meningkatkan akses air bersih, memperkuat kapasitas kelembagaan KPSPAM, serta mendorong keberlanjutan sistem SPAM berbasis masyarakat di wilayah perdesaan dengan kondisi geografis terbatas. Temuan ini memperkuat argumen bahwa pengabdian kepada masyarakat yang berorientasi pada pendampingan dan pemberdayaan memiliki peran strategis dalam mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan, khususnya SDGs 6 tentang air bersih dan sanitasi layak (UN-Water, 2020).

Tabel 1. Demografi Desa Mangeloreng

Indikator	Nilai
Luas Wilayah	± 10,70 km <sup>2</sup>
Jumlah Penduduk	3.488 jiwa
Kepadatan Penduduk	± 325,98 jiwa/km <sup>2</sup>
Rasio Jenis Kelamin	± 98,63 (laki per 100 perempuan)
Kabupaten/Kecamatan	Maros / Bantimurung
<i>Sumber: Ensiklopedia Desa Mangeloreng (2021)</i>	



Gambar 1. Peta Desa Mangeloreng



Gambar 2. Peta Jaringan Air Bersih Desa Mangeloreng

## SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Dusun Lopi-Lopi, Desa Mangeloreng, Kecamatan Bantimurung, Kabupaten Maros, menunjukkan bahwa permasalahan akses air bersih di wilayah perdesaan dengan karakteristik perbukitan karst tidak hanya disebabkan oleh keterbatasan sumber air, tetapi juga oleh keterbatasan sistem distribusi dan kapasitas pengelolaan. Sistem SPAM berbasis masyarakat yang telah dibangun melalui Program PAMSIMAS merupakan fondasi penting dalam pemenuhan kebutuhan air bersih, namun memerlukan pengembangan dan pendampingan agar dapat berfungsi secara optimal dan berkelanjutan.

Pendampingan pengembangan jaringan perpipaan air bersih yang dilakukan dalam kegiatan ini menghasilkan peningkatan cakupan layanan melalui penambahan jaringan pipa sepanjang  $\pm 200$  meter. Pengembangan tersebut membuktikan bahwa pendekatan bertahap dan berbasis kemampuan lokal dapat diterapkan secara efektif pada sistem penyediaan air minum berbasis masyarakat. Selain itu, kegiatan pelatihan dan pendampingan mampu meningkatkan kapasitas pengurus KPSPAM Layar Putra dalam pengelolaan teknis dan kelembagaan, khususnya dalam aspek operasi, pemeliharaan, dan pengelolaan dana pengembangan.

Partisipasi aktif masyarakat dan pengurus KPSPAM menjadi faktor kunci keberhasilan kegiatan ini. Keterlibatan mitra sejak tahap perencanaan hingga evaluasi mendorong terbentuknya rasa memiliki terhadap sistem yang dikembangkan, sehingga memperkuat keberlanjutan layanan air bersih. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini tidak hanya menghasilkan luaran fisik berupa pengembangan jaringan perpipaan, tetapi juga luaran nonfisik berupa penguatan kelembagaan dan peningkatan kapasitas sumber daya manusia pengelola sistem.

Secara keseluruhan, kegiatan ini berkontribusi nyata dalam meningkatkan akses air bersih, memperkuat pengelolaan SPAM berbasis masyarakat, serta mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) khususnya SDGs 6 tentang air bersih dan sanitasi layak di wilayah perdesaan dengan keterbatasan geografis.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja, yang telah memberikan dukungan penuh terhadap kegiatan ini, sehingga pengembangan jaringan SPAM di Dusun Lopi Lopi Desa Mangeloreng Kecamatan Bantimurung, Kabupaten Maros dapat terlaksana dengan baik.
2. Terima kasih juga kepada Pemerintah Desa Mangeloreng yang telah memberikan izin dan bantuan yang diperlukan dalam mendukung pengembangan jaringan SPAM ini.
3. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada tokoh masyarakat setempat yang telah dengan tulus memberikan arahan, dukungan, serta kebijaksanaan dalam setiap tahap kegiatan, serta kepada seluruh masyarakat Dusun Lopi Lopi Desa Mangeloreng yang telah aktif berpartisipasi dan berkolaborasi dalam menjaga dan memelihara asset des aini dengan baik.

Semoga kerja sama yang terjalin ini terus berkembang, dan semangat kebersamaan serta komitmen untuk meningkatkan kualitas pelayanan suplai air bersih di Dusun Lopi Lopi dapat terus berlanjut demi kesejahteraan bersama.

## REFERENSI

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Maros. (2023). *Kabupaten Maros dalam angka 2023*. BPS Kabupaten Maros.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2016). *Pedoman umum program penyediaan air minum dan sanitasi berbasis masyarakat (PAMSIMAS)*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2020). *Petunjuk teknis penyelenggaraan sistem penyediaan air minum perdesaan*. Kementerian PUPR.
- Ford, D., & Williams, P. (2007). *Karst hydrogeology and geomorphology*. John Wiley & Sons.

- Harvey, P. A., & Reed, R. A. (2007). Community-managed water supplies in Africa: Sustainable or dispensable? *Community Development Journal*, 42(3), 365–378. <https://doi.org/10.1093/cdj/bsl001>
- Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi. (2019). *Pembangunan sarana air bersih dan sanitasi desa*. Kemendes PDTT.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *Profil kesehatan Indonesia*. Kemenkes RI.
- Lockwood, H., & Smits, S. (2011). *Supporting rural water supply: Moving towards a service delivery approach*. Practical Action Publishing.
- Marks, S. J., & Davis, J. (2012). Does user participation lead to sense of ownership for rural water systems? Evidence from Kenya. *World Development*, 40(8), 1569–1576. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2012.03.011>
- Montgomery, M. A., & Elimelech, M. (2007). Water and sanitation in developing countries: Including health in the equation. *Environmental Science & Technology*, 41(1), 17–24. <https://doi.org/10.1021/es072435t>
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 27/PRT/M/2016 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum.
- Smits, S., Rojas, J., & Tamayo, P. (2013). The impact of support to community-based rural water service providers: Evidence from Bolivia, Colombia, and Peru. *Water International*, 38(3), 308–325. <https://doi.org/10.1080/02508060.2013.803013>
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. United Nations.
- UN-Water. (2020). *Water and sanitation interlinkages across the 2030 agenda for sustainable development*. United Nations.
- World Health Organization. (2017). *Guidelines for drinking-water quality* (4th ed.). WHO Press.
- World Bank. (2018). *Sustainability of rural water service delivery*. World Bank Group.