

Peningkatan Efisiensi Distribusi Air Bersih melalui TirtaDesa: Digitalisasi PAMSIMAS untuk Desa Berkelanjutan

Advancing the Efficiency of Clean Water Distribution through TirtaDesa: A Digital Transformation of PAMSIMAS for Sustainable Rural Development

Agus Pramono, M.T.¹, Aulia Hamdi, M.Kom.^{1*}, Nana Supriyana, M.T.², Lulu Shafa Salsabila¹, Ardika Fatnurivan¹,

¹Informatika, Universitas Amikom Purwokerto

²Teknik Mesin, STT Wiworotomo Purwokerto

agus@amikompurwokerto.ac.id, hamdi@amikompurwokerto.ac.id, nana.sttw@gmail.com,

lulusalsa229@gmail.com, ardikafatnurivan@gmail.com

*Corresponding author: hamdi@amikompurwokerto.ac.id

ABSTRAK

Tata kelola air bersih di BUMDes Berkah Maju Bersama Desa Rempoah menghadapi kendala inefisiensi operasional akibat sistem administrasi manual yang menyebabkan lambatnya proses penagihan dan kerentanan data. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mengimplementasikan transformasi digital melalui penerapan sistem Tirta Desa guna meningkatkan akurasi data, efisiensi waktu, dan kompetensi pengelola. Metode pelaksanaan dilakukan selama empat bulan dengan pendekatan partisipatif yang mencakup tahapan sosialisasi, konfigurasi perangkat lunak, migrasi data pelanggan, pelatihan intensif bagi petugas, serta pendampingan teknis berkelanjutan. Hasil kegiatan menunjukkan keberhasilan migrasi 542 data pelanggan ke dalam sistem digital tanpa kehilangan informasi. Secara kuantitatif, implementasi sistem terbukti memangkas waktu pemrosesan tagihan bulanan secara signifikan dari sembilan jam menjadi 1,5 jam, serta meningkatkan kompetensi enam petugas operasional dengan kenaikan skor evaluasi dari 57,4 menjadi 82,1. Selain itu, tersedianya *dashboard* berbasis web dan integrasi kode *QRCode* telah mempermudah pemantauan transaksi secara transparan. Dapat disimpulkan bahwa digitalisasi tata kelola air merupakan solusi efektif untuk optimalisasi layanan BUMDes, di mana keberlanjutan program didukung oleh penyusunan standar operasional prosedur dan rencana pengembangan fitur sinkronisasi data luring.

Kata Kunci: BUMDes; digitalisasi; efisiensi operasional; manajemen air; Tirta Desa

ABSTRACT

Clean water management at BUMDes Berkah Maju Bersama in Rempoah Village faces operational inefficiencies due to a manual administration system that causes slow billing processes and data vulnerability. This community service activity aims to implement digital transformation through the adoption of the Tirta Desa system to improve data accuracy, time efficiency, and staff competence. The implementation method was carried out for four months using a participatory approach covering socialization, software configuration, customer data migration, intensive training, and continuous technical assistance. The results demonstrated the successful migration of 542 customer records into the digital system without information loss. Quantitatively, the system implementation significantly reduced monthly billing processing time from nine hours to 1.5 hours and increased the competence of six operational staff, with evaluation scores rising from 57.4 to 82.1. Furthermore, the availability of a web-based dashboard and QR code integration has facilitated transparent transaction monitoring. It is concluded that the digitalization of water management is an effective solution for optimizing BUMDes services, where program sustainability is supported by the formulation of standard operating procedures and development plans for offline data synchronization features.

Keywords: BUMDes, digitalization, operational efficiency, water management, Tirta Desa

PENDAHULUAN

Akses terhadap layanan air minum yang layak di Indonesia telah mengalami peningkatan signifikan melalui program-program nasional

seperti PAMSIMAS (Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat). Namun demikian, kemajuan infrastruktur tersebut belum sepenuhnya

diikuti oleh tata kelola operasional yang efisien di tingkat desa, terutama pada lembaga pengelola seperti Badan Usaha Milik Desa (BUMDes). Studi menunjukkan bahwa banyak BUMDes masih menggunakan pencatatan manual untuk pelanggan, tagihan dilakukan dengan pendekatan *flat rate*, serta pembayaran dicatat tanpa sistem terintegrasi, sehingga rawan kesalahan dan menghambat akuntabilitas layanan (Firmansyah, 2025).

Permasalahan tersebut juga ditemukan di Desa Rempoah, Kecamatan Baturraden, Kabupaten Banyumas, di mana BUMDes Berkah Maju Bersama mengelola distribusi air bersih ke beberapa dusun. Sistem administrasi yang masih manual menyulitkan pencatatan riwayat pemakaian pelanggan, perhitungan tagihan berdasarkan konsumsi aktual, serta penyusunan laporan pembayaran secara efisien dan transparan. Keterbatasan ini berdampak langsung pada efektivitas pelayanan dan menurunnya tingkat kepercayaan masyarakat (Devi et al., 2022).

Transformasi digital dalam tata kelola BUMDes menjadi solusi potensial untuk meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas layanan. Penerapan teknologi seperti pencatatan meter berbasis *QRCode*, sistem *billing* otomatis, serta pelaporan digital melalui *dashboard* dapat meningkatkan akurasi data dan mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti (Kadarwati et al., 2024). Studi kasus pada BUMDes Karya Mandiri Desa Cijeungjing

menunjukkan bahwa implementasi sistem aplikasi air bersih berbasis web dengan integrasi *QRCode* mampu meningkatkan pencatatan, mempercepat proses administrasi, serta mendukung transparansi keuangan (Ghifari Muhammad Alvin Al et al., 2025). Namun, adopsi teknologi di desa bukan tanpa tantangan. Penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan transformasi digital sangat dipengaruhi oleh kesesuaian desain dengan konteks lokal, kesiapan sumber daya manusia, serta keberlanjutan pendampingan teknis (Sanputra et al., 2024).

Selain itu, literatur juga menunjukkan bahwa keberhasilan transformasi digital di tingkat desa sangat dipengaruhi oleh kesiapan sumber daya manusia, dukungan kelembagaan, serta pendampingan teknis yang berkelanjutan (Nasution & Wisdawati, 2025) (Aidin, 2025). Oleh karena itu, intervensi berupa pelatihan petugas, pendampingan, serta penyusunan SOP menjadi faktor penting agar sistem dapat berfungsi optimal.

Sejauh ini, BUMDes belum memiliki sistem terintegrasi untuk mendukung pengelolaan air secara digital, meskipun telah mencoba menggunakan pencatatan berbasis Excel. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini bertujuan mengimplementasikan sistem Tirta Desa di BUMDes Berkah Maju Bersama sebagai

model digitalisasi layanan air desa. Tujuan spesifik dari kegiatan ini adalah: (1) meningkatkan jumlah pelanggan yang terekam secara digital, (2) mengurangi waktu proses administrasi tagihan, (3) meningkatkan proporsi transaksi yang tercatat secara digital, serta (4) memperbaiki akuntabilitas pelaporan layanan air. Evaluasi kegiatan diharapkan menghasilkan rekomendasi teknis dan operasional, termasuk SOP, fitur *offline-sync*, dan skema replikasi untuk wilayah lain.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan pengabdian masyarakat ini dilakukan di BUMDes Berkah Maju Bersama, Desa Rempoah, Kabupaten Banyumas. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan selama 4 bulan, mulai dari bulan juni hingga september yang diawali dari tahap koordinasi awal hingga evaluasi akhir. Kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan utama, yaitu sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi, serta keberlanjutan program. Tahapan-tahapan tersebut disusun untuk memastikan adopsi sistem digital Tirta Desa secara efektif. Berikut penjelasan rinci setiap tahap:

1. Sosialisasi

Dilakukan kepada pengelola BUMDes, perangkat desa, dan pelanggan utama. Kegiatan ini meliputi pengenalan sistem Tirta Desa dan manfaatnya, penjelasan tahapan pelaksanaan, penyesuaian sistem dengan kondisi operasional, serta penandatanganan komitmen adopsi sistem

digital. Sosialisasi semacam ini terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman dan penerimaan masyarakat terhadap teknologi baru (Sulistyan R.B, 2024).

2. Pelatihan

Pelatihan diberikan kepada enam petugas operasional BUMDes mengenai registrasi pelanggan dan integrasi *QRCode*, pencatatan pemakaian meter air, otomatisasi perhitungan tagihan, serta pencatatan pembayaran dan pelaporan bulanan. Pelatihan bersifat praktik langsung menggunakan perangkat laptop dan smartphone, disertai modul dan simulasi transaksi. Literatur menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik langsung dapat meningkatkan kompetensi pengguna sistem secara signifikan (Faisol et al., 2022).

3. Penerapan Teknologi

Implementasi sistem dilakukan bertahap meliputi input data pelanggan, distribusi *QRCode*, integrasi pencatatan meter air, aktivasi fitur tagihan dan pembayaran, serta uji coba transaksi dan rekap otomatis. Tahapan ini mengacu pada praktik digitalisasi layanan publik desa yang menekankan uji coba bertahap agar adaptasi lebih lancar (Sabaruddin et al., 2024)

4. Pendampingan dan Evaluasi

Selama dua bulan, dilakukan pendampingan lapangan untuk mendeteksi

kesalahan penggunaan fitur, melakukan evaluasi kinerja sistem dan pengguna, serta menyempurnakan modul pelatihan dan sistem. Evaluasi dilakukan dengan metode pre-post melalui kuesioner, wawancara mendalam, dan observasi langsung terhadap penggunaan sistem. Metode evaluasi kombinasi kuantitatif dan kualitatif terbukti memberikan gambaran yang lebih utuh terhadap efektivitas program pengabdian (Indriani & Wijaya, 2025).

5. Keberlanjutan Program

Program dirancang agar dapat berjalan mandiri dengan penyusunan SOP pengelolaan air berbasis sistem Tirta Desa, penyerahan dokumentasi teknis dan akses penuh kepada BUMDes, pelatihan lanjutan bagi petugas pengganti, serta pengembangan rencana replikasi sistem ke dusun lain. Keberlanjutan menjadi aspek penting karena banyak program digitalisasi di desa gagal tanpa strategi pasca-implementasi (Firmansyah, 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap awal dilakukan koordinasi tim bersama mitra BUMDes Berkah Maju Bersama untuk memetakan sistem kebutuhan. Selanjutnya dilakukan sosialisasi program kepada pengelola dan masyarakat terkait urgensi digitalisasi pengelolaan air bersih.

Tahap berikutnya adalah konfigurasi sistem, meliputi hosting aplikasi dan uji coba sistem secara bertahap. Setelah sistem siap, dilakukan migrasi data pelanggan dari pencatatan manual ke digital. Data awal pelanggan yang

dicatat secara manual berjumlah 542 pelanggan. Dengan adanya sistem baru, proses migrasi ini dilakukan secara bertahap agar akurasi data tetap terjaga. Proses migrasi semacam ini terbukti penting untuk menjaga keutuhan data pelanggan, sebagaimana ditunjukkan oleh (Wibowo et al., 2023) bahwa digitalisasi pencatatan air desa mampu mengurangi risiko duplikasi data dan meningkatkan akurasi administrasi.

Selain itu, dilakukan pelatihan penggunaan sistem kepada enam petugas BUMDes, termasuk pendampingan dalam implementasi fitur *QRCode* dan pencatatan pemakaian air secara digital. Proses pendampingan berlangsung sepanjang periode kegiatan agar petugas terbiasa menggunakan aplikasi. (Ismail, 2006) menegaskan bahwa pelatihan dilakukan secara praktik langsung sehingga peserta dapat memahami dan mengoperasikan sistem secara mandiri. Hasilnya adalah peningkatan kapasitas teknis pengelola BUMDes yang signifikan dan kepercayaan diri dalam penggunaan sistem digital.

Setelah pelatihan dan uji coba, sistem mulai diaktivasi untuk pencatatan tagihan dan pembayaran secara digital. Proses ini dilakukan dengan monitoring dan evaluasi secara berkala. Evaluasi dilakukan melalui kunjungan langsung serta pendampingan jarak jauh untuk

memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan. Evaluasi kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman, keterampilan, dan pola pikir pengelola terhadap pentingnya digitalisasi (Junita & Meutia, 2025).

Tahap terakhir adalah evaluasi akhir dan serah terima sistem kepada mitra, sekaligus penyusunan laporan akhir. Evaluasi menunjukkan bahwa penerapan sistem digital ini mampu mempercepat pencatatan data pelanggan, mengurangi potensi kesalahan pencatatan, serta mempermudah proses pembayaran.

Karakteristik data pelanggan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data pelanggan layanan air BUMDes sebelum dan sesudah digitalisasi

Kondisi Pencatatan	Jumlah Pelanggan	Keterangan
Manual (buku/Excel)	542	Data tersebar, rawan duplikasi
Digital (Tirta Desa)	542	Data terintegrasi & mudah diakses

Pemindahan data ini memastikan tidak ada kehilangan informasi sekaligus menjadi dasar awal penerapan tagihan otomatis. Visualisasi jumlah pelanggan ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Jumlah pelanggan layanan air yang dipindahkan ke sistem Tirta Desa

Selain migrasi data, digitalisasi juga berdampak signifikan pada efisiensi administrasi. Rata-rata waktu pembuatan tagihan bulanan yang semula mencapai 9 jam dengan sistem manual, kini dapat diselesaikan hanya dalam 1,5 jam setelah menggunakan Tirta Desa. Perubahan ini ditampilkan pada Gambar 2.



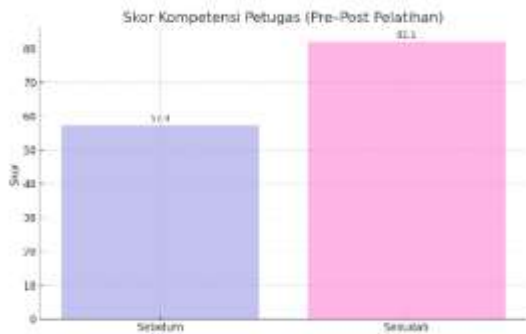
Gambar 2. Perbandingan rata-rata waktu pembuatan tagihan manual dan digital

Dari sisi sumber daya manusia, enam petugas yang dilatih mengalami peningkatan kompetensi. Skor rata-rata pre-test sebesar 57,4 meningkat menjadi 82,1 setelah pelatihan dan praktik langsung. Hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan nilai $p = 0,003$ ($p < 0,05$), yang berarti peningkatan

signifikan. Rincian ditampilkan pada Tabel 2 dan Gambar 3.

Tabel 2. Skor kompetensi petugas sebelum dan sesudah pelatihan

Variable	Sebelum	Sesudah	Nilai P
Skor	57,4	82,1	0,003



Gambar 3. Skor kompetensi petugas sebelum dan sesudah pelatihan

Hambatan yang ditemui dalam proses implementasi antara lain keterbatasan koneksi internet, resistensi awal sebagian pelanggan terhadap stiker *QRCode*, dan belum tersusunnya SOP baku. Namun melalui sosialisasi, pembuatan SOP sederhana, dan prosedur backup manual, hambatan ini dapat diminimalkan (Herlina, 2023). Ke depan, pengembangan fitur pelatihan sinkronisasi offline dan lanjutan diperlukan untuk ketidakmampuan serta replikasi sistem di desa lain.

Selain data kuantitatif, kegiatan pengabdian ini juga terdokumentasi melalui foto-foto kegiatan. Dokumentasi ini menunjukkan tahapan kegiatan dari awal hingga akhir.



Gambar 4. Pertemuan awal dengan perangkat desa dan pengurus BUMDes Berkah Maju Bersama

Kegiatan dimulai dengan koordinasi untuk memetakan sistem kebutuhan serta menyepakati alur implementasi.



Gambar 5. Sosialisasi program digitalisasi air bersih kepada masyarakat
Sosialisasi ini bertujuan memberikan pemahaman mengenai urgensi digitalisasi dan manfaat bagi pelayanan.



Gambar 6. Pelatihan penggunaan sistem Tirta Desa bagi petugas BUMDes

Pelatihan yang diberikan kepada enam petugas, meliputi input data pelanggan, pencatatan digital, dan penggunaan *QRCode*.

Selanjutnya implementasi sistem pendampingan Tirta Desa. Pendampingan dilakukan secara langsung maupun jarak jauh untuk memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan.

Kegiatan dilanjutkan dengan evaluasi akhir dan serah terima sistem kepada BUMDes. Sebagai langkah menjaga keberlanjutan dan skalabilitas, telah disiapkan skema replikasi teknologi yang memungkinkan sistem ini dikembangkan lebih luas atau diadaptasi oleh unit usaha desa lainnya di masa depan. Tahap terakhir berupa evaluasi kinerja sistem serta serah terima aplikasi ke mitra sebagai bentuk keinginan program.



Gambar 8. Tampilan antarmuka sistem Tirta Desa berbasis web

Implementasi sistem Tirta Desa menghasilkan *dashboard* layanan air bersih yang dapat diakses secara *online* melalui alamat <https://bumdesbmbrempoah.com/>. Dashboard ini menyediakan fitur utama meliputi registrasi pelanggan berbasis *QRCode*, pencatatan pemakaian air, otomatisasi tagihan, dan pelaporan keuangan.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa digitalisasi pengelolaan air bersih di

BUMDes Berkah Maju Bersama, Desa Rempoah, telah dilaksanakan selama empat bulan melalui tahapan koordinasi, sosialisasi, konfigurasi sistem, migrasi data, pelatihan, implementasi, hingga evaluasi. Migrasi data pelanggan dari sistem manual ke sistem digital berhasil dilakukan tanpa kehilangan informasi dengan jumlah pelanggan tercatat tetap sebanyak 542.

Implementasi sistem digital Tirta Desa terbukti meningkatkan efisiensi administrasi, ditunjukkan dengan waktu pembuatan tagihan bulanan yang berkurang dari rata-rata 9 jam menjadi 1,5 jam. Selain itu, kompetensi enam petugas BUMDes juga mengalami peningkatan yang signifikan, dengan skor rata-rata naik dari 57,4 pada pre-test menjadi 82,1 pada post-test ($p < 0,05$).

Hambatan yang dihadapi berupa keterbatasan jaringan internet, resistensi awal pelanggan terhadap *QRCode*, serta ketiadaan SOP baku, namun dapat diminimalkan melalui sosialisasi, penyusunan SOP sederhana, dan prosedur cadangan manual. Ke depan, diperlukan pengembangan fitur sinkronisasi *offline*, pelatihan lanjutan, serta replikasi sistem di desa lain untuk mendukung program yang tidak diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

Aidin, M. (2025). Multidisciplinary Science Transformasi Digital Administrasi Desa Melalui Sistem

- Informasi Desa : Kajian Pustaka Tentang Faktor Pendukung. *Nusantara Journal of Multidisciplinary Science*, 2(8), 1661–1674.
- Devi, L. P. P. I., Suamba, I. K., & Arisena, G. M. K. (2022). MANAJEMEN, TANTANGAN DAN HAMBATAN BADAN USAHA MILIK DAESA (BUM Desa). *Jurnal Hexagro*, 6(1), 22–36. <https://doi.org/10.36423/hexagro.v6i1.854>
- Faisol, A., Paujiah, S., Russel, E., & Ramelan, M. R. (2022). Pelatihan dan Pendampingan Penggunaan Aplikasi Digital dalam Perencanaan Bisnis dan Keuangan BUMDes. *Jurnal Abdimas Multidisiplin*, 1(1), 35–40. <https://doi.org/10.35912/jamu.v1i1.1438>
- Firmansyah, A. (2025). Optimalisasi Bumdes Di Indonesia Melalui Strategi Digitalisas , Penguatan Modal Sosial, Tata Kelola. *Journal of Law, Administration, and Social Science*, 5(1), 34–45.
- Ghifari Muhammad Alvin Al, Firmansyah Esa, & Helmiawan Muhammad Agreindra. (2025). Sistem Aplikasi Air Bersih Dan Berbasis Web Studi Kasus Bumdes Karya Mandiri Desa Cijeungjing. *Jurnal Informatika Multimedia Dan Teknik*, 1(2), 127–133.
- Herlina, D. (2023). Pengembangan Digitalisasi Bumdes di Kabupaten Tasikmalaya (Studi Kasus Bumdes Makmur Abadi Sejahtera di Desa Pasir Bintang). *Dinamika: Jurnal Ilmiah Ilmu Administrasi Negara*, 10(3), 654–661.
- Indriani, D., & Wijaya, F. (2025). *Pendampingan Penyusunan Laporan Keuangan BUMDes Sektor Pariwisata Studi Kasus Pada BUMDes Badean*. 2(5), 29–35.
- Ismail, M. (2006). *Strategi Pe-ningkatan Kualitas Pelayanan Publik*. 4(September), 1–7.
- Junita, A., & Meutia, T. (2025). *TRANSFORMASI DIGITAL BUMDES : PEMBERDAYAAN DAN PENDAMPINGAN UNTUK OPTIMALISASI POTENSI UNGGULAN*. 9(4), 6–8.
- Kadarwati, N., Taufiq, M., & Khotimah, S. (2024). Digital Transformation of BUMDes Financial Management: The Effectiveness of BUMDes Financial Application Features in Improving the Accuracy and Ease of Financial Reporting for Service and Trade Companies. *Indonesian Journal of Business Analytics (IJBA)*, 4(6), 2202–2211.
- Nasution, N., & Wisdawati, R. A. M. (2025). Transformasi Digital Desa: Peran Kualitas SDM dalam Meningkatkan Pelayanan Publik. *Jurnal BASELINE*, 2(2), 1–7.
- Sabaruddin, R., Murni, S., Apriyanti, A., Era, E., & Surniya, S. (2024). Penerapan Metode Waterfall Sisfo Buku Kas Digital Pada Bumdes Jaya Usaha. *Jurnal Sistem Informasi Akuntansi*, 5(2), 196–205. <https://doi.org/10.31294/justian.v5i2.8340>
- Sanputra, A. H. D., Miftakh, E. S., Kusna, S. H., & Agustin, W. T. (2024). Digitalization of BUMDes Management as a Performance Driver towards Digital Villages. *International Journal of Public Devotion*, 7(2), 190–201.

- Sulistyan R.B, dan A. E. (2024). Sosialisasi Penguatan Organisasi Melalui Teknologi Digital pada Generasi Muda. *Capacitarea. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, Vol. 4, No(2), 43–49.
- Wibowo, D. W., Rizza, M. A., Fitriana, A., Khairy, M. S., & Zandra, R. A. P. (2023). Pembuatan Aplikasi Sipas (Sistem Pencatatan Air Wringin Songo) Dalam Rangka Peningkatan Layanan Bumdes Di Desa Wringinsongo. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(2), 298. <https://doi.org/10.24198/kumawula.v6i2.41690>