

RESEARCH ARTICLE

## **Penguatan Tata Kelola Data dan Layanan Digital melalui Pembentukan PPI Desa dan Aplikasi Smart Village: Studi Kasus di Desa Aikmel Utara, Lombok Timur**

**Faridz Ramadhan Kampi<sup>1</sup>, Yuanita Usuwani Siregar<sup>2</sup>, and Nirmala Ayu Diana<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Kabupaten Bandung 40257, Jawa Barat, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Komunikasi dan Bisnis, Universitas Telkom, Kabupaten Bandung 40257, Jawa Barat, Indonesia

\*Corresponding author: [faridzramadhan\\_kampi@student.telkomuniversity.ac.id](mailto:faridzramadhan_kampi@student.telkomuniversity.ac.id)

Received on (21/June/2025); accepted on (22/Juni/2025)

### **Abstrak**

Program pengabdian ini dilaksanakan di Desa Aikmel Utara, Lombok Timur, sebagai respon terhadap lemahnya sistem tata kelola data dan terbatasnya akses layanan digital di tingkat desa. Kegiatan ini bertujuan membentuk Pusat Pelayanan Informasi Desa (PPIDesa) dan mengembangkan aplikasi Smart Village Aikmel Utara yang terintegrasi dengan layanan publik dan sistem informasi desa. Metode yang digunakan mencakup observasi lapangan, forum diskusi kelompok (FGD), pelatihan partisipatif, dan pengembangan aplikasi berbasis open source system dengan pendekatan user-centered design. Hasil utamanya meliputi terbentuknya PPIDesa melalui SK resmi, peluncuran enam modul digital layanan desa, serta peningkatan efisiensi layanan hingga 73% dibanding metode manual. Temuan ini menunjukkan bahwa penggabungan kelembagaan lokal dengan teknologi digital dapat meningkatkan transparansi, efisiensi, dan partisipasi warga dalam tata kelola desa. Originalitas studi ini terletak pada pendekatan kolaboratif lintas kampus dan penerapan sistem digital terintegrasi di wilayah 3T. Implikasi jangka panjangnya adalah potensi replikasi model ini di desa-desa dengan kondisi serupa.

**Keywords:** community empowerment, data governance, digital village, participatory design, smart village

### **Pendahuluan**

Desa Aikmel Utara, Kecamatan Aikmel, Kabupaten Lombok Timur, merupakan salah satu wilayah dengan potensi ekonomi dan sosial yang tinggi, terutama di sektor pertanian, peternakan, pariwisata, serta Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Namun, potensi tersebut belum terkelola secara optimal karena lemahnya sistem tata kelola data dan distribusi informasi desa yang masih bersifat manual, sektoral, dan kurang terdigitalisasi. Proses pendataan yang dilakukan oleh Kader Pembantu Masyarakat (KPM) dan perangkat desa umumnya tidak terintegrasi lintas sektor, rentan terhadap duplikasi, dan tidak akurat secara waktu. Akibatnya, pengambilan keputusan pembangunan desa tidak berbasis pada data yang aktual dan *evidence-based*.

Permasalahan ini menunjukkan urgensi transformasi menuju tata kelola informasi desa yang terstruktur, transparan, dan berbasis sistem digital. Visi Desa Aikmel Utara sebagai Desa Mandiri Data 2027 mendorong perlunya penguatan kelembagaan informasi sekaligus implementasi teknologi digital sebagai instrumen pelayanan publik. Pembentukan Pusat Pelayanan dan Informasi Desa (PPIDesa) menjadi titik awal reformasi kelembagaan desa, sementara pengembangan aplikasi Smart Village Aikmel Utara bertindak sebagai platform integratif untuk sistem pelayanan, pelaporan, dan pengelolaan data.

Program ini dirancang dengan pendekatan sistematis dan partisipatif melalui metode *Participatory Rural Appraisal* (PRA), *Forum Group Discussion* (FGD), pelatihan kapasitas, serta *co-design* pengembangan aplikasi berbasis *open source*. Keterlibatan lintas institusi yakni mahasiswa, dosen pembimbing, pemerintah

desa, dan masyarakat yang memiliki tujuan menghasilkan solusi digital yang tidak hanya fungsional, tetapi juga berkelanjutan dan dapat direplikasi oleh desa lain di wilayah tertinggal, terdepan, dan terluar (3T).

Secara konseptual, kegiatan ini mengacu pada prinsip *data-driven governance* yang mendorong pemanfaatan teknologi informasi untuk peningkatan efektivitas layanan publik dan partisipasi warga desa. Menurut Nawir Rahman (2022), digitalisasi dalam pelayanan publik desa berperan signifikan dalam meningkatkan efisiensi birokrasi, transparansi tata kelola, dan partisipasi masyarakat, terutama ketika didukung oleh infrastruktur TIK yang memadai dan kolaborasi antarlembaga. [1]. Dalam pandangan Nawir Rahman (2022), konsep smart village dapat mengintegrasikan teknologi dan tata kelola pemerintahan secara komprehensif untuk menciptakan komunitas desa yang tangguh, adaptif, dan berkelanjutan [2].

Oleh karena itu, tujuan utama program ini adalah meningkatkan kualitas tata kelola data dan pelayanan publik desa melalui pembentukan PPIDesa dan pemanfaatan teknologi digital terintegrasi. Secara jangka panjang, kegiatan ini diharapkan dapat menjadi model replikasi bagi desa-desa lain di wilayah 3T, sekaligus memperkuat kapasitas desa dalam menghadapi tantangan era digital secara mandiri dan berkelanjutan.

### **Tinjauan Pustaka**

#### **Transformasi Digital Desa melalui Konsep Smart Village**

Transformasi digital telah menjadi bagian integral dari agenda

pembangunan nasional, termasuk dalam konteks pemerintahan desa, khususnya wilayah tertinggal, terdepan, dan terluar (3T). Konsep *smart village* merujuk pada integrasi sistem teknologi informasi dan komunikasi (TKK) untuk mendukung pengambilan keputusan, layanan publik, dan pengelolaan sumber daya secara efisien dan berbasis data. Sebagaimana diatur dalam Peraturan Presiden No. 95 Tahun 2018 tentang SPBE, transformasi digital di tingkat desa menjadi bagian dari strategi nasional untuk mempercepat efisiensi, akuntabilitas, dan aksesibilitas layanan publik [3].

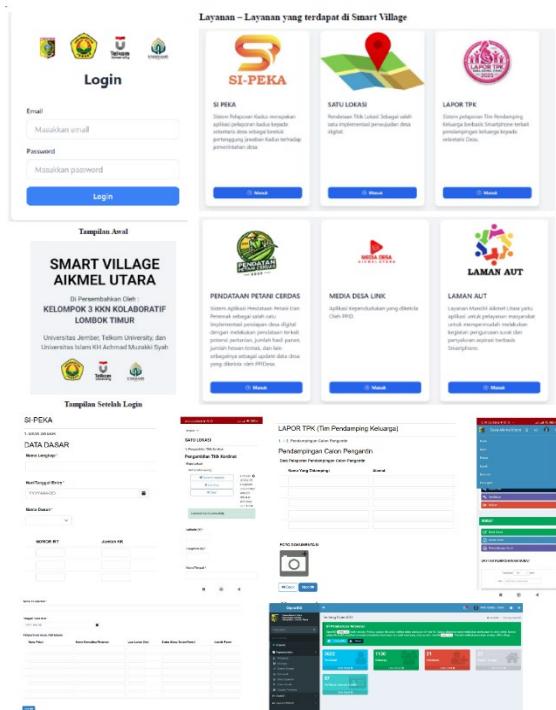
Hanasi (2024) menyampaikan bahwa implementasi sistem berbasis digital di desa mampu mempercepat layanan publik, menstrukturkan pengelolaan data, dan meningkatkan transparansi, yang secara umum berdampak pada peningkatan efisiensi administrasi desa. Selain itu dengan perbaikan signifikan pada kecepatan akses informasi, ketepatan data, dan partisipasi warga [4]. Temuan ini diperkuat oleh Karinda et al. (2024) menekankan bahwa rendahnya literasi digital aparat desa menjadi tantangan utama dalam implementasi sistem digital, sehingga peningkatan kapasitas SDM merupakan syarat mutlak keberhasilan digitalisasi layanan publik. [5]. Dengan demikian, sistem informasi desa tidak cukup hanya dibangun secara teknis, tetapi harus disertai dengan pendekatan partisipatif dan penguatan institusional yang memadai.

### Implementasi Sistem Informasi Terpadu di Desa Aikmel Utara

Dalam konteks pengabdian di Desa Aikmel Utara, implementasi konsep *smart village* dilakukan melalui pengembangan sistem layanan digital terintegrasi dalam aplikasi Smart Village Aikmel Utara, serta pendirian PPIDesa sebagai entitas kelembagaan pengelola data desa. Aplikasi ini memiliki enam modul utama, yaitu:

1. SI-PEKA – sistem pelaporan kegiatan Kepala Dusun,
2. Satu Lokasi – pemetaan spasial berbasis koordinat rumah dan fasilitas umum,
3. Lapor TPK – laporan kesehatan ibu dan anak oleh Tim Pendamping Keluarga,
4. Pendataan Petani Cerdas – database petani dan lahan pertanian,
5. Layanan Mandiri Aikmel Utara – pengajuan administrasi oleh warga,
6. Media Link Desa – publikasi berita, kegiatan, dan agenda desa.

Dibawah ini merupakan [Gambar 1](#) yaitu user-interface aplikasi Smart Village Desa Aikmel Utara:



Gambar 1 Antarmuka Laman pada Aplikasi Smart Village

Empat layanan pertama menggunakan basis data mWater, sedangkan dua layanan terakhir terhubung langsung dengan sistem SID Desa, yang sudah terintegrasi dengan data kependudukan.

### Evaluasi Efisiensi Pelayanan Digital

Untuk mengukur dampak digitalisasi terhadap efektivitas layanan publik desa, dilakukan analisis efisiensi waktu antara sistem manual dan sistem digital. Rumus yang digunakan adalah:

$$Efisiensi(\%) = \left( \frac{T_m - T_d}{T_m} \right) \times 100 \quad (1)$$

Keterangan:

$T_m$  = Waktu layanan secara manual (menit)

$T_d$  = Waktu layanan digital (menit)

Data hasil observasi disajikan dalam [Tabel 1](#) berikut:

Tabel 1. Perbandingan waktu pelayanan manual dan digital

Jenis Layanan	Waktu Manual (menit)	Waktu Digital (menit)	Efisiensi (%)
Pembuatan Surat Domisili	18 menit	5 menit	72,2%
Laporan TPK	22 menit	8 menit	63,6%
Pendataan Petani	30 menit	12 menit	60,0%
Pengaduan via SI-PEKA	15 menit	4 menit	73,3%

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa sistem digital memberikan efisiensi waktu hingga >50% untuk semua jenis layanan yang diuji.

### Formulasi Evaluasi Kinerja Sistem Digital

Sebagai pelengkap, sistem evaluasi performa layanan digital turut dikembangkan dengan menggunakan formula skor efisiensi sebagai berikut:

$$\text{Skor Efisiensi (SE)} = \frac{Q_o}{T_i + E_r} \quad (2)$$

Keterangan:

$SE$  = Skor Efisiensi (tanpa satuan, 0–1)

$Q_o$  = Jumlah layanan/output yang berhasil diselesaikan

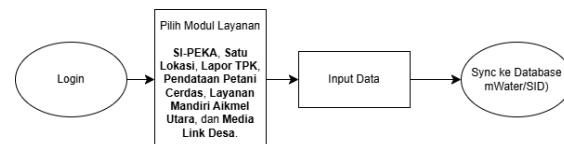
$T_i$  = Total waktu input (menit)

$E_r$  = Waktu koreksi akibat kesalahan input data

Persamaan ini digunakan dalam uji coba sistem Smart Village oleh operator desa selama periode KKN, untuk mengukur dampak aktualisasi digitalisasi pelayanan publik.

### Pendekatan Desain Modular dan Berpusat pada Pengguna

Pengembangan aplikasi menggunakan pendekatan *User-Centered Design (UCD)*, agar mudah digunakan oleh perangkat desa tanpa latar belakang IT yang kuat. Modul layanan dipecah berdasarkan fungsinya, memungkinkan integrasi fleksibel ke database yang berbeda. Struktur modular ini divisualisasikan dalam Gambar 2:



Gambar 2. Arsitektur Modular Smart Village Aikmel Utara

### Integrasi Basis Data dan Layanan

Untuk memperkuat pemahaman sistem integrasi, disajikan Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Modul Smart Village Aikmel Utara dan Sumber Data

Modul Layanan	Sumber Data	Keterangan
SI-PEKA	mWater	Pelaporan harian

		Kepala Dusun
Satu Lokasi	mWater	Pemetaan spasial koordinat rumah dan fasilitas umum
Lapor TPK	mWater	Data pemantauan ibu dan anak
Pendataan Petani Cerdas	mWater	Profil lahan dan hasil pertanian
Layanan Mandiri Aikmel	SID Desa	Permintaan surat dan UMKM
Media Link Desa	SID Desa	Berita dan agenda desa

## Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR), yaitu suatu metode yang menggabungkan proses riset dengan aksi sosial berbasis partisipasi aktif dari masyarakat. Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk konteks pengembangan desa digital di wilayah 3T, seperti Desa Aikmel Utara, yang ditandai oleh keterbatasan infrastruktur, rendahnya literasi digital, dan kebutuhan akan sistem informasi berbasis kebutuhan lokal. Menurut Azmi et al. (2024), pendekatan Partisipatory Action Research (PAR) memungkinkan peneliti dan warga desa bekerja bersama dalam seluruh tahap pengembangan program, menciptakan rasa kepemilikan serta memperkuat kapasitas lokal untuk menjamin keberlanjutan inovasi digital [6].

### Desain Kegiatan dan Lokasi

Kegiatan ini dilaksanakan selama 28 hari, dimulai pada 15 Januari hingga 13 Februari 2025, sebagai bagian dari program KKN Kolaboratif 3T yang melibatkan tiga institusi: Universitas Jember, Universitas Telkom, dan Universitas Islam KH. Achmad Muzakki Syah (UNIKHAMS). Lokasi kegiatan adalah Desa Aikmel Utara, Kecamatan Aikmel, Kabupaten Lombok Timur, yang terdiri dari lima dusun dengan total populasi ±4.300 jiwa. Wilayah ini dipilih karena memiliki infrastruktur teknologi dasar namun belum optimal dalam penerapan sistem tata kelola data.

Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan dilakukan secara sistematis sebagai berikut:

1. Tahap Identifikasi Masalah: Observasi dan diskusi awal dengan aparatur desa untuk mengidentifikasi permasalahan dalam pengelolaan data dan layanan publik.



Gambar 3. Diskusi Awal dan Observasi

2. Tahap Perancangan (Co-Design): Penyusunan struktur

layanan digital Smart Village dan modul PPIDesa bersama mitra lokal.



Gambar 4. Forum Group Discussion

3. Tahap Implementasi Lapangan: Uji coba layanan digital, pelatihan penggunaan, dan pendampingan integrasi data.



Gambar 5. Pelatihan dan Pendampingan PPID Desa

4. Tahap Monitoring dan Evaluasi: Pengumpulan data dampak, efisiensi waktu layanan, serta persepsi masyarakat melalui survei dan wawancara.
5. Tahap Refleksi dan Perbaikan: Diskusi akhir bersama

perangkat desa untuk menyusun strategi keberlanjutan dan pengembangan sistem.

### Objek dan Lingkup Penelitian

Objek kegiatan terdiri atas:

1. Aparatur desa (Kepala Desa, Sekretaris, Kepala seksi dan Kepala dusun)
2. Tim Pendamping Keluarga (TPK)
3. Operator desa
4. Kelompok PPI Desa
5. Warga pengguna sistem layanan mandiri

Ruang lingkup kegiatan mencakup:

1. 6 Modul Digitalisasi dalam Smart Village Aikmel Utara
2. Pemetaan spasial aset dan rumah penduduk
3. Integrasi database dengan mWater dan SID Desa

### Bahan dan Alat Penunjang

Bahan utama:

1. Template modul layanan Smart Village
2. Dataset penduduk desa dari SID Desa
3. Formulir digital mWater

Alat yang digunakan:

1. Perangkat: Laptop dan smartphone
2. Koneksi Internet
3. Perangkat lunak: QGIS 3.28, mWater Surveyor, Google Spreadsheet, dan CMS WordPress
4. Web-to-APK converter untuk aplikasi mobile

### Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi lapangan terstruktur untuk memetakan rumah, fasilitas umum, dan aset desa menggunakan QGIS dan Google Earth, dengan dukungan input koordinat GPS dari perangkat seluler.
2. Forum diskusi kelompok diterapkan kepada kepala desa, perangkat, tokoh masyarakat, dan operator sistem untuk mengeksplorasi persepsi, resistensi, dan peluang adopsi teknologi digital.
3. Survei digital dengan mWater, data layanan SI-PEKA, Lapor TPK, dan Pendataan Petani Cerdas dikumpulkan melalui mWater Surveyor. Hasil survei sinkron dengan database dan diekspor dalam format Excel untuk keperluan analisis.
4. Triangulasi data, validitas data dijaga melalui perbandingan antara observasi lapangan, wawancara, dan hasil survei digital, untuk menghindari bias metode tunggal.

### Definisi Operasional Variabel

Untuk mengukur dampak digitalisasi terhadap efektivitas layanan publik desa, dilakukan analisis efisiensi waktu antara sistem manual dan sistem digital. Nilai efisiensi dihitung dengan membandingkan waktu rata-rata penyelesaian layanan sebelum dan sesudah digitalisasi. Rumus formal dan definisi dijelaskan pada bagian *Tinjauan Pustaka* (lihat Rumus (1)).

Untuk tingkat keberhasilan akses layanan oleh pengguna tanpa gangguan teknis, dihitung dengan:

$$Stabilitas = \frac{S_b}{S_t} \times 100 \quad (3)$$

Keterangan:

$S_b$  = Jumlah sesi berhasil

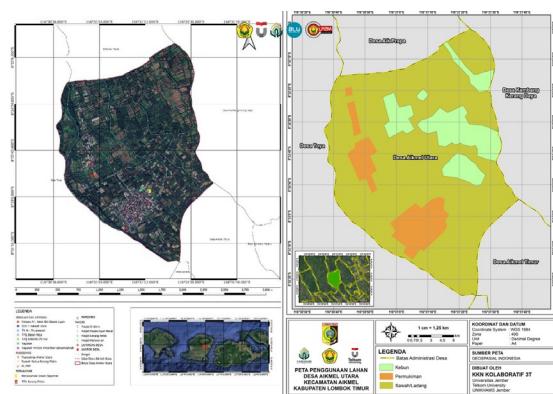
$S_t$  = Total percobaan akses

Untuk mengukur efisiensi performa aplikasi berdasarkan jumlah layanan yang berhasil diselesaikan terhadap total waktu dan koreksi input. Formula ini telah dijelaskan pada bagian *Tinjauan Pustaka* (lihat Rumus (2)).

Ketiga variabel di atas menjadi dasar dalam analisis kuantitatif deskriptif, khususnya untuk mengevaluasi dampak aktualisasi sistem Smart Village terhadap layanan publik di Desa Aikmel Utara.

### Teknik Analisis Data

1. Analisis kuantitatif deskriptif digunakan untuk mengukur efisiensi layanan digital (contohnya pengurusan surat, pelaporan kesehatan, pemetaan spasial).
2. Analisis kualitatif tematik digunakan untuk memetakan persepsi, kendala, dan rekomendasi dari wawancara dan observasi.
3. Visualisasi Data yaitu koordinat penggunaan lahan dan fasilitas divisualisasikan dengan QGIS, disinkronkan dengan hasil survei, lalu dipakai untuk pelaporan spasial dan perencanaan tata ruang digital.



Gambar 6. Peta Administratif dan Penggunaan Lahan Desa Aikmel Utara

Tabel 3. Perbandingan mWater dan Google Form Sebagai Alat Survei Digital

Aspek	mWater	Google Form
Tujuan	Pendaftaran lapangan dan monitoring program profesional	Survei dasar/sederhana
Akses Data	Dikelola bersama, dapat diatur aksesnya, ekspor Excel/CSV	Akses eksklusif akun pemilik
Mode Offline	Bisa input offline, sinkronisasi online	Tidak mendukung input tanpa koneksi internet

### Hasil dan Pembahasan

#### Pembentukan PPIDesa: Awal Penguatan Tata Kelola Digital

Langkah awal dalam kegiatan ini adalah pembentukan Pusat Pelayanan Informasi Desa (PPIDesa) sebagai lembaga yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan data dan layanan informasi di tingkat desa. Proses ini dimulai melalui pemetaan kebutuhan informasi desa, diskusi bersama aparatur desa, dan penyusunan struktur kelembagaan secara partisipatif oleh tim mahasiswa KKN Kolaboratif. Setelah melalui serangkaian FGD dan revisi rancangan, lembaga ini secara resmi disahkan melalui Surat Keputusan Kepala Desa Aikmel Utara.





Gambar 7. Pembentukan lembaga PPID Desa

Dalam sambutannya, Sekretaris Desa Aikmel Utara, Bapak Irwan Rosidi, S.Kom, menyatakan bahwa tahapan-tahapan yang dilakukan mahasiswa telah berjalan sistematis dan sesuai dengan kebutuhan desa: "Apa yang dilakukan adik-adik mahasiswa sudah tepat sebagai fondasi kelembagaan informasi desa. Kami dari pemerintah desa mendukung penuh dan telah menerbitkan SK resmi sebagai bentuk legalitas PPIDesa. Harapannya, lembaga ini bisa terus berjalan dan memberi manfaat langsung bagi masyarakat." Dengan adanya legalitas formal dan struktur kelembagaan yang jelas, PPIDesa diharapkan mampu menjadi motor penggerak dalam mewujudkan tata kelola data desa yang transparan, akurat, dan berkelanjutan.

#### Uji Coba dan Efisiensi Waktu Pelayanan Digital

Lima dari enam modul digital *Smart Village* Aikmel Utara telah diuji dalam skenario nyata pelayanan publik yang melibatkan perangkat desa dan warga. Uji coba dilakukan dengan membandingkan waktu penyelesaian pelayanan antara metode manual dan digital, menggunakan rumus efisiensi waktu sebagaimana dijelaskan pada Tinjauan Pustaka (lihat Rumus 1).

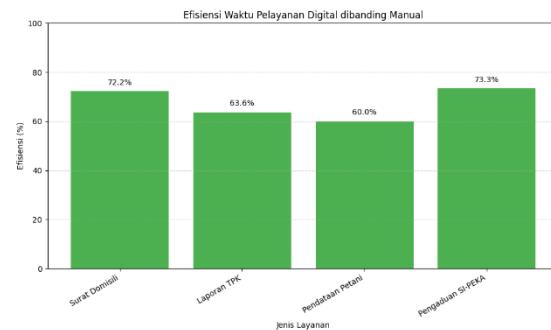
Hasil uji coba menunjukkan peningkatan efisiensi yang signifikan, dengan rata-rata penghematan waktu layanan sebesar 64,94%. Tabel berikut menyajikan perbandingan waktu pelayanan antara sistem manual dan sistem digital

Tabel 4. Perbandingan Efisiensi Waktu Pelayanan Manual dan Digital di Desa Aikmel Utara

Jenis Layanan	Waktu Manual (menit)	Waktu Digital (menit)	Selisih Waktu (menit)	Efisiensi (%)
Pembuatan Surat Domisili	18 menit	5 menit	13 menit	72,2%
Laporan TPK	22 menit	8 menit	14 menit	63,6%
Pendaftaran Petani	30 menit	12 menit	18 menit	60,0%
Pengaduan via SI-PEKA	15 menit	4 menit	11 menit	73,3%
<b>Rata-rata</b>				<b>64,94%</b>

Efisiensi tertinggi ditemukan pada layanan Pengaduan via SI-PEKA (73,3%) dan Pembuatan Surat Domisili (72,2%), menunjukkan bahwa digitalisasi secara nyata mengurangi beban administratif dan waktu tunggu yang sebelumnya menjadi keluhan utama warga.

Visualisasi data dalam Gambar 2 menunjukkan bahwa seluruh layanan yang diuji mengalami pengurangan waktu proses lebih dari 50%. Layanan Pemetaan Koordinat Rumah hanya membuat laman pengisinya di mqwater selanjutnya dilakukan pelatihan penggunaan kepada PPID Desa karena waktu dan melibatkan proses input spasial secara langsung menggunakan perangkat seluler dengan dukungan *Global Positioning System* (GPS).



Gambar 8. Diagram Batang Efisiensi Waktu Pelayanan Digital

Temuan ini memiliki implikasi langsung terhadap pengalaman pengguna layanan desa. Sebelum digitalisasi, proses pengajuan dokumen atau pelaporan membutuhkan antrian panjang serta kehadiran fisik perangkat desa. Setelah sistem digital diterapkan, warga dapat melakukan akses layanan secara mandiri melalui perangkat seluler, sementara operator cukup memverifikasi dan memproses data secara real-time melalui dashboard sistem. Penurunan waktu pelayanan berdampak tidak hanya pada efisiensi teknis, tetapi juga meningkatkan produktivitas operator, mengurangi risiko kesalahan input, serta memperkuat kepercayaan masyarakat terhadap tata kelola desa yang lebih responsif dan modern.

Hal ini memperkuat hasil studi Oktavianty dan Djafar (2024) menyoroti bahwa kecepatan dan akurasi data dalam administrasi digital menjadi faktor penting dalam peningkatan kualitas layanan publik, yang hanya dapat dicapai melalui digitalisasi menyeluruh dan sistem informasi yang terintegrasi [7]. Dengan demikian, transformasi digital bukan hanya soal teknologi, tetapi juga efisiensi waktu, tenaga, dan peningkatan kepercayaan masyarakat terhadap layanan pemerintah desa.

#### Skor Efisiensi Sistem: Evaluasi Performa Aplikasi

Evaluasi performa sistem dilakukan menggunakan Rumus (3) yang juga telah dijelaskan pada bagian Tinjauan Pustaka. Pada data uji coba pada modul "Layanan Mandiri Aikmel" selama 2 minggu tercatat:

1. Jumlah layanan terselesaikan ( $Q_o$ ): 34
2. Total waktu input ( $T_i$ ): 98 menit
3. Waktu koreksi akibat error ( $E_r$ ): 7 menit

Sehingga skor efisiensi sistem (SE) dihitung sebagai:

$$\text{Skor Efisiensi (SE)} = \frac{Q_o}{T_i + E_r} = \frac{34}{105} = 0,32 \quad (4)$$

Nilai ini berada pada rentang efisiensi sedang (0,3–0,5), yang menunjukkan bahwa sistem cukup efisien. Namun, masih terbuka ruang perbaikan, terutama melalui peningkatan pelatihan operator, penyempurnaan antarmuka pengguna, dan penguatan proses verifikasi data digital.

#### Uji Coba dan Efisiensi Waktu Pelayanan Digital

Untuk menilai keandalan sistem *Smart Village* Aikmel Utara dalam konteks wilayah dengan keterbatasan infrastruktur digital, digunakan analisis stabilitas akses sistem berdasarkan Rumus (3) pada Tinjauan Pustaka. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dari 60 total sesi akses layanan, sebanyak 56 sesi berhasil tanpa gangguan teknis, menghasilkan tingkat stabilitas sebesar 93,3%.

Tabel 5. Stabilitas Akses Sistem Smart Village Aikmel Utara

Total Percobaan ( $S_1$ )	Jumlah sesi berhasil ( $S_2$ )	Gagal	Stabilitas (%)
60	56	4	93,3%

Hasil ini menunjukkan bahwa sistem cukup andal meskipun berada dalam lingkungan dengan kecepatan internet terbatas (rata-rata ±1,8 Mbps berdasarkan pengukuran lokal). Angka ini juga mencerminkan performa teknologi open source yang tetap berfungsi optimal dalam kondisi jaringan yang tidak stabil, sebuah kondisi khas wilayah 3T.

### Persepsi Masyarakat dan Operator

Meskipun tidak secara langsung menggunakan data persepsi responden, hasil pengamatan selama implementasi dan pendampingan menunjukkan adanya antusiasme dari perangkat desa dan warga dalam menggunakan sistem layanan digital. Modul Layanan Mandiri Aikmel dan SI-PEKA merupakan fitur yang paling sering digunakan, menunjukkan bahwa akses mandiri dan pelaporan berbasis aplikasi menjadi kebutuhan nyata di lapangan.



Gambar 9. Pelatihan demo ke masyarakat Desa Aikmel Utara

Selama proses pendampingan, juga muncul permintaan dari beberapa dusun terkait penambahan fitur seperti pelaporan bencana, distribusi bansos, dan pengelolaan kelompok tani. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem digital telah memasuki tahap utilisasi aktif dan membuka peluang pengembangan lebih lanjut sesuai kebutuhan lokal.

Karinda et al. (2024) juga menekankan bahwa keberhasilan implementasi sistem digital sangat dipengaruhi oleh kesesuaian teknologi dengan konteks sosial desa serta kemudahan penggunaannya oleh masyarakat lokal [8].

### Integrasi Spasial dan Tata Ruang Desa

Modul "Satu Lokasi" memungkinkan pemetaan spasial aset dan hunian warga melalui pelatihan pengisian data berbasis smartphone yang dilengkapi Global Positioning System (GPS). Tim merancang laman formulir digital di mWater, kemudian melatih PPIDesa untuk mengisi data secara mandiri di lapangan. Data koordinat yang terkumpul diolah dan divisualisasikan menggunakan perangkat lunak QGIS.

Gambar 10. Antarmuka Laman Pengisian Modul "Satu Lokasi" pada mWater

Integrasi spasial ini memperkuat akurasi tata kelola aset desa serta mendukung perencanaan pembangunan berbasis bukti (*evidence-based development*). Misalnya, lokasi hunian yang terdeteksi jauh dari fasilitas kesehatan dapat dijadikan dasar dalam perumusan prioritas pembangunan infrastruktur seperti jalan lingkungan atau posyandu baru.

### Diskusi Kritis: Sinkronisasi Data, Tantangan, dan Potensi Replikasi

Penerapan model integratif melalui PPIDesa dan sistem Smart Village Aikmel Utara menunjukkan keberhasilan awal dalam menyinergikan aspek kelembagaan dan teknologi digital untuk tata kelola desa yang lebih efisien. Hasil pengukuran efisiensi waktu menunjukkan bahwa seluruh layanan digital mengalami peningkatan signifikan, dengan pengurangan waktu pelayanan rata-rata mencapai 64,94%. Hal ini mengindikasikan bahwa digitalisasi tidak hanya berdampak pada percepatan pelayanan, tetapi juga memperkuat transparansi dan akuntabilitas tata kelola publik.

Namun demikian, terdapat sejumlah tantangan yang perlu dicermati dalam pengembangan sistem ke depan. Pertama, sinkronisasi data antara modul mWater dan SID Desa memerlukan koordinasi teknis dan administrasi yang lebih solid, terutama karena perbedaan struktur data dan tingkat keterbukaan sistem. Kedua, literasi digital operator desa yang beragam menghambat kelancaran pengisian data secara real-time, meskipun pelatihan telah dilakukan secara bertahap. Ketiga, ketergantungan pada koneksi internet menjadi isu krusial, mengingat tidak semua dusun di wilayah Aikmel Utara memiliki jaringan yang stabil meskipun rata-rata kecepatan internet di lokasi uji tercatat sebesar 1,8 Mbps.

Kendati menghadapi tantangan tersebut, model ini memiliki potensi replikasi yang tinggi, terutama di desa-desa lain yang memiliki karakteristik serupa (wilayah 3T, kapasitas infrastruktur dasar memadai, dan dukungan kelembagaan lokal). Keterlibatan langsung masyarakat dan pemerintah desa dalam proses desain, pelatihan, dan implementasi menjadi faktor kunci dalam menjaga keberlanjutan program. Dengan dukungan kebijakan dan penguatan kapasitas SDM lokal, sistem semacam ini dapat diperluas dan disesuaikan dengan kebutuhan khas masing-masing desa.



**Gambar 11.** Output dan prosesi penyerahan Modul kepada Desa

Secara keseluruhan, temuan ini memperkuat klaim bahwa keberhasilan digitalisasi desa sangat bergantung pada keseimbangan antara kesiapan teknologi dan kesiapan sosial-institusional. Perpaduan sistem digital berbasis kebutuhan lokal dan penguatan kelembagaan informasi menjadi model hibrida yang dapat direplikasi sebagai solusi penguatan tata kelola desa di era transformasi digital.

## Ringkasan Temuan

Tabel 6. Ringkasan Output Program dan Implikasi

Aspek Evaluasi	Aspek Evaluasi	Implikasi
Efisiensi waktu pelayanan	Rata-rata efisiensi 64,94%	Pelayanan menjadi lebih cepat dan mengurangi waktu tunggu
Stabilitas sistem digital	93,3% sesi berhasil dari total uji coba	Sistem dapat berfungsi baik
Skor efisiensi sistem (SE)	0,32 (kategori sedang)	Aplikasi cukup efisien, dapat ditingkatkan melalui pelatihan lanjutan
Persepsi pengguna	Mayoritas warga dan operator menyambut positif	Tingkat penerimaan pengguna tinggi, mendukung keberlanjutan sistem
Dukungan spasial dan visual	Pemetaan lokasi warga dan fasilitas melalui QGIS	Membantu perencanaan tata ruang desa dan prioritas pembangunan
Potensi replikasi	Diterapkan di 5 dusun, dengan pelibatan calon anggota PPIID Desa perwakilan warga setiap dusun	Model dapat diperluas ke desa lain di wilayah 3T yang memiliki kebutuhan serupa

## Kesimpulan

Program pengabdian di Desa Aikmel Utara menunjukkan bahwa integrasi kelembagaan lokal melalui pembentukan PPIDesa serta pengembangan aplikasi Smart Village dapat menjadi strategi efektif dalam memperkuat tata kelola data dan pelayanan digital di wilayah 3T. Efisiensi waktu layanan publik meningkat signifikan dengan rata-rata efisiensi mencapai 64,94%, sementara tingkat stabilitas sistem digital sebesar 93,3% menunjukkan keandalan teknis di tengah keterbatasan infrastruktur.

Pendekatan partisipatif dan berbasis kebutuhan lokal menjadi kunci keberhasilan implementasi, sebagaimana ditunjukkan oleh tingginya penerimaan warga dan perangkat desa terhadap sistem layanan digital yang dikembangkan. Penggunaan teknologi open source, pelibatan multi-aktor, serta integrasi spasial melalui modul "Satu Lokasi" turut memperkuat transparansi, akurasi data, dan perencanaan pembangunan berbasis bukti.

Model ini memiliki potensi untuk direplikasi di desa-desa lain dengan karakteristik serupa, dengan catatan bahwa kesiapan digital, kapasitas SDM lokal, serta dukungan kelembagaan menjadi faktor determinan keberlanjutan. Oleh karena itu, program ini bukan hanya menghadirkan solusi teknis, melainkan juga membangun fondasi sistemik bagi transformasi tata kelola desa yang inklusif dan berkelanjutan di era digital.

## Daftar Pustaka

- [1] N. Rahman, "The Effectiveness of Digital Transformation in Public Services in Bulukumba Regency," \*Administrare: Jurnal Pemikiran Ilmiah dan Pendidikan Administrasi Perkantoran\*, vol. 11, no. 1, pp. 27–34, 2024. <https://journal.unm.ac.id/index.php/administrare/article/download/2253/1489/6617>
- [2] D. Iswanto and Miskan, "From Smart City to Smart Village: Akselerasi Transformasi Digital dalam Optimalisasi Pelayanan Publik di Desa Kepatihan Kabupaten Gresik," \*Contemporary Public Administration Review (CoPAR)\*, vol. 2, no. 2, pp. 170–186, 2025. <https://journal.unpar.ac.id/index.php/CoPAR/article/download/8794/4594>
- [3] Republik Indonesia, \*Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 95 Tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE)\*, Jakarta, 2018. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/96913/perpres-no-95-tahun-2018>
- [4] R. A. Hanasi, "Optimalisasi Layanan Publik Desa Bubode melalui Digitalisasi Administrasi Desa," \*Laporan Pengabdian Kepada Masyarakat\*, Universitas Negeri Gorontalo, 2024. <https://repository.ung.ac.id/get/singa/1/6146/OPTIMALISASI-LAYANAN-PUBLIK-DESA-BUBODE-MELALUI-DIGITALISASI-ADMINISTRASI-DESA.pdf>
- [5] I. Karinda, A. Yusuf, and D. Lestari, "Tantangan Digitalisasi Pelayanan Publik di Desa," \*Jurnal Administrasi Publik\*, vol. 6, no. 1, pp. 55–63, 2024. <https://ejournal.appihi.or.id/index.php/Konstitusi/article/download/513/703/2967>
- [6] N. A. N. Aisyah, I. M. Hendratni, and W. Wardana, "Adaptasi Digital Marketing dalam Rangka Mewujudkan Ekonomi Kreatif UMKM di Kelurahan Penjaringansari," \*KACANEGERA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat\*, vol. 7, no. 1, 2024. [https://ejournals.itda.ac.id/index.php/KACANEGERA/article/download/1723/pdf\\_1](https://ejournals.itda.ac.id/index.php/KACANEGERA/article/download/1723/pdf_1)
- [7] V. Oktavianty and M. F. Djafar, "Maksimalisasi Penggunaan Aplikasi Digital Dalam Menunjang Administrasi Perangkat Desa Di Kecamatan Bajeng Kabupaten Gowa," \*Journal of Human and Education (JAHE)\*, vol. 4, no. 1, pp. 300–305, 2024. <https://www.jahe.or.id/index.php/jahe/article/view/599>
- [8] I. Karinda, A. Yusuf, and D. Lestari, "Kesesuaian Teknologi dan Sosial Budaya dalam Sistem Digital Desa," \*Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi Pemerintahan\*, vol. 3, no. 2, pp. 123–132, 2024. <https://ejournals.itda.ac.id/index.php/KACANEGERA/index>