YAYASAN PERGURUAN CIKINI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640
Telp. 021-7270090 (hunting), Fax 021-7866955, hp: 081291030024
Email: humas@istn.ac.id Website: www.istn.ac.id

SURAT PENUGASAN TENAGA PENDIDIK
Nomor : 107-IV/03.1-F/III/2026
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2025/2026

Nama	: Ariman, ST, MT	Status Pegawai	: Dosen Tetap
NIK/ NIDN/ NIDK	: 313026703	Program Studi	: S1 Teknik Elektro
Jabatan Akademik	: Lektor		

Bidang	Perincian Kegiatan	Tempat	Jam	Kredit (SKS)	Hari
I. PENDIDIKAN & PENGAJARAN	**1. Pengajaran di kelas termasuk laboratorium**				
	1. Sensor dan Tranducer (B)	S1 Teknik	19:00 s.d 20:40	2	Rabu
	2. Elektronika Medik (B)	S1 Teknik	18:40 s.d 20:00	1	Kamis
	3. Perancangan Sistem Digital (B)	S1 Teknik	19:00 s.d 20:40	3	Senin
	2. Pembimbing				
	1. Seminar			1	
	2. Kerja Praktek				
	3. Tugas Akhir/Tesis			1	
	4. Pembimbing Akademik			1	
	3. Penguji				
	1. Tugas Akhir/Tesis			1	
	2. Kerja Praktek				
	4. Tugas Tambahan				
	1. Menjabat Sebagai Ka. Prodi Teknik Elektronika D3			1	
II. PENELITIAN	1. Penelitian Ilmiah			1	
	2. Penulisan Karya Ilmiah				
	3. Penulisan Diktat Kuliah			1	
	4. Menerjemahkan Buku Kuliah				
	5. Pengembangan Program Kuliah Kurikulum				
	6. Pengembangan Bahan Ajar			1	
III. PENGABDIAN PADA MASYARAKAT	1. Menduduki jabatan di Pemerintahan				
	2. Pengembangan Hasil Pendidikan dan Penelitian				
	3. Memberikan penyuluhan/pelatihan/penataran/ceramah				
	4. Memberikan Pelayanan Kepada Masyarakat			1	
	5. Menulis karya Pengmas yang tidak dipublikasikan				
	6. Pengelolaan Jurnal Ilmiah				
IV. PENUNJANG	1. Menjadi anggota/panitia pada badan/lembaga suatu PT				
	2. Menjadi anggota Badan Lembaga Pemerintah				
	3. Menjadi anggota organisasi profesi				
	4. Mewakili PT/lembaga pemerintah, duduk dalam panitia antar lembaga				
	5. Menjadi anggota delegasi nasional ke pertemuan internasional				
	6. Berperan Serta Aktif dalam pertemuan ilmiah/seminar			1	
	7. Anggota dalam tim layanan pendidikan				
Jumlah Total				16	

Kepada yang bersangkutan akan diberikan gaji/honorarium sesuai dengan peraturan penggajian yang berlaku di Institut Sains dan Teknologi Nasional. Penugasan ini berlaku dari tanggal 09 Maret 2026 sampai dengan 04 Juli 2026

Tembusan :
1. Wakil Rektor 1 - ISTN
2. Wakil Rektor 2 - ISTN
3. Ka. Biro Sumber Daya Manusia - ISTN
4. Arsip

Jakarta, 09 Maret 2026
Dekan FSTT

Dr. Ir. Kun Wardana Abyoto, M.T.
NIDN. 0311086903

jptb
Jurnal Pengabdian Tri Bhakti
Vol. 8 No. 1, Jun. 2026
DOI. 10.70825/jptb
p-ISSN 2715-1123, e-ISSN. 2715-1131

Implementasi Smart Village: Peningkatan Tata Kelola dan Keamanan Lingkungan Melalui Sistem IoT dan Asisten AI di Desa Kedungwaringin

Agus Sofwan*
Institut Sains dan Teknologi Nasional
Jakarta, INDONESIA

Riadi Marta Dinata
Institut Sains dan Teknologi Nasional
Jakarta, INDONESIA

Ariman
Institut Sains dan Teknologi Nasional
Jakarta, INDONESIA

R. Kun Wardana Abyoto
Institut Sains dan Teknologi Nasional
Jakarta, INDONESIA

M. Ikrar Yamin
Institut Sains dan Teknologi Nasional
Jakarta, INDONESIA

Niko Purnomo
Institut Sains dan Teknologi Nasional
Jakarta, INDONESIA

* **Penulis korespondensi**: asofwan8@gmail.com

Info Artikel

Riwayat artikel:
Diterima : Mar, 08, 2026
Disetujui : Jun, 03, 2026
Diterbitkan : Jun, 30, 2026

Kata kunci:
smart village
internet of things (IoT)
asisten AI
tata kelola desa
literasi digital

Abstrak

Pemerintah desa menghadapi tantangan ganda dalam era digital, yaitu tuntutan layanan publik yang efisien dan isu keamanan lingkungan. Di Desa Kedungwaringin, permasalahan ini termanifestasi dalam bentuk layanan informasi yang masih manual dan adanya lokasi pembuangan sampah ilegal yang tidak terawasi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengimplementasikan solusi Smart Village yang praktis guna meningkatkan tata kelola desa dan keamanan lingkungan melalui penerapan teknologi tepat guna. Metode yang digunakan adalah pendekatan quasi-experimental dengan one-group pretest-posttest yang melibatkan edukasi, demonstrasi langsung, dan pelatihan praktik implementasi dua teknologi utama: sistem pengawasan lingkungan berbasis Internet of Things (IoT) dengan tenaga surya, dan sistem Asisten AI berbasis WhatsApp untuk layanan informasi. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman partisipan yang signifikan secara statistik ($p < 0.05$), dengan persentase kategori 'Baik' meningkat dari 8% menjadi 32%. Selain itu, kegiatan ini berhasil menghasilkan dua luaran fungsional yang siap pakai dan mendapat respon sangat positif dari partisipan karena dinilai relevan dan mudah diadopsi. Dengan demikian, penerapan teknologi IoT dan AI yang terintegrasi dan diakses melalui platform familiar terbukti efektif dalam mengakselerasi transformasi digital di tingkat desa serta dapat menjadi model percontohan yang dapat direplikasi.

Untuk mengutip artikel ini (APA Style): Sofwan, A., Dinata, R. M., Wardana, K., M. Febriansyah, Marwita, F., M. Ikrar, & Purnomo, N. (2026). Implementasi Smart Village: Peningkatan Tata Kelola dan Keamanan Lingkungan Melalui Sistem IoT dan Asisten AI di Desa Kedungwaringin. *Jurnal Pengabdian Tri Bhakti*, 8(1), 92-103. https://doi.org/10.70825/jptb.v8i1.2402

PENDAHULUAN

Pendahuluan Transformasi digital yang didorong oleh Revolusi Industri 4.0 telah menjadi agenda prioritas global yang secara fundamental mengubah cara kerja pemerintahan, termasuk di tingkat desa (Sofyantoro et al., 2021). Di Indonesia, akselerasi ini diwujudkan melalui kebijakan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) yang bertujuan untuk menciptakan tata kelola pemerintahan yang bersih, efektif, transparan, dan akuntabel, serta pelayanan publik yang berkualitas dan terpercaya (Pratama, 2022; Widiastuti & Wibowo, 2023). Visi besar ini menuntut adanya inovasi hingga ke unit pemerintahan terkecil, di mana konsep Smart Village atau Desa Cerdas muncul sebagai paradigma strategis untuk meningkatkan kualitas hidup, kesejahteraan masyarakat, dan daya saing desa melalui pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi (Firdaus et al., 2023; Nugraha & Lestarini, 2022). Implementasi Smart Village tidak hanya berfokus pada adopsi teknologi, tetapi juga pada pembangunan kapabilitas sumber daya manusia dan tata kelola yang adaptif terhadap perubahan zaman (Dinata et al., 2025; Rini & Sari,

2024).

Penerapan Smart Village mencakup berbagai dimensi, mulai dari pemerintahan cerdas (smart governance), ekonomi cerdas (smart economy), hingga lingkungan cerdas (smart environment) (Handayani et al., 2022). Keberhasilan implementasinya sangat bergantung pada kemampuan untuk mengidentifikasi masalah lokal secara akurat dan menawarkan solusi teknologi yang relevan, terjangkau, dan mudah diadopsi oleh masyarakat (Dwiyanto & Ilham, 2023; Santoso, 2024). Program-program yang berhasil adalah yang mampu menjembatani antara inovasi teknologi mutakhir dengan kebutuhan riil di lapangan, sehingga teknologi tidak menjadi tujuan akhir, melainkan alat untuk mencapai kemandirian dan kesejahteraan komunal (Lestari & Setiawan, 2021; Utomo & Fauzi, 2023). Oleh karena itu, sinergi antara akademisi, pemerintah daerah, dan masyarakat menjadi kunci dalam merancang dan mengeksekusi program pengabdian yang berdampak dan berkelanjutan (Fathurohman & Herliana, 2022).

Meskipun visi nasional mengenai digitalisasi desa sangat progresif, realisasi di tingkat akar rumput seringkali menghadapi tantangan implementasi yang signifikan, seperti yang teridentifikasi di Desa Kedungwaringin, Kabupaten Bekasi. Sebagai wilayah penyangga ibu kota yang mengalami pertumbuhan penduduk dan peningkatan kompleksitas sosial yang pesat, Desa Kedungwaringin berada pada titik krusial transisi (Observasi Awal, 2025). Di satu sisi, tuntutan masyarakat akan layanan publik yang cepat, transparan, dan mudah diakses semakin tinggi seiring dengan kesibukan warganya. Di sisi lain, aparatur desa menghadapi kendala dalam menyebarkan informasi dan mengelola layanan secara efisien di wilayah seluas 392 hektar dengan metode yang masih cenderung konvensional (Wawancara Perangkat Desa, 2025). Kesenjangan ini menciptakan inefisiensi layanan dan berpotensi menurunkan tingkat kepuasan publik, menunjukkan urgensi untuk modernisasi sistem informasi dan komunikasi desa (Gunawan & Wijaya, 2023).

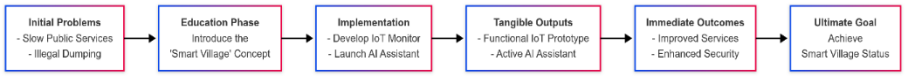
Selain tantangan dalam tata kelola pemerintahan, permasalahan konkret di bidang lingkungan dan keamanan juga menjadi isu mendesak. Observasi lapangan menunjukkan adanya beberapa lokasi yang kurang terawasi dan seringkali disalahgunakan sebagai tempat pembuangan sampah ilegal oleh oknum tidak bertanggung jawab (Dokumentasi Lapangan, 2025). Fenomena ini tidak hanya merusak estetika dan kebersihan lingkungan, tetapi juga menimbulkan potensi masalah kesehatan dan sosial yang lebih besar (Rahman & Hidayat, 2022). Keterbatasan dalam pengawasan secara langsung menunjukkan adanya celah dalam pemanfaatan teknologi pemantauan berbiaya rendah yang dapat memberikan solusi efektif tanpa membebani anggaran desa secara berlebihan. Kesenjangan antara masalah lingkungan yang nyata dan belum optimalnya pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) di tingkat komunitas merupakan masalah spesifik yang perlu segera diatasi (Susanto & Prabowo, 2024).

Menjawab permasalahan tersebut, berbagai program pengabdian telah berupaya mengimplementasikan solusi teknologi di tingkat desa. Studi oleh Purnama et al. (2023) menunjukkan bahwa penerapan sistem IoT untuk pemantauan kualitas air berhasil meningkatkan kesadaran lingkungan warga. Sementara itu, penelitian oleh Suryani dan Arifin (2022) membuktikan bahwa penggunaan chatbot berbasis WhatsApp efektif dalam meningkatkan responsivitas layanan administrasi di sebuah lembaga pendidikan. Demikian pula, program pemberdayaan melalui pelatihan literasi digital terbukti mampu meningkatkan partisipasi masyarakat dalam program-program desa (Hakim & Nasution, 2024). Temuan-temuan ini mengonfirmasi potensi besar teknologi sebagai enabler kemajuan di tingkat komunal (Aziz & Farida, 2023; Prasetyo et al., 2022).

Namun, banyak dari implementasi tersebut cenderung berfokus pada satu aspek tunggal, baik hanya pada perangkat keras (IoT) atau perangkat lunak (sistem informasi) (Maulana, 2024). Keunggulan program pengabdian ini terletak pada penawaran solusi Smart Village yang terintegrasi, menggabungkan intervensi pada dua domain krusial secara simultan: keamanan lingkungan dan layanan informasi publik. Solusi pertama adalah sistem pengawasan lingkungan berbasis ESP32-CAM yang dilengkapi sensor gerak dan ditenagai oleh sel surya. Pendekatan ini dipilih karena biayanya yang rendah, kemudahan instalasi, dan keberlanjutan energi,

membuatnya sangat sesuai untuk diadopsi di berbagai lokasi tanpa bergantung pada infrastruktur listrik (Zainuddin & Anwar, 2024). Solusi kedua adalah Asisten AI "AI KDW" yang diimplementasikan pada platform WhatsApp. Pemilihan WhatsApp didasarkan pada tingkat penetrasinya yang sangat tinggi di kalangan masyarakat Indonesia, sehingga dapat menghilangkan hambatan adopsi dan memastikan aksesibilitas informasi yang maksimal bagi seluruh warga (Putra & Ananda, 2023).

Berdasarkan analisis situasi, kesenjangan permasalahan, dan justifikasi solusi yang telah diuraikan, maka kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk: (1) meningkatkan pemahaman aparatur desa dan masyarakat mengenai konsep serta penerapan praktis Smart Village secara komprehensif; (2) memberikan keterampilan teknis dasar kepada peserta dalam merakit dan memahami cara kerja sistem pengawasan lingkungan berbasis IoT; (3) menghasilkan luaran fungsional berupa satu prototipe sistem pengawasan lingkungan siap pakai dan satu sistem Asisten AI ("AI KDW") untuk digitalisasi layanan informasi desa; serta (4) merintis inisiatif digitalisasi layanan publik di Desa Kedungwaringin sebagai model percontohan yang dapat direplikasi di wilayah lain.



Gambar 1. Alur Kerangka Pemecahan Masalah Melalui Program Smart Village Terintegrasi

METODE

Desain, Waktu, Tempat, dan Khalayak Sasaran

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang menggunakan desain quasi-experimental dengan pendekatan one-group pretest-posttest design. Desain ini dipilih untuk mengukur dampak intervensi berupa edukasi dan pelatihan terhadap tingkat pemahaman khalayak sasaran mengenai konsep Smart Village (Cohen et al., 2018). Persiapan kegiatan dilaksanakan sejak awal semester genap tahun ajaran 2024/2025, sementara kegiatan inti dilaksanakan secara intensif selama dua hari pada tanggal 27–28 Mei 2025. Seluruh rangkaian acara berlokasi di lantai 2 Gedung Kantor Desa Kedungwaringin, Kecamatan Kedungwaringin, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat.

Khalayak sasaran atau partisipan dalam kegiatan ini berjumlah 40 orang yang terdiri dari aparatur desa, termasuk Kepala Desa dan Sekretaris Desa, serta perwakilan masyarakat seperti ketua RT/RW dan tokoh pemuda. Pemilihan partisipan dilakukan secara purposive sampling, dengan kriteria utama adalah individu yang memegang peranan strategis dalam pelayanan publik dan pengambilan keputusan di tingkat komunitas. Kriteria ini ditetapkan dengan tujuan agar pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dapat secara efektif didiseminasikan dan diimplementasikan lebih lanjut dalam tata kelola desa (Sugiyono, 2019). Pelaksanaan kegiatan telah mendapatkan izin resmi dari pihak Pemerintah Desa Kedungwaringin.

Prosedur Pelaksanaan Kegiatan

Prosedur pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi tiga tahapan utama: tahap persiapan (pra-pelaksanaan), tahap implementasi (pelaksanaan), dan tahap evaluasi (pasca-pelaksanaan). Setiap tahapan dirancang secara sistematis untuk memastikan tujuan kegiatan dapat tercapai secara efektif.

Gambar 2. Diagram Alir Tahapan Pelaksanaan Kegiatan PKM

Tahap Persiapan (Pra-Pelaksanaan)

Tahap persiapan merupakan fondasi dari seluruh kegiatan dan mencakup beberapa aktivitas kunci. Pertama, tim pelaksana dari Institut Sains dan Teknologi Nasional (ISTN) melakukan studi pendahuluan melalui observasi lapangan dan wawancara informal dengan perangkat desa untuk mengidentifikasi secara akurat permasalahan dan kebutuhan spesifik terkait layanan publik dan isu lingkungan. Kedua, berdasarkan hasil studi, tim mengembangkan materi edukasi, merancang prototipe teknologi (Sistem Pengawasan Lingkungan dan Asisten AI), serta menyusun instrumen evaluasi berupa kuesioner pre-test dan post-test. Ketiga, tim melakukan koordinasi intensif dengan Kepala Desa Kedungwaringin (MoU) untuk finalisasi jadwal, penentuan logistik, teknis pelaksanan serta proses undangan partisipan.

Gambar 3. Hasil survey lapangan akan perlunya pengawasan

Tahap Implementasi

Tahap implementasi merupakan inti dari kegiatan pengabdian yang dilaksanakan selama dua hari dengan alur sebagai berikut:

1. Sesi Pembukaan dan Pre-test: Kegiatan diawali dengan seremoni pembukaan oleh perwakilan ISTN, Kepala Desa, dan perwakilan Kecamatan. Setelah pembukaan, partisipan diminta untuk mengisi kuesioner pre-test guna mengukur tingkat pemahaman awal mereka mengenai konsep Smart Village.
2. Sesi Edukasi Konseptual: Sesi ini berisikan pemaparan materi mengenai urgensi transformasi digital di tingkat desa, pengenalan pilar-pilar Smart Village, serta studi kasus implementasi yang berhasil di daerah lain. Metode yang digunakan adalah ceramah interaktif dengan dukungan presentasi multimedia.
3. Sesi Demonstrasi dan Pelatihan Solusi 1 (Sistem Pengawasan Lingkungan): Tim mendemonstrasikan secara langsung cara kerja sistem pengawasan lingkungan berbasis ESP32-CAM, sensor PIR, dan tenaga surya. Penjelasan mencakup latar belakang masalah (sampah liar), arsitektur teknis perangkat, dan alur kerja (deteksi gerak, pengambilan gambar, pengiriman notifikasi ke Telegram). Partisipan diberikan kesempatan untuk melihat langsung prototipe yang berfungsi.

4. Sesi Demonstrasi dan Pelatihan Solusi 2 (Asisten AI "AI KDW"): Sesi ini berfokus pada peluncuran dan demonstrasi Asisten AI berbasis WhatsApp. Tim menjelaskan tujuan sistem untuk digitalisasi layanan informasi, cara kerjanya yang berbasis Retrieval-Augmented Generation (RAG) untuk menjamin akurasi, serta contoh-contoh pertanyaan yang dapat dijawab oleh sistem.
5. Sesi Praktik dan Pendampingan: Partisipan dibagi menjadi beberapa kelompok kecil untuk mencoba langsung kedua teknologi yang telah didemonstrasikan. Tim pelaksana dari ISTN memberikan pendampingan langsung, menjawab pertanyaan, dan memandu partisipan dalam berinteraksi dengan sistem pengawasan maupun Asisten AI.

Gambar 4. Pembukaan Kegiatan PKM oleh Pejabat Struktural Desa, Kecamatan dan ISTN

Tahap Evaluasi dan Monitoring (Pasca-Pelaksanaan)

Pada akhir sesi (penutup), partisipan diminta untuk mengisi kuesioner post-test yang identik dengan pre-test. Data yang terkumpul kemudian dianalisis untuk mengukur dampak kegiatan. Sebagai bentuk keberlanjutan, tim menyerahkan prototipe sistem pengawasan kepada pihak desa dan memastikan Asisten AI "AI KDW" tetap aktif dan dapat diakses oleh publik. Sebuah grup komunikasi dibentuk untuk monitoring jangka panjang dan sebagai sarana konsultasi jika ditemukan kendala teknis.

Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen utama yang digunakan untuk pengumpulan data kuantitatif adalah kuesioner "Pemahaman Smart Village". Kuesioner ini dikembangkan oleh tim pengabdi yang dirancang untuk mengukur tingkat pengetahuan partisipan sebelum dan sesudah intervensi. Kuesioner terdiri dari 15 butir pertanyaan pilihan ganda yang mencakup tiga variabel utama: (1) pengetahuan dasar tentang konsep Smart Village, (2) pemahaman mengenai fungsi dan manfaat teknologi IoT untuk pemantauan, dan (3) pemahaman mengenai peran AI dalam meningkatkan layanan publik. Jawaban partisipan kemudian dikategorikan menjadi tiga tingkatan: Baik (jawaban pemahaman dengan persepsi > 75%), Sedang (jawaban pemahaman dengan persepsi 50%-75%), dan Kurang (jawaban pemahaman dengan persepsi pengetahuan sekira< 50%). Selain data kuantitatif, data kualitatif juga dikumpulkan melalui metode observasi partisipatif dan catatan lapangan selama kegiatan untuk menangkap tingkat antusiasme, partisipasi aktif, serta umpan balik verbal dari para peserta.

Indikator Keberhasilan dan Teknik Analisis Data

Keberhasilan program pengabdian ini diukur menggunakan beberapa indikator. Indikator kuantitatif utama adalah terjadinya peningkatan yang signifikan secara statistik pada skor pengetahuan partisipan antara hasil pre-test dan post-test. Indikator kualitatif mencakup tingginya tingkat antusiasme dan partisipasi aktif selama sesi, serta umpan balik positif dari perangkat desa dan perwakilan kecamatan.Teknik analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Analisis Deskriptif, dimana data hasil kuesioner pre-test dan post-test dianalisis secara deskriptif untuk menampilkan distribusi frekuensi dan persentase dari setiap kategori pemahaman (Baik, Sedang, Kurang). Analisis ini digunakan untuk menggambarkan profil pemahaman partisipan sebelum dan sesudah kegiatan serta menunjukkan besaran peningkatannya.
2. Analisis Inferensial, yaitu untuk menguji apakah peningkatan pemahaman tersebut signifikan secara statistik, digunakan uji non-parametrik Wilcoxon Signed-Rank Test. Uji ini dipilih karena sesuai untuk data berskala ordinal yang berasal dari dua pengukuran berpasangan (pre-test dan post-test) pada kelompok yang sama (Creswell & Creswell, 2018). Pengujian dilakukan dengan tingkat kepercayaan 95% (α=0.05). Hipotesis nol (tidak ada perbedaan) akan ditolak jika nilai signifikansi (p-value) yang diperoleh lebih kecil dari 0.05.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tema Smart Village: Sistem Pengawasan Lingkungan Berbasis Embedded System dengan Pemanfaatan Solar Cell telah berhasil dilaksanakan sesuai dengan rancangan pada tanggal 27–28 Mei 2025. Seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari sesi edukasi, demonstrasi teknologi, hingga praktik langsung, berjalan dengan baik berkat partisipasi aktif peserta serta dukungan penuh dari perangkat Desa Kedungwaringin.

Kegiatan ini diikuti oleh 40 partisipan yang terdiri atas aparatur pemerintah desa, perwakilan lembaga kemasyarakatan (RT/RW), dan tokoh pemuda. Komposisi peserta yang beragam dipilih untuk memastikan penyebaran informasi dan implementasi teknologi setelah kegiatan dapat menjangkau berbagai unsur masyarakat desa.

Tabel 1. Komposisi Partisipan Berdasarkan Peran di Masyarakat

Peran di Masyarakat	Jumlah (Orang)
Seksi Pemerintahan	3
Seksi Kesejahteraan	3
Seksi Pelayanan	4
Urusan Keuangan	2
Urusan Umum dan Tata Usaha	2
Urusan Perencanaan	2
Perwakilan Dusun I	3
Perwakilan Dusun II	3
Perwakilan Dusun III	3
LPM (Lembaga Pemberdayaan Masyarakat)	5
Umum	13
Keamanan Lingkungan	2
Total	40

Sebelum pelaksanaan kegiatan, dilakukan asesmen awal (pre-test) menggunakan kuesioner untuk mengukur tingkat pemahaman dasar peserta mengenai konsep Smart Village. Hasil pre-test menunjukkan bahwa sebagian besar peserta (64%) berada pada kategori pemahaman sedang,

sedangkan 28% berada pada kategori kurang dan hanya 8% yang telah memiliki pemahaman baik. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun teknologi digital telah dikenal oleh sebagian peserta, pemahaman mengenai penerapannya dalam tata kelola pemerintahan desa masih terbatas. Kondisi tersebut menjadi dasar pentingnya pelaksanaan program edukasi dan pelatihan.

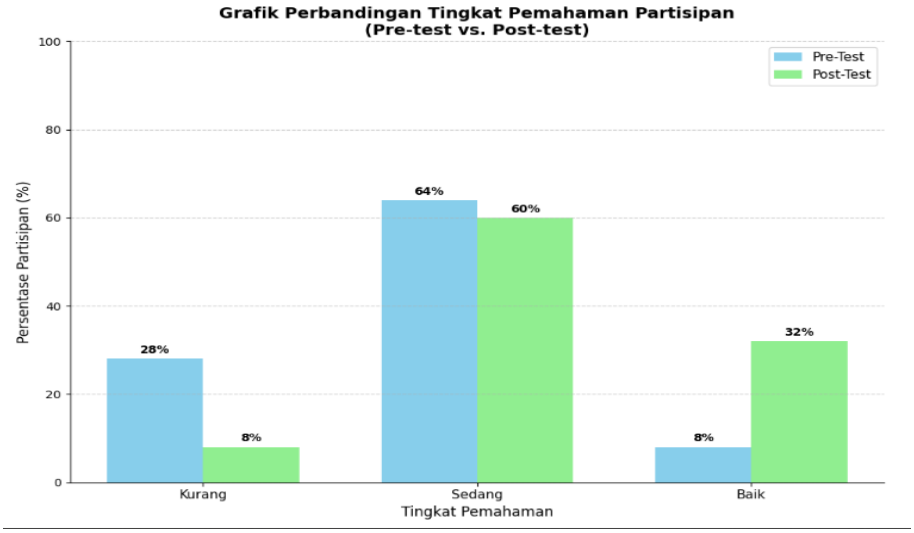
Selama dua hari pelaksanaan kegiatan, antusiasme peserta terlihat sangat tinggi, terutama pada sesi demonstrasi teknologi. Pada demonstrasi sistem pengawasan lingkungan berbasis Internet of Things (IoT), peserta menyaksikan secara langsung bagaimana sensor gerak dapat mengaktifkan kamera untuk mengambil gambar dan mengirimkannya secara real-time ke aplikasi Telegram pada telepon pintar. Salah seorang peserta menyampaikan, "Wah, ini bisa langsung kami terapkan, Pak. Biayanya terlihat murah dan sangat praktis." Respon tersebut menunjukkan bahwa teknologi yang diperkenalkan dinilai mudah diterapkan dan sesuai dengan kebutuhan desa.

Gambar 5. Suasana Sesi Pengenalan dan Demonstrasi Sistem Pengawasan Lingkungan Berbasis IoT

Antusiasme peserta juga terlihat pada saat demonstrasi Asisten AI "AI KDW". Sistem mampu menjawab berbagai pertanyaan mengenai layanan desa melalui aplikasi WhatsApp dengan cepat dan akurat, bahkan ketika pesan yang dikirim mengandung kesalahan penulisan (typo). Seorang aparatur desa memberikan tanggapan, "Saya baru sadar ternyata teknologi secanggih ini bisa diakses hanya lewat WhatsApp dan Telegram, jadi tidak perlu instal banyak aplikasi baru yang merepotkan." Tingginya intensitas interaksi dan banyaknya pertanyaan dari peserta menunjukkan bahwa solusi yang diperkenalkan memiliki tingkat relevansi yang tinggi terhadap kebutuhan masyarakat dan pemerintah desa.

Gambar 6. Sistem Pengawasan Wilayah Berbasis IoT dan Penempatan di Tempat Terbuka

Setelah seluruh rangkaian kegiatan selesai, dilakukan asesmen akhir (post-test) menggunakan instrumen yang sama dengan pre-test. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman yang signifikan. Persentase peserta dengan kategori pemahaman kurang menurun dari 28% menjadi 8%, sedangkan kategori baik meningkat dari 8% menjadi 32%. Hasil analisis menggunakan Uji Wilcoxon Signed-Rank menunjukkan bahwa peningkatan tersebut signifikan secara statistik ($p < 0,05$), sehingga metode edukasi, demonstrasi, dan praktik yang diterapkan terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta mengenai implementasi konsep Smart Village.



Gambar 7. Grafik Perbandingan Persentase Tingkat Pemahaman Partisipan (Pre-test dan Post-test)

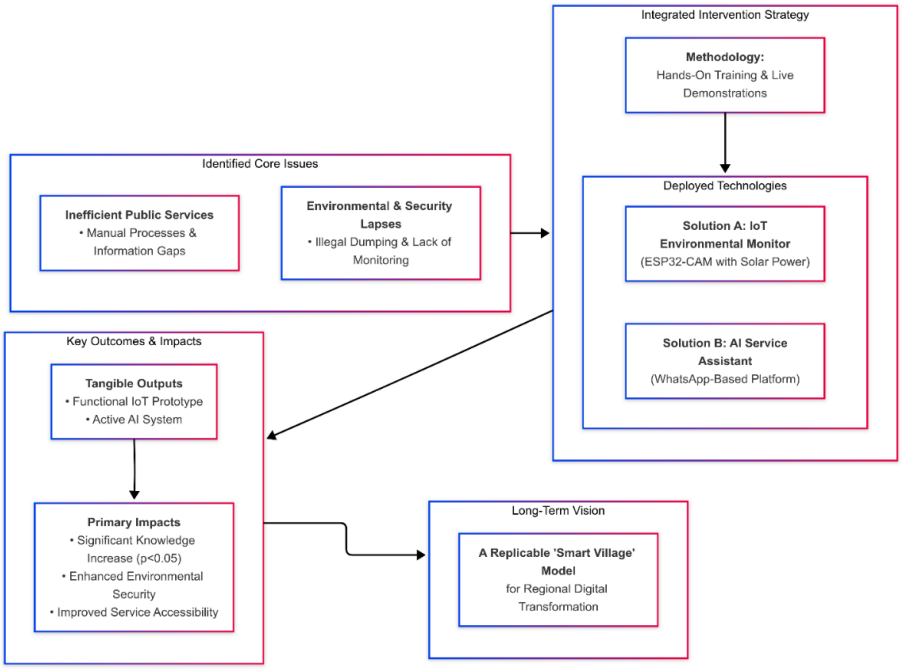
Pembahasan

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa program pengabdian berhasil mencapai tujuan utamanya, yaitu meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai konsep Smart Village melalui pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) dan Artificial Intelligence (AI). Peningkatan tingkat pemahaman peserta yang signifikan secara statistik ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang memadukan penyampaian materi, demonstrasi teknologi, dan praktik langsung efektif dalam meningkatkan kompetensi peserta. Pendekatan ini memberikan kesempatan bagi peserta untuk tidak hanya memahami konsep secara teoretis, tetapi juga mengamati dan mencoba secara langsung implementasi teknologi dalam konteks pelayanan dan keamanan desa. Tingginya antusiasme peserta selama kegiatan menunjukkan bahwa teknologi yang diperkenalkan dipandang relevan, mudah dipahami, dan memiliki manfaat nyata bagi kebutuhan masyarakat Desa Kedungwaringin.

Temuan tersebut sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa metode pembelajaran partisipatif dan berbasis praktik lebih efektif dalam meningkatkan literasi digital masyarakat dibandingkan pendekatan ceramah semata. Hakim dan Nasution (2024) menegaskan bahwa keterlibatan aktif peserta dalam proses pelatihan mampu meningkatkan pemahaman sekaligus membangun kepercayaan diri dalam mengadopsi teknologi baru. Selain itu, tingginya penerimaan terhadap sistem pengawasan lingkungan berbasis IoT mendukung hasil penelitian Purnama et al. (2023) yang menunjukkan bahwa perangkat IoT berbiaya rendah dapat diimplementasikan secara efektif untuk mendukung sistem pemantauan lingkungan di tingkat komunitas.

Antusiasme peserta terhadap Asisten AI "AI KDW" juga memperlihatkan bahwa pemanfaatan chatbot berbasis aplikasi yang telah familiar, seperti WhatsApp, mampu mengurangi hambatan adopsi teknologi. Temuan ini memperkuat pendapat Suryani dan Arifin (2022) yang menyatakan

bahwa penggunaan platform komunikasi yang telah digunakan sehari-hari oleh masyarakat dapat meningkatkan aksesibilitas layanan digital sekaligus mempercepat proses penerimaan inovasi. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memperkenalkan teknologi baru, tetapi juga menunjukkan bahwa digitalisasi pelayanan desa dapat diwujudkan melalui solusi yang sederhana, murah, dan mudah dioperasikan.



Gambar 8. Diagram Konseptual Keberhasilan Program

Keberhasilan program ini tidak terlepas dari strategi pelaksanaan yang berfokus pada penyederhanaan konsep teknologi. Istilah seperti Smart Village, Internet of Things, dan Artificial Intelligence diterjemahkan menjadi contoh-contoh nyata yang dapat diamati dan dicoba secara langsung oleh peserta. Strategi tersebut berhasil menghilangkan persepsi bahwa teknologi digital merupakan sesuatu yang rumit dan hanya dapat digunakan oleh kalangan tertentu. Penggunaan WhatsApp dan Telegram sebagai media interaksi semakin mempermudah peserta dalam memahami manfaat teknologi karena kedua aplikasi tersebut telah menjadi bagian dari aktivitas komunikasi sehari-hari. Selain itu, penggunaan panel surya (solar cell) sebagai sumber energi pada sistem pengawasan lingkungan menunjukkan bahwa solusi yang ditawarkan telah mempertimbangkan aspek keberlanjutan dan efisiensi energi, sehingga lebih sesuai dengan kondisi lingkungan desa.

Pelaksanaan kegiatan juga didukung oleh berbagai faktor yang memperkuat keberhasilan program. Dukungan penuh dari pemerintah Desa Kedungwaringin, termasuk Kepala Desa, Sekretaris Desa, dan unsur Kecamatan, memberikan legitimasi terhadap kegiatan sekaligus meningkatkan partisipasi masyarakat. Antusiasme peserta untuk mempelajari teknologi baru turut menjadi modal penting dalam keberhasilan pelaksanaan program. Meskipun demikian, beberapa kendala masih ditemukan selama kegiatan berlangsung. Sebagian peserta pada awalnya mengalami kesulitan memahami istilah teknis yang berkaitan dengan IoT dan AI akibat adanya kesenjangan literasi digital. Kendala tersebut dapat diatasi melalui pendampingan secara bertahap selama sesi praktik. Selain itu, keterbatasan jumlah perangkat demonstrasi menyebabkan peserta harus menggunakan alat secara bergantian sehingga waktu praktik individual menjadi lebih terbatas. Durasi kegiatan yang hanya berlangsung selama dua hari juga menjadi tantangan karena materi yang disampaikan cukup luas dan membutuhkan waktu lebih

panjang untuk pendalaman.

Secara keseluruhan, kegiatan ini memberikan dampak yang tidak hanya bersifat edukatif, tetapi juga praktis. Setelah kegiatan selesai, Desa Kedungwaringin telah memiliki dua solusi digital yang dapat dimanfaatkan secara langsung, yaitu prototipe sistem pengawasan lingkungan berbasis IoT dan Asisten AI "AI KDW" yang dapat diakses melalui WhatsApp. Keberadaan kedua sistem tersebut berpotensi meningkatkan keamanan lingkungan, mempercepat penyampaian informasi, serta mendukung transformasi pelayanan publik berbasis digital di tingkat desa. Dalam jangka panjang, kegiatan ini dapat menjadi proof of concept sekaligus model percontohan implementasi Smart Village yang dapat direplikasi di desa lain dengan karakteristik serupa. Dari sisi akademik, hasil kegiatan ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan model pengabdian kepada masyarakat berbasis integrasi teknologi IoT dan AI yang tidak hanya inovatif, tetapi juga kontekstual, berkelanjutan, dan berorientasi pada kebutuhan pengguna.

Gambar 9. Acara Ramah Tamah dan Penutupan Kegiatan PKM

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengintroduksi dan mengimplementasikan konsep Smart Village melalui pelatihan dan penerapan praktis sistem pengawasan lingkungan berbasis IoT serta Asisten AI untuk layanan informasi di Desa Kedungwaringin. Berdasarkan hasil pelaksanaan, dapat disimpulkan bahwa tujuan tersebut telah berhasil dicapai secara efektif. Keberhasilan ini dibuktikan dengan implementasi dua luaran fungsional, yaitu prototipe sistem pengawasan lingkungan dan sistem Asisten AI “AI KDW” yang aktif, serta adanya peningkatan pemahaman partisipan yang sangat signifikan secara statistik ($p < 0.05$), di mana proporsi pemahaman kategori ‘Baik’ meningkat sebesar 24 poin. Pendekatan multi-metode yang menggabungkan edukasi, demonstrasi langsung, dan praktik terbimbing terbukti menjadi faktor kunci keberhasilan dalam mentransfer pengetahuan teknologi yang kompleks menjadi solusi yang relevan dan mudah diterima oleh masyarakat. Kegiatan ini telah berhasil merintis inisiatif transformasi digital di tingkat desa dan menyediakan model yang dapat direplikasi untuk mengatasi tantangan serupa di wilayah lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Pemerintah Desa Kedungwaringin, Kecamatan Kedungwaringin, Kabupaten Bekasi, atas dukungan, kerja sama, dan partisipasi aktif selama pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Apresiasi juga diberikan kepada seluruh aparatur desa, perwakilan lembaga kemasyarakatan, tokoh masyarakat, dan peserta yang telah berkontribusi dalam implementasi sistem pengawasan lingkungan berbasis Internet of Things (IoT) dan Asisten AI "AI KDW". Dukungan serta antusiasme mitra menjadi faktor penting dalam keberhasilan program sekaligus membuka peluang keberlanjutan melalui pengembangan inisiatif Smart Village. Diharapkan kolaborasi yang telah terjalin dapat terus berlanjut melalui pemanfaatan dan pengelolaan kedua teknologi tersebut, pembaruan knowledge base Asisten AI secara berkala, pembentukan tim pengelola teknologi di tingkat desa, serta pengembangan inovasi digital pada sektor ekonomi desa, termasuk pemberdayaan UMKM dan layanan berbasis AI.

REFERENSI

Ahwan, M. A., Abiadhoh, N., Kusuma, A. B., & Alam, U. F. (2024). Pembangunan WhatsApp Chatbot sebagai layanan kecerdasan buatan di Perpustakaan UIN Walisongo Semarang. Berkala Ilmu Perpustakaan Dan Informasi, 20(1), 119-132. DOI: https://doi.org/10.22146/bip.v20i1.7043

Bhoi, S. K., et al. (2022). IoT-EMS: An Internet of Things Based Environment Monitoring System in Volunteer Computing Environment. Intelligent Automation & Soft Computing, 32(3), 1493-1507. DOI: https://doi.org/10.32604/iasc.2022.022833

Cahyono, B., & Pitoko, A. A. (2023). Strategi Peningkatan Literasi Digital Masyarakat Desa Melalui Program Pengabdian Kepada Masyarakat. J-ABDI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 3(3), 565-572. DOI: https://doi.org/10.53625/jabdi.v3i3.6394

Hasan, M., et al. (2023). Implementation of solar panel as a power source for an IoT-based monitoring system in a smart village. AIP Conference Proceedings, 2642(1), 040008.DOI: https://doi.org/10.1063/5.0113824

Henderi, H., et al. (2022). Perancangan Aplikasi Mobile Layanan Publik dan Administrasi Desa Menggunakan Metode Design Thinking. Jurnal Media Informatika Budidarma, 6(1), 543-552. DOI: http://dx.doi.org/10.30865/mib.v6i1.3491

Irawan, A., & Suranti, D. (2022). Implementasi Kebijakan Gerakan Menuju 100 Smart City di Kabupaten Sumedang. Jurnal Inovasi Penelitian, 3(7), 7051–7060. DOI: https://doi.org/10.47492/jip.v3i7.2272

Lestari, F., et al. (2022). Pelatihan Literasi Digital dalam Mendukung Tata Kelola Pemerintahan Desa Era Digital di Desa Sukamanah. Jurnal Abdimas Perbanas, 3(1), 21-27. DOI: https://doi.org/10.56195/jap.v3i1.26

Maulana, H., & Munajat, D. (2023). Sosialisasi Dan Implementasi Smart Village Menuju Desa Digital. Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia (JPMI), 3(3), 360-365. DOI: https://doi.org/10.56322/jpmi.v3i3.1098

Prasetiyo, B., et al. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Digitalisasi UMKM Sebagai Upaya Menuju Desa Cerdas. Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara, 4(2), 1279-1287. DOI: https://doi.org/10.55338/jpkmn.v4i2.1158

Prayitno, A. (2023). Technological Innovation in Public Administration Transformation: Case Study of e-Government Implementation in Indonesia. Journal of Governance, 8(4), 628–642. DOI: https://doi.org/10.31506/jog.v8i4.23017

Primasari, D., Kamilah, N., & Hermawan, E. (2022). Pelatihan Pemanfaatan Aplikasi Chatbot Wabot

Untuk Layanan Informasi Produk Umkm. JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri), 6(2), 1017-1029. DOI: https://doi.org/10.31764/jmm.v6i2.6968

Putri, S. C., & Irhandayaningsih, A. (2021). Gerakan Literasi Digital pada Remaja Milenial di Desa Tirto. Jurnal Abdimas BSI: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 5(2), 187-194. DOI: https://doi.org/10.31294/jabdimas.v5i2.10

Ramadhan, D. F., Noertjahjono, S., & Irawan, J. D. (2020). Penerapan chatbot auto reply pada WhatsApp sebagai pusat informasi praktikum menggunakan artificial intelligence markup language. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 4(1), 198–205. DOI: https://doi.org/10.36040/JATI.V4I1.2375

Rusdy, R. M. I. R., & Flambonita, S. (2023). Penerapan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) di Pemerintah Daerah Untuk Mewujudkan Good Governance. Lex LATA, 5(2), 40–49. DOI: https://doi.org/10.28946/lexl.v5i2.2351

Dinata, R. M., Marhaeni, & Mustika, L. (2025). Sosialisasi Kecerdasan Buatan untuk Penguatan Literasi Digital di SDN Kademangan. Charity: Jurnal Penelitian dan Abdimas, 8(1), 96-104. DOI: https://doi.org/10.25124/charity.v8i1.8612

Sari, A. P., & Setiyadi, D. (2021). Efektivitas Penggunaan Aplikasi Whatsapp Sebagai Media Komunikasi Interpersonal Antar Pegawai. Jurnal Mahasiswa Ilmu Komunikasi [JUMIK], 1(4), 1-13. DOI: https://doi.org/10.24002/jumik.v1i4.4371

Susanto, E., et al. (2023). Implementasi Smart Village Berbasis Potensi Lokal dalam Meningkatkan Perekonomian dan Pelayanan Masyarakat Desa. Jurnal Pengabdian West Science, 2(08), 589-598. DOI: https://doi.org/10.58812/jpws.v2i08.572

Waworundeng, J. M. S., Kalalo, M. A. T., & Lokollo, D. P. Y. (2020). A Prototype of Indoor Hazard Detection System using Sensors and IoT. 2020 2nd International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS), Manado, Indonesia, pp. 1-6. DOI: 10.1109/ICORIS50180.2020.9320809