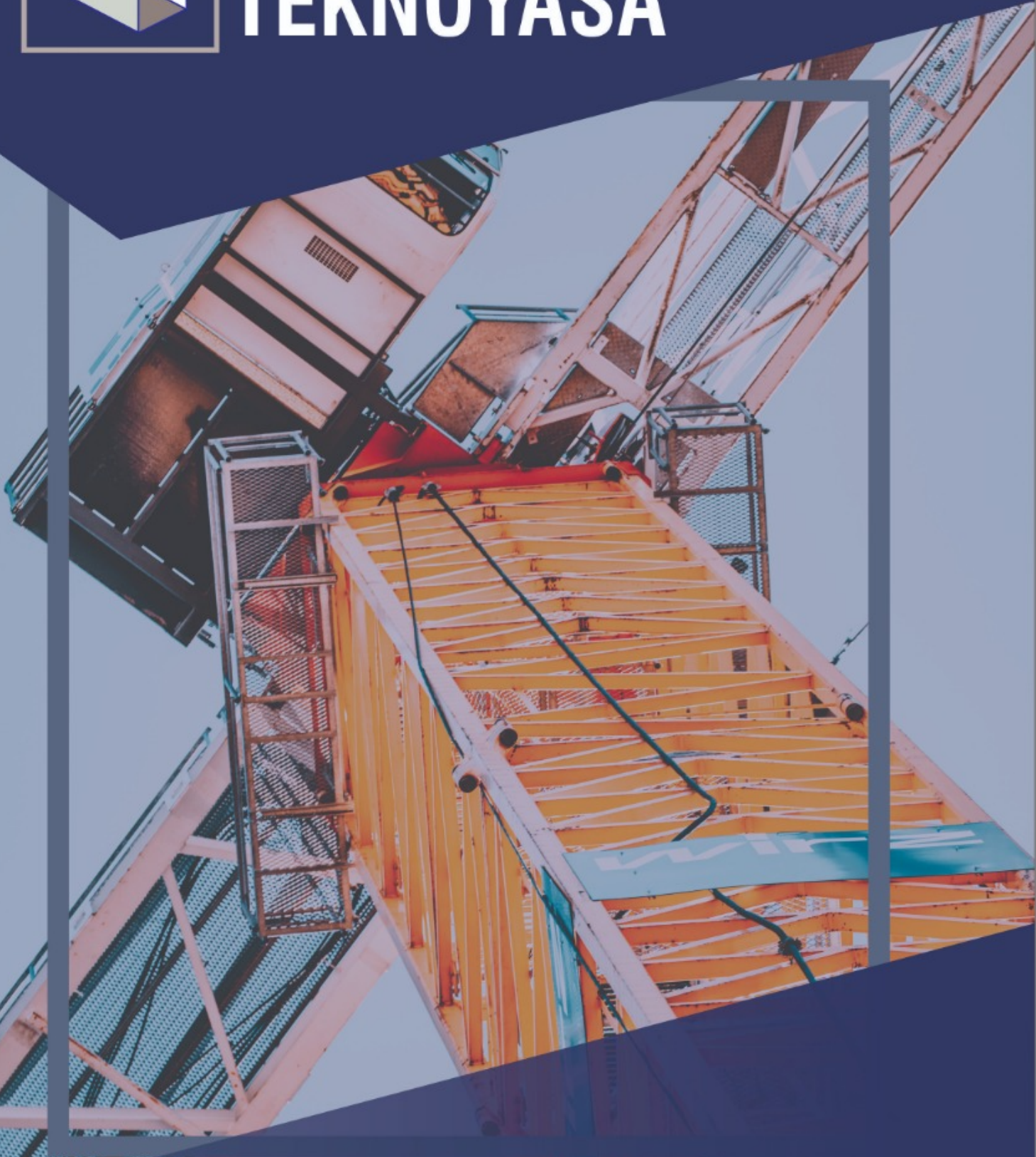


ISSN : 2745-701X
e-ISSN : 2745-7028



ABDI TEKNOYASA



Sekretariat :
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. Ahmad Yani Tromol Pos1 Pabelan, Kartasura, Surakarta 57102
Telp. (0271-7177417 Ext, 3227)
teknoyasa@ums.ac.id

ABDI Teknayasa, Volume 7, No., Juli 2026.

Editorial Team

Ketua Penyunting [Editor in Chief]

Dedi Gunawan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia.

Penyunting Pelaksana [Section Editor]

Siti Fatimah, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia.

Fadhilla Tri Nugrahaini, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia.

Denny Vitasari, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia.

Managing Editor

Muhamad Risqi Mei Sonjaya, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

Mitra Bestari [Reviewer]

Diyah Priyawati, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia.

Dimas Aryo Anggoro, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia.

Devi Afriyantari Puspa Putri, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia.

Bedy Purnama, Universitas Telkom, Indonesia.

Wiwit Supriyanti, Politeknik IndonusaSurakarta, Indonesia.

Raden Rinova Sisworo, Universitas Halu Oleo, Indonesia.

Aladin Eko Purkuncoro, Institut Teknologi Nasional Malang, Indonesia.

Rizqi Fitri Naryanto, Universitas Negeri Semarang, Indonesia.

Akhmad Saufan, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia.

Anita Puspitasari, Universitas Wahid Hasyim, Indonesia.

Azizah Fatmawati, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia.

Dhani Mutiari, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia.

Hendramawat Aski Safarizki, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Indonesia

Rohmat Gunawan, Universitas Siliwangi, Indonesia.

Umar Ali Ahmad, Universitas Telkom, Indonesia.

Yogiek Indra Kurniawan, Universitas Jendral Soedirman, Indonesia.

Yusuf Sulisty Nugroho, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia.

Diana Abas, Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Indonesia.

Muhammad Hafizh, Universitas Negeri Malang, Indonesia.

Muhammad Fauzan Edy Purnomo, Universitas Brawijaya, Indonesia.

Fatah Shoufika Hilyana, Universitas Muria Kudus, Indonesia.

Sri widaningsih, Universitas Telkom, Indonesia.

Abdi Teknayasa is a multidisciplinary journal which focuses on the implementation of technology from various engineering subjects. The main aim of this journal is to share the idea and conceptual thinking of technology implementation to support local communities and solve their problems.

Abdi Teknayasa journal is addressed for students, scientists, researcher, and professional. Article submission should be related to any engineering subjects, computer science and information and telecommunication technology.

The manuscript is typed on two column A4, with font size 10 and the font style is Calibri with 1.5 space. Articles should be written with a minimum of 3,250 words and a maximum of 5,000 words (excluding reference), abstract must contain up to 250 words in one column format. Author/s of an article have to submit their manuscript at the journal website.

Mailing Address :

LPPM UMS Jl A. Yani Tromol Pos I Pabelan Suarakarta 57102

Phone 0271 717417 Pswt 1155, 1156,1158 Fax 0271 715448

Email : teknayasa@ums.ac.id

Website : <http://journals2.ums.ac.id/index.php/abditeknayasa/index>.

Daftar Isi

ABDI Teknayasa, Volume 7, No.1, Juli 2026

IMPLEMENTASI DAN PELATIHAN SISTEM PENDAFTARAN ONLINE KARTU TANDA ANGGOTA MUHAMMADIYAH RANTING KEBAKKRAMAT

Dedi Gunawan, Yunus Aris Wibowo, Sukirman, Nabil Aziz Bima Anggita, Faishal Nur Haidar Afif
1-7

IMPLEMENTASI DAN ANALISIS KINERJA SISTEM MONITORING JARINGAN BERBASIS ZABBIX PADA DINAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA KABUPATEN KARANGANYAR

Aditya Ryan Affandi, Afrizal Fikri, Fatah Yasin Al Irsyadi
8-15

SOSIALISASI DAN PELATIHAN SISTEM INFORMASI POTENSI PARIWISATA LOMOTIK DI DESA MODELOMO

Tajuddin Abdullah, Roviana H. Dai, Moh. Ramadhan Arif Kaluku, Rahman Takdir.....16-22

OPTIMALISASI SISTEM APLIKASI RESERVASI TIGA SERANGKAI SMART OFFICE (TSSO) MENGGUNAKANBLACK-BOXTESTINGDANPANDUANPENGGUNAAN

Ganza Wajendra Ekasakti, Azizah Fatmawati, Erfan Zaenuddin.....23-28

PENGUATAN LITERASI FIQH WANITA BAGI JAMAAH HAJI MELALUI INTEGRASI PEMBIMBINGAN DAN INFORMASI DIGITAL DI KBIHU ARMINA PDM SUKOHARJO

Aris Rakhmadi, Siti Rochmijatun.....29-35

OPTIMALISASI PENGELOLAAN SAMPAH ORGANIK RUMAH TANGGA MENGGUNAKAN METODE BIO-ECOMPOST UNTUK PRODUKSI KOMPOS DI KELURAHAN ANDUONOHU

Siti Rabbani Karimuna, Irma Yunawati, Yasnani, Arfiyan Sukmadi36-40

PENGUATAN LITERASI DIGITAL MELALUI WORKSHOP DATA SCIENCE DAN MACHINE LEARNING BERBASIS PEMBELAJARAN INTERAKTIF DI INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA

Silvia Merdikawati, Mega Bagus Herlambang, Ni Made Sudri, Yasmin Maulidin, Gadih Ranti.....41-46

IMPLEMENTASI DAN PELATIHAN SISTEM PENDAFTARAN *ONLINE* KARTU TANDA ANGGOTA MUHAMMADIYAH RANTING KEBAKKRAMAT

Dedi Gunawan*

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Komunikasi dan Informatika
Universitas Muhammadiyah Surakarta
dedi.gunawan@ums.ac.id

Yunus Aris Wibowo

Program Studi Pendidikan Geografi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Surakarta
yunus.a.wibowo@ums.ac.id

Sukirman

Program Studi Pendidikan Teknik Informatika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Surakarta
sukirman@ums.ac.id

Nabil Aziz Bima Anggita

Program Studi Magister Informatika
Fakultas Komunikasi dan Informatika
Universitas Muhammadiyah Surakarta
I208230003@student.ums.ac.id

Faishal Nur Haidar Afif

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Komunikasi dan Informatika
Universitas Muhammadiyah Surakarta
I200230108@student.ums.ac.id

Riwayat naskah:

Naskah dikirim 13 April 2026

Naskah direvisi 24 Juni 2026

Naskah diterima 20 Juli 2026

ABSTRAK

Muhammadiyah merupakan salah satu organisasi islam terbesar yang ada di Indonesia. Organisasi ini memiliki banyak cabang dan ranting di setiap kota dan kecamatan di seluruh Indonesia. Kecamatan Kebakkramat yang terletak di kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah memiliki pimpinan cabang Muhammadiyah (PCM) dan pimpinan ranting muhammadiyah (PRM) yang aktif melakukan berbagai kegiatan kemuhammadiyah. Anggota Muhammadiyah di wilayah tersebut tersebar di berbagai PRM dengan total anggota hampir seribu orang. Akan tetapi, masih banyak warga Muhammadiyah di lingkungan tersebut belum memiliki kartu anggota Muhammadiyah (KTAM). Persoalan lainnya adalah proses pendaftaran KTAM masih sangat manual dimana berkas persyaratan harus dicetak dan dikumpulkan di PCM Kebakkramat. Sebagai salah satu upaya untuk mengatasi persoalan tersebut maka implementasi teknologi *website* dapat diterapkan untuk proses pendaftaran KTAM *online* yang lebih terorganisir. Sistem yang sudah dikembangkan selanjutnya disosialisasikan dengan melakukan pelatihan penggunaan sistem kepada pengurus PCM Kebakkramat dan PRM di kecamatan Kebakkramat. Proses pelatihan penggunaan aplikasi KTAM *online* diikuti oleh 25 peserta dan hasil pelatihan menunjukkan bahwa 100% peserta memiliki pandangan yang positif terhadap sistem yang diterapkan. Selain itu seluruh peserta berpandangan bahwa sistem mudah digunakan dan dapat membantu dalam proses pendaftaran KTAM.

KATA KUNCI: Muhammadiyah, Kartu Anggota Muhammadiyah, *KTAM Online*, implementasi teknologi.

PENDAHULUAN

Pimpinan Cabang Muhammadiyah (PCM) Kebakkramat merupakan salah satu PCM yang aktif dalam berbagai kegiatan di wilayah Kabupaten Karanganyar. Kantor PCM Kebakkramat berlokasi di desa Sapen, Kelurahan Kebak, Kecamatan Kebakkramat, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Lingkungan kantor PCM Kebakkramat tergambarkan pada **Gambar 1**, dimana kegiatan PCM umumnya berpusat di gedung tersebut. Berbagai aktifitas sosial dan keagamaan rutin dilakukan oleh PCM Kebakkramat. Hal tersebut tercermin dari banyak jumlah anggota aktif PCM Kebakkramat yang tercatat pada daftar keanggotaan. Meskipun demikian, banyak anggota

aktif yang belum memiliki kartu tanda anggota Muhammadiyah (KTAM) sehingga belum bisa terdata di dalam pusat data Muhammadiyah. Selain itu status keanggotaan dari warga Muhammadiyah PCM Kebakkramat juga belum bisa memberikan informasi yang sesuai karena proses pembaruan data tidak bisa dilakukan seketika, melainkan harus melalui prosedur manual yang rentan terhadap kesalahan dan kehilangan data. Pengalaman serupa mengenai keterbatasan pengelolaan data keanggotaan secara manual juga dilaporkan pada program ADAPMu di Cabang Muhammadiyah Medan Johor di mana pelatihan penerapan sistem informasi manajemen *database* berbasis *website* dimanfaatkan untuk

meningkatkan ketepatan data dan mempermudah pemutakhiran informasi anggota [1, 2].

Pengelolaan data keanggotaan baik itu anggota baru maupun anggota lama yang akan mengurus pembuatan KTAM baru selama ini masih dilakukan dengan cara manual dimana anggota maupun calon anggota mengisi formulir keanggotaan disertai dengan pas foto kemudian diserahkan kepada pimpinan PCM Kebakkramat. Permasalahan mulai muncul ketika anggota yang mendaftar pembuatan KTAM bertambah setiap tahunnya, sehingga cara manual menjadi tidak akomodatif karena proses pengisian formulir yang rentan kesalahan *input* data.

Sebagai salah satu upaya dalam mengatasi persoalan tersebut maka implementasi teknologi tepat guna untuk proses pendaftaran KTAM baru dan pencatatan anggota lama untuk meningkatkan keakuratan informasi anggota sangat diperlukan. Selain itu, teknologi yang diterapkan berupa sistem berbasis *website* juga bisa diakses oleh administrator yang ditunjuk oleh PCM Kebakkramat yang berisi informasi status keanggotaan, sebaran anggota berdasarkan jenis kelamin, dan rekap data anggota.

Di lingkungan persyarikatan lain, pengembangan sistem informasi keanggotaan berbasis *web* pada Pimpinan Daerah Muhammadiyah Kota Batu menunjukkan bahwa integrasi pendaftaran, pemutakhiran data, dan penyajian informasi melalui *dashboard* mampu meningkatkan keteraturan administrasi dan kemudahan pemantauan data anggota [3]. Pada organisasi keagamaan *non-profit*, pembuatan *website* khusus sebagai pusat informasi dan pendaftaran kegiatan di PKSN-s Tibbil Qulub terbukti membantu perluasan jangkauan komunikasi sekaligus memudahkan anggota mengakses agenda organisasi secara *online* [4].



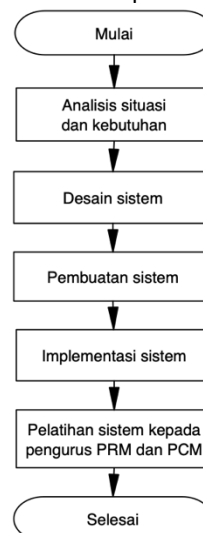
Gambar 1. Kantor sekretariat PCM Kebakkramat

Fitur utama dalam aplikasi ini meliputi formulir pendaftaran anggota, pengajuan pembuatan KTA baru, pengecekan status pendaftaran menggunakan NIK, serta menu navigasi yang menyediakan informasi lengkap mengenai data anggota aktif maupun tidak aktif. Selain itu, terdapat pula fungsi manajemen data seperti verifikasi, penolakan, hingga aktivasi anggota yang memudahkan PCM Kebakkramat dalam melakukan pengelolaan administrasi keanggotaan

secara efisien. Semua data yang dimasukan dapat disimpan, ditinjau, dan diunduh dalam bentuk laporan PDF.

PELAKSANAAN PENGABDIAN MASYARAKAT

Pelaksanaan pengabdian masyarakat di PCM Kebakkramat, Karanganyar, dilakukan dalam lima tahapan. Tahap pertama adalah proses analisis situasi dan permasalahan. Tahap kedua adalah pembuatan desain sistem untuk mengatasi persoalan. Sistem yang dibangun merupakan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tahapan ketiga adalah implementasi sistem. Pada tahap ini sistem yang sudah dikembangkan selanjutnya diunggah ke penyedia jasa *hosting* sehingga sistem bisa diakses oleh pengguna dari berbagai perangkat. Tahap keempat adalah pelaksanaan pelatihan penggunaan sistem untuk pengurus PCM Kebakkramat dan pengurus PRM di daerah Kebakkramat serta warga Muhammadiyah lainnya. Tahap terakhir adalah pelatihan administrasi sistem kepada sekretaris dan pengurus PCM dan PRM di wilayah tersebut. Secara keseluruhan, alur pelaksanaan pengabdian ditampilkan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Alur pelaksanaan pengabdian masyarakat

a. Analisis situasi dan permasalahan mitra

Proses analisis situasi dan permasalahan mitra bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai persoalan yang dihadapi oleh mitra dan kebutuhan sistem [5], [6]. Proses ini dilakukan secara mendalam melalui wawancara dan rapat *Forum Group Discussion* (FGD) dengan ketua PCM Kebakkramat dan beberapa pengurus PRM di wilayah tersebut. Pada kegiatan pelatihan perancangan sistem informasi berbasis *web* di Desa Sesait, metode serupa berupa diskusi terarah dan pendampingan intensif digunakan untuk memetakan kebutuhan mitra sebelum rancangan sistem disusun, sehingga solusi yang dihasilkan lebih tepat sasaran [6]. Tujuan kegiatan tersebut adalah

untuk menetapkan spesifikasi yang akurat pada perangkat lunak untuk memahami sistem yang diharapkan oleh calon pengguna [7]. Proses inisiasi dan pemaparan persoalan mitra melalui rapat FGD terlihat pada **Gambar 3**.



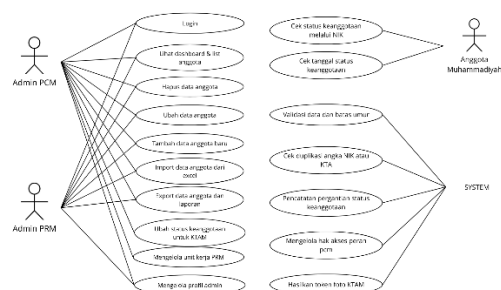
Gambar 3. FGD dengan ketua PCM Kebakkramat dan pengurus ranting di wilayah Kebakkramat

b. Desain sistem

Hasil FGD dan wawancara selanjutnya dituangkan dalam suatu rancangan sistem yang komprehensif. Tahap perancangan dimulai dari penyusunan *use case diagram*, diagram aktivitas, diagram hubungan entitas (ERD), dan antarmuka pengguna (user interface). Tujuannya adalah untuk merinci tugas yang harus dijalankan dan bagaimana cara sistem akan dibuat [1], [8]. Dalam pengembangan sistem informasi berbasis *website* untuk sosialisasi kegiatan di Ranting Muhammadiyah Desa Ngemplak, perancangan *usecase* dan antarmuka juga disusun secara cermat agar alur penggunaan sesuai dengan kebutuhan pengurus dan warga, sekaligus memudahkan dokumentasi kegiatan organisasi [9].

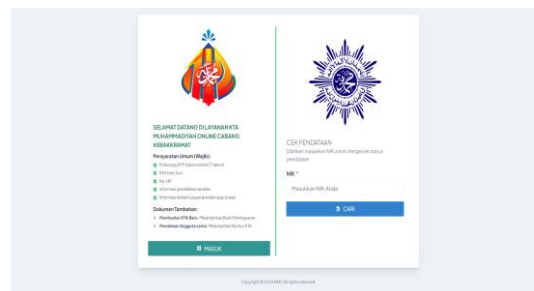
Usecase diagram disusun untuk menggambarkan hubungan antara aktor Admin PCM, Admin PRM, dan Anggota Muhammadiyah dengan fungsi utama yang disediakan oleh sistem pendaftaran *online* KTAM. Admin PCM dan Admin PRM memiliki hak untuk melakukan login, melihat *dashboard* dan daftar anggota, menambah, mengubah, menghapus, serta mengimpor dan mengeksport data anggota, mengubah status keanggotaan untuk KTAM, mengelola unit kerja PRM, dan mengelola profil admin, sedangkan Anggota Muhammadiyah hanya berinteraksi untuk mengecek status keanggotaan melalui NIK serta melihat informasi status keanggotaannya secara daring. Di sisi lain, proses validasi data dan batas umur, pengecekan duplikasi NIK atau nomor KTAM, pencatatan riwayat perubahan

status, pengaturan hak akses peran PCM/PRM, serta pembangkitan token foto KTAM dijalankan secara otomatis oleh sistem di sisi server. Hubungan keseluruhan aktor dan fungsi tersebut digambarkan pada **Gambar 4** sebagai *use case diagram* sistem pendaftaran *online* KTAM Muhammadiyah Kebakkramat.

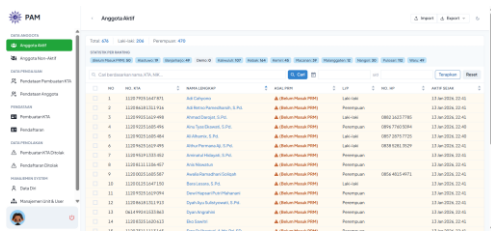


Gambar 4. *Use-case* diagram sistem pendaftaran *online* KTAM Muhammadiyah Kebakkramat

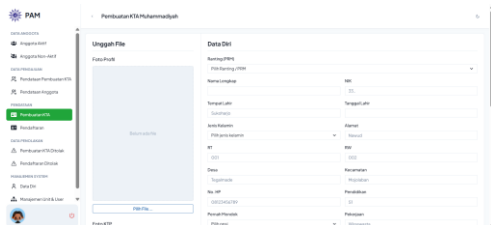
Selain pemodelan fungsional, rancangan antarmuka pengguna disusun agar selaras dengan alur kerja yang telah didefinisikan pada *use-case* diagram. Antarmuka administratif meliputi halaman login, *dashboard* pendataan anggota *form* tambah data anggota, serta halaman detail anggota dan kartu KTAM digital, sedangkan antarmuka publik menyediakan halaman untuk cek status keanggotaan berdasarkan NIK yang dapat diakses oleh warga Muhammadiyah. Desain setiap halaman dibuat dengan tata letak yang konsisten, navigasi yang sederhana, serta penggunaan warna yang mengacu pada identitas Muhammadiyah sehingga memudahkan pengurus PCM/PRM maupun anggota dalam mengoperasikan sistem. Rancangan dan tangkapan layar antarmuka pengguna untuk halaman-halaman tersebut ditampilkan pada **Gambar 5 - Gambar 10**.



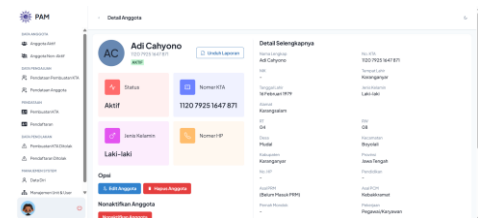
Gambar 5. Tampilan halaman login sistem pendaftaran *online* KTAM



Gambar 6. Tampilan *dashboard* pendataan anggota oleh admin PCM/PRM



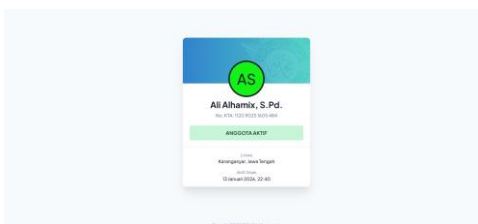
Gambar 7. Tampilan form tambah data anggota Muhammadiyah secara *online*



Gambar 8. Tampilan halaman detail anggota



Gambar 9. Tampilan kartu KTAM digital



Gambar 10. Tampilan halaman cek status keanggotaan melalui NIK

c. Pembuatan sistem

Sistem yang sudah dirancang selanjutnya dituangkan ke dalam kode program dalam bentuk aplikasi *web* berbasis arsitektur *client server*. Lapisan *backend* dikembangkan menggunakan Node.js dengan *framework*

Express.js untuk menyediakan layanan *web service* dan API yang menangani autentikasi, pengelolaan data anggota, perubahan status keanggotaan, serta proses impor dan ekspor data. Basis data keanggotaan disimpan pada sistem manajemen basis data MySQL yang diakses melalui library *mysql2*, sehingga query dapat dijalankan secara efisien dan terstruktur sesuai skema relasional yang telah disusun. Pada sisi antarmuka, lapisan frontend dibangun menggunakan React yang dipadukan dengan pustaka komponen Chakra UI dan routing berbasis *react-router-dom*, sehingga tampilan halaman seperti login, dashboard, pendataan anggota, serta kartu KTAM digital dapat disusun agar mudah dipelihara. Kombinasi teknologi tersebut dipilih untuk memudahkan proses pengembangan, pemeliharaan, serta integrasi dengan layanan *hosting* yang digunakan oleh PCM Kebakkramat.

d. Implementasi sistem

Sistem yang sudah dibangun selanjutnya diimplementasikan secara langsung dengan memanfaatkan jasa *hosting*. Cara ini dilakukan supaya sistem bisa diakses oleh semua pengurus PCM Kebakkramat dan pengurus PRM di kecamatan Kebakkramat melalui internet. Sebelum sistem diimplementasikan tim pengabdian memastikan sarana pendukung terutama jaringan internet harus selalu tersedia. Spesifikasi dan kapasitas *hosting* yang digunakan untuk implementasi sistem dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi layanan *hosting*

Item	Deskripsi
Sistem operasi	Ubuntu Linux Server
Web server	NGINX web server
Media penyimpan	HDD dengan kapasitas 1 GB
Memory	8 GB

Fitur-fitur yang terdapat pada sistem diantaranya Pertama, fitur autentikasi dan otorisasi admin yang memungkinkan admin PCM maupun admin PRM masuk ke sistem menggunakan akun masing-masing. Melalui halaman login, kredensial pengguna diverifikasi sebelum hak akses diberikan sehingga hanya pengurus yang berwenang yang dapat mengelola data anggota. Implementasi tampilan halaman login tersebut ditunjukkan pada **Gambar 5**.

Kedua, fitur pendataan dan pengelolaan data anggota Muhammadiyah yang mendukung operasi penambahan, pengubahan, penghapusan, serta penelusuran data anggota berdasarkan nama, NIK, maupun nomor KTAM. Pada *dashboard* pendataan, admin dapat melihat rekap jumlah anggota dan status pengajuan, kemudian membuka form untuk menambah data anggota baru atau mengakses halaman detail anggota guna melakukan koreksi data apabila diperlukan. Implementasi antarmuka dari fitur ini ditunjukkan pada **Gambar 6** untuk halaman *dashboard* pendataan anggota, **Gambar 7** untuk form tambah data anggota, dan **Gambar 8** untuk halaman detail anggota.

Ketiga, fitur penyajian kartu KTAM digital dan layanan cek status keanggotaan secara daring yang dapat diakses oleh anggota Muhammadiyah. Setelah data anggota dinyatakan aktif, sistem menghasilkan tampilan kartu KTAM digital yang memuat identitas anggota, nomor KTAM, dan informasi cabang beserta ranting, sebagaimana terlihat pada **Gambar 9**. Selain itu, tersedia halaman publik untuk mengecek status keanggotaan berdasarkan NIK sehingga anggota maupun warga Muhammadiyah dapat memastikan status keanggotaannya tanpa harus datang ke kantor PCM. Implementasi tampilan halaman cek status keanggotaan tersebut ditunjukkan pada **Gambar 10**.

e. Pelatihan sistem kepada pengurus PCM Kebakkramat

Evaluasi pelatihan penggunaan sistem pendaftaran *online* KTAM dilakukan melalui formulir umpan balik yang diisi oleh peserta pada akhir kegiatan. Formulir tersebut mengumpulkan informasi mengenai identitas peserta, tingkat keaktifan dalam organisasi, status kepemilikan KTAM, kesan dan pesan terhadap pelatihan, serta usulan kegiatan berikutnya. Dari 23 responden yang mengisi formulir, hampir seluruhnya menyatakan berstatus aktif dalam kegiatan Muhammadiyah di ranting masing-masing dan mayoritas telah memiliki KTAM sehingga familiar dengan proses administrasi keanggotaan. Secara umum, tanggapan peserta terhadap pelatihan sangat positif. Peserta menilai pelatihan “sangat bermanfaat”, “membantu pendataan jamaah”, “menambah wawasan dan pengalaman dalam pengadministrasian organisasi”, serta “mempermudah sekretaris

PRM dalam mengelola data anggota”. Beberapa responden juga menekankan bahwa aplikasi KTAM *online* ini “sangat berguna bagi pengembangan database anggota” dan “membuat proses kesekretariatan menjadi lebih jelas dan mudah dipahami”. Di sisi lain, usulan yang paling banyak muncul adalah perlunya tindak lanjut berupa pelatihan lanjutan, pendalaman administrasi organisasi, dan perluasan aplikasi untuk menangani kartu anggota organisasi otonom lain seperti ‘Aisyiyah. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan telah diterima dengan baik dan dipandang relevan oleh pengurus PCM dan PRM di Kecamatan Kebakkramat. Penguatan kapasitas pengguna melalui pelatihan berulang ini sejalan dengan temuan pada kajian digitalisasi pelayanan publik di Kantor Desa Manunggal Jaya, di mana peningkatan pemahaman aparat terhadap konsep digitalisasi mendukung pemanfaatan aplikasi berbasis *web* secara lebih mantap dalam tugas sehari-hari [10]. Dokumentasi kegiatan menunjukkan bahwa pemaparan materi dan demonstrasi penggunaan sistem pendaftaran *online* KTAM berlangsung secara interaktif. Narasumber memberikan penjelasan konsep, alur kerja aplikasi, serta prosedur administrasi KTAM di hadapan pengurus PCM dan PRM Kebakkramat, diikuti dengan sesi tanya jawab terkait penerapan sistem di masing-masing ranting. Selanjutnya peserta berkesempatan melakukan praktik langsung menggunakan aplikasi pada perangkat yang tersedia, sehingga pemahaman terhadap fitur-fitur sistem dapat dibangun melalui pengalaman penggunaan nyata, sebagaimana tergambar pada **Gambar 11**, **Gambar 12** dan **Gambar 13**.



Gambar 11. Penyampaian konsep sistem pendaftaran online KTAM.



Gambar 12. Mendemonstrasikan aplikasi pendaftaran online KTAM



Gambar 13. Suasana peserta pelatihan saat mengikuti pemaparan materi

PENUTUP

Pelaksanaan pengabdian masyarakat telah berhasil diselesaikan dengan lancar dan tanpa kendala. Hasil pengabdian berupa sistem pencatatan keanggotaan PCM Kebakkramat berhasil dibuat dan diimplementasikan serta bisa digunakan secara maksimal. Tindak lanjut dari kegiatan ini adalah peningkatan kompetensi digital kepada seluruh anggota anggota PCM Kebakkramat agar secara mandiri mampu menggunakan sistem dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada DRPPS UMS atas hibah pengabdian masyarakat untuk skema P2TTG, dan terimakasih juga kepada Pimpinan dan Seluruh warga PCM Kebakkramat, Karanganyar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Gunanto and E. Sudarmilah, "Pengembangan Website E-Arsip Di Kantor Kelurahan Pabelan," 2020.
- [2] Y. Azhar, Z. Sari, and A. S. Kholimi, "Optimasi Pengelolaan Data Anggota Melalui Sistem Informasi di Pimpinan Daerah Muhammadiyah Kota Batu," vol. 8, no. 1, pp. 74–83, 2025, doi: <https://doi.org/10.31294/jabdimas.v8i1.7951>.
- [3] A. Irmayanti, "Peningkatan Digitalisasi Organisasi Keagamaan PKSN-s Tibbil Qulub Melalui Pembuatan Website," vol. 8, no. 3, pp. 156–162.
- [4] N. Fajriati and K. Budiman, "Pengembangan Sistem Absensi Karyawan Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall," *Jurnal Kemajuan Sistem dan Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 2, 2021, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jait>
- [5] F. Fatihi, G. Rahmadani, R. M. Ardiansah, and W. Haryono, "Design Of Web Student And Teacher Attendance Information System Using The Waterfall Method In Sahabat Indonesia Kindergarten, South Tangerang City," 2023. [Online]. Available: <http://jcosbida.com/index.php/index/>
- [6] D. Gunawan, I. A. A. Raniri, R. N. Setyawan, and Y. D. Prasetya, "WEB-BASED LIBRARY INFORMATION SYSTEM IN MADRASAH IBTIDAIYAH NEGERI SURAKARTA," *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, vol. 2, no. 1, pp. 33–41, 2021, doi: 10.20884/1.jutif.2021.2.1.44.
- [7] P. Bhimasty and E. Sudarmilah, "DONATION MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM IN BAITUL MAAL MITRA USAHA MANDIRI USING THE WATERFALL METHOD," *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, vol. 3, no. 5, pp. 1195–1202, 2022.
- [8] B. Pramitasari and N. Nurgiyatna, "Sistem Informasi Unit Kegiatan Mahasiswa Marching Band Universitas Muhammadiyah Surakarta berbasis Web," *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*,

vol. 19, no. 2, pp. 59–65, 2019, doi:
10.23917/emit.v19i2.7998.

- [9] D. Christover, “Penerapan Konsep-Konsep Digitalisasi dalam Pelayanan Publik di Kantor Desa Manunggal Jaya Kecamatan Tenggarong Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara,” vol. 2, no. 2, 2023, doi:
<https://doi.org/10.58684/jarvic.v2i2.73>.

IMPLEMENTASI DAN ANALISIS KINERJA SISTEM MONITORING JARINGAN BERBASIS ZABBIX PADA DINAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA KABUPATEN KARANGANYAR

Aditya Ryan Affandi*

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Komunikasi dan Informatika
Universitas Muhammadiyah Surakarta
I200230185@student.ums.ac.id

Afrizal Fikri

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Komunikasi dan Informatika
Universitas Muhammadiyah Surakarta
I200230195@student.ums.ac.id

Fatah Yasin Al Irsyadi

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Komunikasi dan Informatika
Universitas Muhammadiyah Surakarta
fyai181@ums.ac.id

Riwayat naskah:

Naskah dikirim 02 Juli 2026

Naskah direvisi 30 Juli 2026

Naskah diterima 30 Juli 2026

ABSTRAK

Infrastruktur jaringan di instansi pemerintahan membutuhkan pengawasan terus-menerus untuk menjamin kualitas pelayanan publik. Praktik Kerja Nyata (PKN) ini bertujuan untuk mengimplementasikan *Network Monitoring System* (NMS) berbasis Zabbix pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Karanganyar serta melakukan evaluasi kinerja dengan membandingkannya terhadap Grafana. Metode pelaksanaan mencakup konfigurasi *Simple Network Management Protocol* (SNMPv2c) pada router MikroTik BLC, integrasi host, desain *dashboard* visual, dan manajemen proteksi *firewall server*. Hasil implementasi membuktikan bahwa Zabbix berhasil memvisualisasikan performa jaringan secara *real-time* melalui komponen grafik trafik, utilitas sistem, dan pemetaan geografis serta mengawasi kesehatan peladen (*server*) internal melalui pemantauan utilitas perangkat keras secara mandiri. Insiden kegagalan penarikan data (*timeout*) berhasil ditangani dengan menonaktifkan fitur *SNMP bulk request*, sedangkan kendala aksesibilitas diselesaikan melalui modifikasi *whitelist* pada *UFW firewall*. Berdasarkan evaluasi komparatif fungsional, Zabbix memiliki keunggulan strategis pada kemandirian arsitektur (*all-in-one platform*) dan kecerdasan peringatan dini bawaan, sedangkan Grafana memiliki keunggulan estetika visual namun menuntut infrastruktur basis data eksternal yang lebih kompleks. Disimpulkan bahwa platform Zabbix sangat efektif dan efisien untuk memenuhi spesifikasi pemantauan jaringan terpusat pada instansi.

KATA KUNCI: Grafana, MikroTik, *Network Monitoring System*, SNMP, Zabbix.

PENDAHULUAN

Infrastruktur jaringan komputer yang stabil dan andal merupakan tulang punggung bagi instansi pemerintahan, khususnya di Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) Kabupaten Karanganyar, dalam mendukung digitalisasi pelayanan publik. Ketersediaan akses internet dan kelancaran komunikasi antarinstitusi sangat bergantung pada performa perangkat jaringan seperti *router* dan *switch*. Kebutuhan terhadap ketersediaan jaringan yang optimal menuntut adanya mekanisme pengawasan secara terus-menerus guna memastikan seluruh perangkat beroperasi tanpa hambatan[1].

Selama ini, pemantauan status *router* pengelola lalu lintas data, khususnya pada titik distribusi jaringan, memiliki tantangan tersendiri. Tim administrator jaringan membutuhkan visibilitas yang komprehensif untuk mendeteksi berbagai anomali, mulai dari lonjakan trafik internet yang mendekati

kapasitas maksimal, beban kerja CPU yang *overload*, hingga pemutusan koneksi secara tiba-tiba. Pemantauan yang dilakukan secara manual tentu tidak lagi efisien karena administrator tidak dapat memantau kondisi infrastruktur selama 24 jam penuh[2]. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang tidak hanya menampilkan data historis, tetapi juga memiliki tingkat kesadaran untuk memberikan peringatan dini (*alerting*) ketika terjadi gangguan jaringan.

Menerapkan sebuah *Network Monitoring System* (NMS) berbasis Zabbix dapat menjawab kebutuhan tersebut. Zabbix merupakan sistem pengawasan jaringan *open-source* yang bersifat mandiri, di mana proses pengumpulan data, penyimpanan, hingga visualisasi antarmuka dikelola dalam satu platform terpusat[3][4]. Penggunaan Zabbix memungkinkan ekstraksi data metrik dari perangkat MikroTik menggunakan protokol *Simple Network Management Protocol* (SNMP) secara efisien [3]. Zabbix juga mampu

menyajikan *dashboard* manajerial yang secara langsung dapat memetakan topologi, penggunaan *bandwidth*, serta log permasalahan secara *real-time*[5].

Kegiatan PKN ini merupakan salah satu bentuk pengabdian masyarakat yang dilaksanakan oleh mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta sebagai wujud kontribusi akademik kepada instansi publik. Melalui pelaksanaan PKN di Diskominfo Kabupaten Karanganyar, tim penulis berkontribusi langsung dalam memperkuat kapabilitas infrastruktur teknologi informasi instansi pemerintah daerah demi mendukung peningkatan kualitas pelayanan publik.

Tujuan dari pelaksanaan Praktik Kerja Nyata (PKN) ini adalah untuk mengimplementasikan sistem monitoring jaringan menggunakan Zabbix pada infrastruktur jaringan Diskominfo Kabupaten Karanganyar. Selain pemaparan implementasi teknis, laporan ini juga menyajikan evaluasi analitis terhadap kinerja Zabbix, termasuk melakukan komparasi fungsionalitas visualisasi dan sistem peringatannya dengan perangkat lunak metrik visual Grafana[6]. Komparasi ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi sistem pemantauan yang paling efisien dan responsif bagi instansi terkait.

METODE

Metode pelaksanaan kegiatan Praktik Kerja Nyata (PKN) ini dirancang sistematis untuk menyelesaikan permasalahan pengawasan infrastruktur jaringan di Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Karanganyar. Implementasi sistem ini berfokus pada penataan alur kerja yang runtut, mulai dari identifikasi kebutuhan perangkat, konfigurasi protokol komunikasi, hingga visualisasi data operasional jaringan.

Alat dan Bahan

Implementasi sistem monitoring memanfaatkan dua komponen utama, yaitu perangkat keras (*hardware*) sebagai objek pemantauan dan infrastruktur peladen, serta perangkat lunak (*software*) sebagai platform pengelola metrik data. Spesifikasi teknis alat dan bahan yang digunakan dijabarkan sebagai berikut:

1. Perangkat keras (*Hardware*):

Server NMS Diskominfo: komputer server berbasis arsitektur x86 dengan alokasi IP 10.20.33.231 sebagai pusat pengendali monitoring.

Router MikroTik BLC Utama: bertindak sebagai objek pemantauan (*monitored host*) dengan IP WAN 10.20.33.240.

2. Perangkat lunak (*Software*):

Sistem Operasi: Linux Ubuntu Server.

Web Server & Database: Apache2 dan MariaDB selaku penyimpan data metrik relasional.

Platform NMS: Zabbix Server versi 7.0.26 sebagai mesin utama pengumpul dan analisis data jaringan.

Protokol Pengumpul Data: *Simple Network Management Protocol* versi 2c (SNMPv2c).

Tahapan Pelaksanaan

Alur pelaksanaan kerja disusun secara bertahap untuk memastikan sistem pemantauan dapat berjalan secara optimal tanpa mengganggu stabilitas performa perangkat jaringan yang sedang beroperasi.

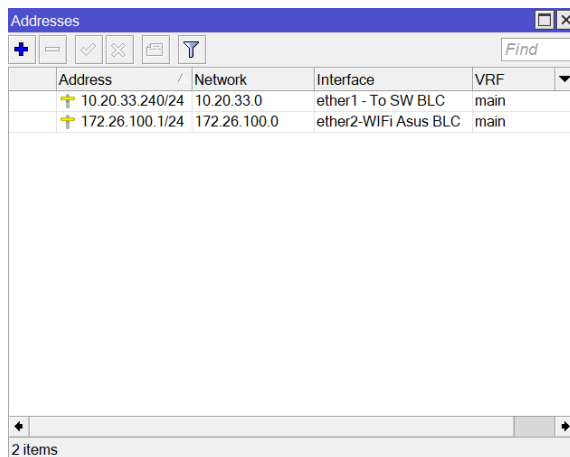
PKN dilaksanakan selama 2 bulan, terhitung sejak 25 Maret 2026 hingga 25 Mei 2026, bertempat di Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Karanganyar. Periode 25 Maret – 10 Mei 2026 digunakan untuk orientasi lingkungan kerja, observasi dan pemetaan topologi infrastruktur jaringan eksisting Diskominfo (termasuk identifikasi perangkat Router MikroTik BLC Utama dan server NMS), koordinasi kebutuhan sistem dengan pihak instansi, serta perancangan arsitektur NMS yang akan diimplementasikan. Implementasi teknis sistem NMS kemudian dilaksanakan pada periode 11–21 Mei 2026, sedangkan sisa waktu hingga 25 Mei 2026 digunakan untuk pemantauan operasional sistem secara berkala, analisis komparatif fungsionalitas, penyusunan laporan, serta persiapan presentasi hasil kepada pihak instansi. Tahapan tersebut dikelompokkan ke dalam lima fase utama:

1. Fase Persiapan Server dan Basis Data (11 Mei 2026)

Tahap awal dieksekusi dengan mengakses server Ubuntu (10.20.33.231) melalui protokol *Secure Shell* (SSH). Administrator melakukan instalasi arsitektur *all-in-one* yang mencakup layanan Zabbix Server, Frontend PHP, dan Apache2. Setelah komponen inti terpasang, administrator membangun basis data relasional MariaDB dan menginjeksi skema konfigurasi awal bawaan Zabbix agar peladen siap menampung data pemantauan.

2. Fase Konfigurasi Agen SNMP pada Host (12 Mei 2026)

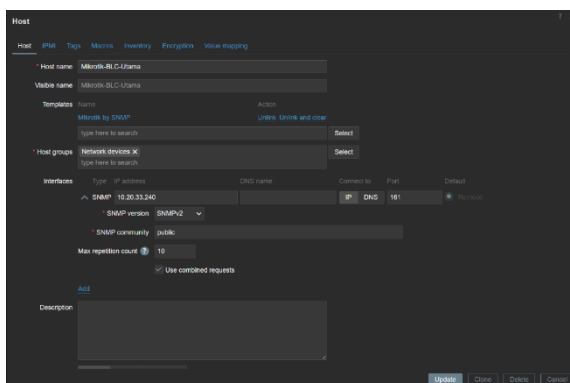
Mengaktifkan fitur layanan SNMP pada Router MikroTik BLC Utama melalui antarmuka Winbox. Pengaturan dilakukan dengan mendefinisikan *community string* sebagai kunci autentikasi. Alamat IP objek diarahkan pada *gateway* luar (10.20.33.240) yang berada dalam satu segmen jaringan dengan server Zabbix. Untuk lebih jelasnya bisa melihat Gambar 1.



Gambar 1. Konfigurasi Alamat IP pada Router MikroTik melalui Winbox

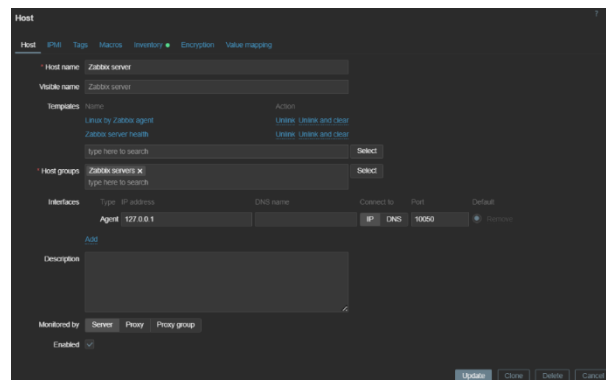
3. Fase Integrasi Perangkat pada Server Zabbix (13–14 Mei 2026)

Setelah SNMP aktif, administrator mendaftarkan perangkat pada halaman *Data Collection* di Zabbix Frontend. Proses ini memanfaatkan metode *Low-Level Discovery* (LLD) melalui *Template MikroTik by SNMP* untuk memetakan antarmuka jaringan router secara otomatis[7], sebagaimana terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Konfigurasi Registrasi Host Router MikroTik BLC Utama pada Zabbix Frontend

Selain perangkat eksternal, peladen Ubuntu itu sendiri juga diintegrasikan menggunakan layanan Zabbix Agent (port 10050) pada alamat IP *loopback* (127.0.0.1) untuk mengekstraksi metrik sistem operasi secara mandiri[8]. Seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Konfigurasi Registrasi Host Internal Peladen melalui Zabbix Agent

4. Fase Desain Dashboard Command Center (NOC Style) (15–16 Mei 2026)

Merancang antarmuka visualisasi pada menu *Dashboard* untuk kebutuhan pemantauan terpusat. Dirancang dua *dashboard* pemantauan utama, yakni *dashboard Command Center* setingkat *Network Operations Center* (NOC) untuk memantau Router MikroTik, serta *dashboard Server Performance* untuk pengawasan mandiri infrastruktur peladen Ubuntu. Komponen visual *dashboard* mencakup: (1) Visualisasi Metrik Performa (*Graphs & Gauge*) untuk data *time-series* dan persentase; (2) Indikator Ketersediaan dan Spasial (*Uptime & Geomap*) dengan koordinat kantor Diskominfo (*Latitude: -7.5959285, Longitude: 110.940048*); (3) Sistem Peringatan Dini (*Problems by Severity & Live Log*) berbasis mesin *trigger* matematis Zabbix.

5. Fase Konfigurasi Keamanan Port Jaringan (Firewall) (21 Mei 2026)

Memastikan keberlanjutan akses sistem monitoring dari luar jaringan lokal server menggunakan *Uncomplicated Firewall* (UFW) di Ubuntu Server. Pengaturan dilakukan dengan mendaftarkan aturan izin masuk (*allow rules*) untuk *port-port* vital operasional sistem yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Pengaturan Pintu Port Keamanan Server NMS

N o	Port	Prot okol	Layan an	Status	Fungsi Teknis
1	80	TCP	Apach e2	ALLO W	Akses antarmuka web <i>dashboard</i> Zabbix
2	100 51	TCP	Zabbix Server	ALLO W	Penerimaan alur data metrik dan <i>trapper logging</i>
3	100 50	TCP	Zabbix Agent	LOCAL	Pemantauan performa

					internal <i>hardware server</i>
4	330 6	TCP	Maria DB	LOCAL	Manajemen penyimpanan basis data konfigurasi
5	161	UDP	SNMP	OUTB OUND	Port tujuan pengumpulan data pada MikroTik BLC

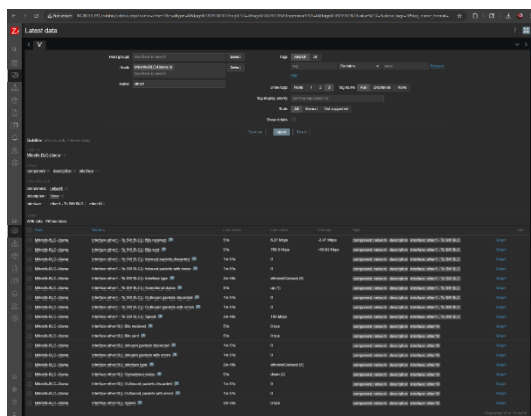
Proses pendaftaran port 80/tcp dan 10051/tcp ke dalam daftar putih (*whitelist*) UFW ini merupakan langkah krusial untuk mencegah terjadinya kendala pemutusan akses (*Connection Timed Out*) sekaligus memisahkan jalur visualisasi agar tidak berbenturan dengan port layanan visualisasi lain yang berjalan pada mesin *server* yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Visualisasi *Dashboard Command Center* (Router MikroTik BLC)

Fase implementasi menghasilkan sebuah sistem pemantauan jaringan NMS (*Network Monitoring System*) terpusat berbasis platform Zabbix versi 7.0.26 yang dipasang pada *server* produksi Diskominfo Kabupaten Karanganyar dengan alamat IP 10.20.33.231. Sistem ini berhasil mengumpulkan data metrik performa dari perangkat target, yaitu Router MikroTik BLC Utama (10.20.33.240), secara terus-menerus (*real-time*) menggunakan protokol SNMPv2c[9].

Keberhasilan proses integrasi dan penarikan data ini divalidasi melalui menu *Latest Data* seperti terlihat pada Gambar 4. Pada tampilan tersebut, Zabbix terbukti mampu memetakan komponen secara otomatis dan mengekstraksi berbagai metrik mentah (*raw data*) secara langsung dari *router*, meliputi status operasional antarmuka jaringan (*operational status*), kapasitas kecepatan jalur (*speed*), hingga kalkulasi lalu lintas data masuk dan keluar (*bits received/sent*).

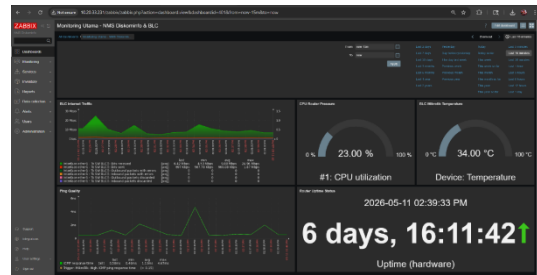


Host	Interface	Operational	Speed	Bits Received	Bits Sent
10.20.33.240	ether1	Up	1000000000	1000000000	1000000000
10.20.33.240	ether2	Up	1000000000	1000000000	1000000000
10.20.33.240	ether3	Up	1000000000	1000000000	1000000000
10.20.33.240	ether4	Up	1000000000	1000000000	1000000000
10.20.33.240	ether5	Up	1000000000	1000000000	1000000000
10.20.33.240	ether6	Up	1000000000	1000000000	1000000000
10.20.33.240	ether7	Up	1000000000	1000000000	1000000000
10.20.33.240	ether8	Up	1000000000	1000000000	1000000000
10.20.33.240	ether9	Up	1000000000	1000000000	1000000000
10.20.33.240	ether10	Up	1000000000	1000000000	1000000000

Gambar 4. Tampilan *Latest Data* sebagai Validasi Keberhasilan Ekstraksi Metrik Jaringan

Seluruh data metrik fungsional tersebut kemudian diintegrasikan ke dalam sebuah antarmuka *dashboard* visual terpadu (*Command Center*

Dashboard) yang dirancang khusus untuk menyajikan visibilitas menyeluruh bagi administrator jaringan. Hasil visualisasi *dashboard* akhir yang telah *live* dan beroperasi normal dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Antarmuka *Dashboard Command Center* Pemantauan Utama NMS Diskominfo

Berdasarkan rancangan *dashboard* pada Gambar 5, terdapat beberapa komponen *widget* pemantauan utama yang memiliki fungsi analisis spesifik sebagai berikut:

1. *Widget BLC Internet Traffic*

Menampilkan grafik pergerakan lalu lintas data secara kumulatif pada *interface* ether1 yang mengarah ke jaringan luar (*internet*). Grafik ini secara aktif membedakan area lalu lintas masuk (*bits received*) menggunakan warna hijau tua dan lalu lintas keluar (*bits sent*) dengan garis batas merah. Melalui visualisasi ini, administrator dapat menganalisis pola konsumsi *bandwidth* harian dan mendeteksi adanya anomali lonjakan kapasitas trafik secara instan.

2. *Widget CPU Router Pressure dan BLC Mikrotik Temperature (Gauge Indicator)*

Kedua *widget* ini memanfaatkan visualisasi berbentuk busur lingkaran (*gauge*) interaktif untuk mengukur beban kerja internal perangkat keras *router*. *Widget CPU utilization* mengukur persentase beban pemrosesan data, sedangkan *widget device temperature* memantau tingkat suhu sirkuit internal MikroTik. Tampilan ini memudahkan identifikasi bahaya fisik perangkat seperti *overheating* atau malfungsi pemrosesan.

3. *Widget Router Uptime Status*

Menampilkan durasi waktu operasional fisik sejak perangkat pertama kali dinyalakan atau setelah mengalami proses *reboot*. Indikator panah hijau ke atas menandakan status konektivitas *host* berada dalam kondisi aktif (*available/up*).

4. *Widget Network Location Map*

Mengintegrasikan layanan peta geografis digital berbasis titik koordinat bumi dengan koordinat fisik Diskominfo Kabupaten Karanganyar. Pin penanda lokasi akan secara dinamis berubah warna (hijau untuk normal,

kuning untuk peringatan, dan merah untuk gangguan total) berdasarkan kondisi aktual perangkat di lapangan.

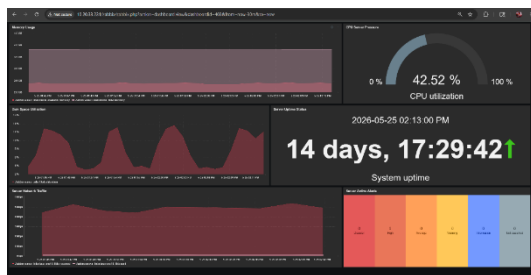
5. **Widget Severity Level dan Live Log & Problem Alert**

Komponen *monitoring intelligence* dari Zabbix yang bertindak sebagai papan indikator bahaya otomatis. *Widget Severity Level* membagi tingkat keparahan masalah ke dalam beberapa blok warna (*Warning* = kuning, *High* = jingga, *Disaster* = merah). Ketika *router* mengalami gangguan trafik tinggi melebihi ambang batas, sistem secara otomatis memicu alarm dan mencatat riwayat kronologinya pada baris *Live Log*.

Visualisasi Dashboard Kinerja Peladen (Server Performance)

Selain memfokuskan pemantauan pada infrastruktur jaringan eksternal pada antarmuka *Command Center*, sistem NMS ini juga dirancang untuk memiliki kesadaran pemantauan mandiri terhadap kesehatan mesin operasinya sendiri (*self-monitoring*). Visibilitas terhadap kinerja internal peladen divisualisasikan secara terpusat melalui *dashboard* kedua yang dikhususkan untuk metrik *Server Performance*. Berbeda dengan penarikan data jaringan yang menggunakan protokol SNMP, pengumpulan metrik pada *dashboard* ini memanfaatkan layanan Zabbix Agent yang berjalan secara lokal pada peladen.

Antarmuka ini dirancang sebagai sistem peringatan dini (*early warning system*) dan pengawasan mandiri bagi administrator. Hal ini sangat krusial guna mencegah terjadinya kelebihan beban kerja komputasi (*overload*), kehabisan ruang memori, maupun kendala penyimpanan *database* yang dapat melumpuhkan layanan pemantauan secara keseluruhan. Implementasi visualisasi pengawasan peladen ini dapat dilihat secara detail pada Gambar 6.



Gambar 6. Antarmuka Dashboard Kinerja Server (Server Performance)

Dashboard ini mengombinasikan enam *widget* analitik kritikal yang memiliki fungsi pengawasan spesifik sebagai berikut:

1. **Widget Disk Space Utilization**

Menampilkan grafik area yang merepresentasikan fluktuasi aktivitas pemanfaatan (*utilization*) pada partisi *harddisk*

utama *server* (sda). Melalui grafik ini, administrator dapat memastikan bahwa piringan penyimpanan tidak mengalami kewalahan (*I/O bottleneck*) akibat penumpukan penulisan berkas *log* atau antrean penyimpanan metrik basis data MariaDB yang dapat menyebabkan *server crash*.

2. **Widget Server Network Traffic**

Menyajikan grafik pergerakan lalu lintas data kumulatif pada antarmuka jaringan lokal peladen (ens18), membedakan *bits received* dan *bits sent*. Sangat krusial untuk menganalisis beban *bandwidth* internal dan mencegah penyumbatan jaringan pada sisi peladen.

3. **Widget Memory Usage**

Memvisualisasikan konsumsi *Random Access Memory* (RAM) peladen dalam bentuk grafik area tertutup, menyajikan perbandingan antara *Total memory* dengan *Available memory*. Pemantauan ini krusial untuk mencegah terjadinya insiden *Out of Memory* (OOM) yang dapat membekukan seluruh sistem operasional.

4. **Widget CPU Server Pressure (Gauge Indicator)**

Memanfaatkan visualisasi berbentuk busur lingkaran (*gauge*) interaktif untuk mengukur beban kerja internal prosesor peladen, mengukur persentase *CPU utilization* pada rentang 0 hingga 100 persen.

5. **Widget Server Uptime Status**

Menampilkan durasi waktu operasional fisik mesin peladen Ubuntu *Server* sejak pertama kali dinyalakan atau setelah proses *reboot*. Indikator numerik berskala hari dan jam dengan panah hijau ke atas menandakan perangkat berada dalam kondisi stabil (*available/up*).

6. **Widget Server Active Alerts**

Komponen peringatan dini cerdas yang dikonfigurasi khusus untuk menyaring dan menampilkan anomali yang terjadi pada mesin peladen lokal (Zabbix *server*) saja. *Widget* ini membagi tingkat keparahan masalah ke dalam beberapa blok warna, seperti *Information* (biru), *Warning* (kuning), hingga *Disaster* (merah).

Analisis Penanganan Kendala (Troubleshooting) Sistem

Dalam proses implementasi *Network Monitoring System* (NMS) di lingkungan produksi Diskominfo Kabupaten Karanganyar, ditemukan beberapa kendala teknis operasional yang membutuhkan intervensi analitis dan penanganan langsung pada sistem agar aliran data metrik dapat berjalan secara persisten, akurat, dan dapat diakses dari luar jaringan *server*.

1. Penyesuaian Pengambilan Data Protokol SNMP (*Handling No Data*)

Pada fase awal integrasi Router MikroTik BLC Utama, terjadi kegagalan ekstraksi metrik dengan indikator status [*no data*]. Kendala ini dipicu oleh fitur SNMP *Bulk Request* Zabbix yang mengirimkan permintaan paket secara agresif, sehingga membebani kapasitas memori buffer *router* target dan mengakibatkan *timeout*. Solusi teknis dieksekusi melalui metode *reinitialization* dengan melakukan toggling pada opsi *Use combined requests* di Zabbix *Frontend* untuk membersihkan antrean paket (*stuck cache*) pada memori MikroTik. Hasilnya, aliran grafik pemantauan kembali stabil dan *router* mampu merespons permintaan borongan secara normal.

2. Konfigurasi Keamanan Port Firewall Internal Server (UFW)

Kendala krusial kedua terjadi saat antarmuka web Zabbix tidak dapat diakses dari luar jaringan dengan pesan *Connection Timed Out*. Padahal, pemeriksaan melalui terminal SSH menunjukkan layanan Apache2 berstatus *active (running)*, dan pengujian lokal (`curl -I http://localhost`) berhasil merespons HTTP/1.1 200 OK. Investigasi menemukan bahwa pemblokiran disebabkan oleh kebijakan keamanan UFW bawaan Ubuntu *Server* sebagaimana terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Eksekusi Pembukaan Akses Port Operasional Zabbix pada UFW Firewall Server

Insiden ini diselesaikan dengan memodifikasi aturan *whitelist* secara manual melalui eksekusi perintah `sudo` di terminal untuk membuka Port 80/TCP (akses HTTP antarmuka *dashboard* Zabbix) dan Port 10051/TCP (komunikasi Zabbix *Server* menerima kiriman data metrik dan *trapper*).

Analisis Komparatif Fungsionalitas dan Evaluasi Kinerja

Evaluasi berbasis studi komparatif diperlukan untuk mengukur tingkat keberhasilan, efisiensi, dan keandalan dari sistem *monitoring* Zabbix yang telah diimplementasikan. Berdasarkan lingkungan operasional aktual di Diskominfo Kabupaten Karanganyar, evaluasi dilakukan dengan membandingkan Zabbix terhadap platform visualisasi metrik lain yang juga beroperasi di lingkungan *server* instansi, yaitu Grafana.

Komparasi ini tidak bertujuan untuk menguji proses pembangunan sistem Grafana itu sendiri, melainkan murni memposisikan Grafana sebagai parameter *benchmark* (tolok ukur) fungsionalitas.

Melalui pengujian paralel pada infrastruktur jaringan yang sama, analisis komparatif difokuskan pada tiga parameter utama:

1. Arsitektur dan Manajemen Penarikan Data (*Data Collection*)

Zabbix hadir sebagai solusi *all-in-one* yang menggabungkan *backend server*, *database*, dan *frontend* web dalam satu kesatuan. Untuk memantau Router MikroTik, Zabbix cukup menggunakan protokol SNMP tanpa perlu instalasi tambahan, sedangkan pemantauan internal *server* menggunakan Zabbix *Agent* bawaan. Sebaliknya, Grafana berfokus sebagai alat visualisasi (*dashboarding tool*), membutuhkan ekosistem tambahan seperti Prometheus sebagai pengumpul data, serta *Node Exporter* untuk memantau *server* dan *SNMP Exporter* untuk *router*. Hal ini membuat arsitektur dasar Zabbix dinilai lebih ringkas untuk manajemen terpusat.

2. Sistem Peringatan Dini (*Alerting Intelligence*)

Keunggulan fundamental yang dievaluasi pada Zabbix adalah fitur *Trigger* dan *Severity Level* yang sangat tangguh[2]. Zabbix secara bawaan (*native*) dapat mendeteksi anomali, mengklasifikasikan tingkat keparahan (mulai dari *Warning* hingga *Disaster*), dan memunculkannya langsung di *dashboard* utama melalui *Widget Live Log*[10]. Pada ekosistem Grafana standar, fitur peringatan tersedia, namun konfigurasinya sangat bergantung pada *query* logis spesifik dari Prometheus atau membutuhkan komponen tambahan seperti *Alertmanager*, sehingga alur konfigurasinya lebih kompleks.

3. Fleksibilitas Antarmuka dan Visualisasi

Grafana memiliki keunggulan antarmuka yang komparatif pada fleksibilitas desain estetika dan ragam variasi panel grafik modern yang sangat interaktif. Akan tetapi, Zabbix mengungguli Grafana pada fitur visualisasi status spasial seperti *Geomap* dan pemetaan topologi jaringan bawaan yang secara langsung terintegrasi dengan status indikator bahaya pada *host*.

Berdasarkan ketiga parameter analisis tersebut, rangkuman perbandingan teknis fungsionalitas antara sistem pemantauan Zabbix dan Grafana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komparasi Fungsionalitas Sistem *Monitoring* Zabbix dan Grafana

Parameter Komparasi	Zabbix (NMS Utama)	Grafana (<i>Benchmark</i>)
---------------------	--------------------	------------------------------

Fungsi Utama	<i>All-in-one Network Monitoring System</i>	Visualisasi Data Interaktif (<i>Dashboarding</i>)
Komponen Pendukung	Berdiri sendiri (<i>Server, Web, Database</i> terpadu)	Membutuhkan <i>database</i> pengumpul (contoh: Prometheus)
Pemantauan <i>Server</i>	Zabbix <i>Agent</i> (Bawaan/ <i>Native</i>)	Membutuhkan agen pihak ketiga (<i>Node Exporter</i>)
Pemantauan <i>Router</i>	SNMP langsung via Zabbix <i>Server</i>	Membutuhkan eksportir khusus (SNMP <i>Exporter</i>)
Sistem Peringatan	<i>Native: Severity Level & logika Trigger</i>	Perlu <i>query alert</i> spesifik atau <i>Alertmanager</i> tambahan
Pemetaan Geografis/Topologi	<i>Geomap & Network Map</i> bawaan yang responsif	Memerlukan <i>plugin</i> tambahan untuk memetakan lokasi/topologi

Berdasarkan pemaparan fungsionalitas pada Tabel 2, dapat ditarik benang merah bahwa implementasi Zabbix pada infrastruktur jaringan Diskominfo Kabupaten Karanganyar memberikan tingkat efisiensi yang signifikan dari segi kemandirian arsitektur. Zabbix terbukti tangguh karena mampu menjalankan fungsi pengumpulan data metrik, evaluasi peringatan dini, hingga visualisasi pemetaan spasial secara mandiri (*native*) tanpa mewajibkan instalasi perangkat lunak pihak ketiga. Di sisi lain, meskipun Grafana memiliki keunggulan mutlak pada fleksibilitas kustomisasi desain panel visual, kebutuhannya terhadap ekosistem tambahan (seperti Prometheus dan modul *exporter*) menuntut alokasi manajemen *server* yang lebih kompleks.

Secara keseluruhan, hasil pengujian dan implementasi menunjukkan bahwa platform NMS Zabbix yang telah dikonfigurasi mampu memenuhi spesifikasi kebutuhan pemantauan infrastruktur jaringan secara komprehensif di instansi terkait. *dashboard Command Center* terpadu yang telah beroperasi secara *real-time* ini terbukti efektif dalam memfasilitasi tim administrator jaringan untuk melakukan pengawasan terpusat, serta mengambil tindakan preventif maupun responsif secara cepat terhadap setiap anomali kinerja pada Router MikroTik BLC Utama.

Kontribusi dan Manfaat bagi Diskominfo Kabupaten Karanganyar

Sebagai bentuk pengabdian masyarakat, implementasi NMS berbasis Zabbix ini memberikan

kontribusi dan manfaat konkret bagi operasional Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Karanganyar sebagai institusi publik. Sebelum pelaksanaan PKN ini, Diskominfo Kabupaten Karanganyar belum memiliki *Network Monitoring System* (NMS) terpusat berbasis *open-source* yang mampu memberikan peringatan dini secara otomatis terhadap anomali jaringan. Melalui implementasi Zabbix yang dibangun dan ditinggalkan dalam status aktif beroperasi (*running*), instansi kini memiliki sistem pemantauan komplementer yang memperkuat kapabilitas *monitoring* pada aspek yang sebelumnya belum tersedia secara *native*, antara lain:

1. Peningkatan visibilitas infrastruktur jaringan secara *real-time*. Administrator jaringan kini memiliki dasbor terpusat (*Command Center*) yang menampilkan kondisi *Router* MikroTik BLC Utama secara langsung mencakup trafik *bandwidth*, utilisasi CPU, suhu perangkat, dan status konektivitas dalam satu antarmuka terintegrasi.
2. Ketersediaan sistem peringatan dini otomatis. Melalui mekanisme *trigger* dan klasifikasi *severity level* bawaan Zabbix (*Warning, High, hingga Disaster*), administrator instansi kini dapat mendeteksi anomali jaringan secara otomatis tanpa pengecekan manual, sehingga waktu respons terhadap gangguan dapat dipersingkat secara signifikan.
3. Transfer pengetahuan dan alih teknologi. Di akhir masa PKN, tim penulis melaksanakan presentasi hasil proyek dan demonstrasi teknis kepada staf Diskominfo, mencakup penjelasan arsitektur Zabbix, cara operasional dasbor, hingga panduan penambahan perangkat baru ke dalam sistem. Melalui sesi *knowledge sharing* ini, staf instansi mendapatkan pemahaman penuh mengenai sistem yang dibangun sehingga dapat mengoperasikan dan mengembangkannya secara mandiri ke depan.
4. Referensi teknologi untuk pengembangan infrastruktur ke depan. Sistem Zabbix yang ditinggalkan dalam status aktif beroperasi di server Diskominfo memberikan instansi sebuah perbandingan fungsionalitas langsung (*live*) yang dapat menjadi acuan bagi tim IT apabila ke depannya merencanakan *upgrade* atau efisiensi infrastruktur pemantauan jaringan.

KESIMPULAN

Implementasi sistem *monitoring* jaringan terpusat menggunakan Zabbix pada infrastruktur Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Karanganyar telah berhasil dilakukan dan secara langsung menjawab tujuan utama praktik kerja. Sistem ini terbukti efektif dalam mengekstraksi data metrik performa dari Router MikroTik BLC Utama melalui protokol SNMP sekaligus mampu memantau stabilitas

perangkat keras server lokal menggunakan Zabbix Agent secara *real-time*. Berdasarkan analisis komparatif yang dilakukan, Zabbix menunjukkan keunggulan yang signifikan pada kemandirian arsitektur sebagai platform *all-in-one*, kecerdasan sistem peringatan dini (*severity level* bawaan), serta fitur pemetaan geografis (*Geomap*). Karakteristik ini memberikan efisiensi yang lebih tinggi bagi administrator dalam manajemen server dibandingkan dengan platform Grafana yang menuntut konfigurasi arsitektur pihak ketiga yang lebih kompleks. Secara keseluruhan, kegiatan PKN ini telah berhasil memberikan kontribusi nyata kepada Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Karanganyar sebagai institusi publik, berupa sistem NMS yang aktif beroperasi, peningkatan kapabilitas pemantauan infrastruktur jaringan secara *real-time*, sistem peringatan dini otomatis, serta transfer pengetahuan teknis kepada staf instansi melalui sesi demonstrasi dan *knowledge sharing* di akhir pelaksanaan PKN.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) Kabupaten Karanganyar yang telah memberikan izin, fasilitas pendukung, serta arahan teknis selama pelaksanaan Praktik Kerja Nyata (PKN). Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta atas dukungan akademis yang diberikan, serta kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian naskah dan implementasi sistem ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Pradana, I. R. Widiyari, and R. Efendi, "Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Zabbix Berbasis SNMP," *AITI J. Teknol. Informas*, vol. 19, no. 2, pp. 248–262, 2022.
- [2] Anton and H. Supendar, "Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Real-Time Berbasis Open Source Dengan Integrasi Zabbix Dan Telegram," *J. Infortech*, vol. 7, no. 1, pp. 56–63, 2025.
- [3] R. Saputra and D. Rafael, "Implementasi Network Monitoring System Zabbix untuk Keamanan Jaringan Komputer pada Studi Kasus PT Tridaya Sinergi Indonesia Bandung," *Pros. Semin. Sos. Polit. Bisnis, Akunt. dan Tek. ke-4*, vol. 4, pp. 205–214, 2022.
- [4] B. P. Nugraha and N. Ratama, "Implementasi Network dan Server Monitoring Menggunakan Zabbix Berbasis Linux Integrasi Realtime Notifikasi Telegram," *OKTAL J. Ilmu Komput. dan Sains*, vol. 1, no. 06, pp. 549–554, 2022.
- [5] M. A. Husna and R. Perani, "Implementasi Sistem Monitoring Jaringan dan Server Menggunakan Zabbix yang Terintegrasi dengan Grafana dan Telegram," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 6, pp. 247–255, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3631.
- [6] R. Yulvianda and M. Ismail, "Desain dan Implementasi Sistem Monitoring Sumber Daya Server Menggunakan Zabbix dan Grafana," *J. Inform. Dan Rekayasa Komput.*, vol. 3, no. April, pp. 322–329, 2023.
- [7] Rosalina, R. B. Huwae, D. Ratnasari, A. Hidayat, and W. Wedashwara, "Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Zabbix Berbasis SNMP Pada UPT. Pusat Teknologi Informasi dan Komputer (PUSTIK) Universitas Mataram," *JBegaTI*, vol. 5, no. 1, pp. 115–125, 2024.
- [8] A. Rahma, F. Indriyani, and T. A. A. Sandi, "Perancangan Dan Implementasi Monitoring Perangkat Server Menggunakan Zabbix Pada PT. Rizki Tujuh Belas Kelola," *J. Insa. (Journal Inf. Syst. Manag. Innov.)*, vol. 3, no. 2, pp. 85–95, 2023.
- [9] T. Ariyadi, M. Fikri, and H. Yudiastuti, "Penerapan Monitoring Jaringan Dengan Zabbix Pada PT. PLN (Persero) UIP BAGIAN SUMBAGSEL," *J. Ilm. Inform.*, no. 3, 2024.
- [10] Heti, Khairil, and D. Lianda, "Penerapan Zabbix Dengan Notifikasi Telegram Untuk Melakukan Monitoring Jaringan," vol. 20, no. 1, pp. 61–72, 2024.

SOSIALISASI DAN PELATIHAN SISTEM INFORMASI POTENSI PARIWISATA LOMOTIK DI DESA MODELOMO

Tajuddin Abdillah

Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Gorontalo
tajuddin@ung.ac.id

Roviana H. Dai

Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Gorontalo
roviana.dai@ung.ac.id

Moh. Ramadhan Arif Kaluku

Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Gorontalo
aliaskaluku@ung.ac.id

Rahman Takdir

Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Gorontalo
rahmantakdir@ung.ac.id

Riwayat naskah:

Naskah dikirim 15 Juni 2026

Naskah direvisi 30 Juli 2026

Naskah diterima 31 Juli 2026

ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital telah mendorong transformasi tata kelola desa, termasuk pengelolaan dan promosi potensi pariwisata. Desa Modelomo memiliki beberapa potensi pariwisata yang belum didokumentasikan dengan baik dan dipublikasikan secara optimal, sehingga media digital diperlukan untuk mendukung penyebaran informasi desa. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan Situs Web Potensi Pariwisata “Lomotik” sebagai media informasi desa dan promosi digital, serta untuk meningkatkan kapasitas pemerintah desa dalam mengelolanya. Metode implementasi meliputi pengumpulan data, analisis dan desain sistem, sosialisasi, pelatihan, evaluasi, dan pelaporan, yang dilaksanakan selama kurang lebih dua bulan di Desa Modelomo. Hasil menunjukkan bahwa situs web yang dikembangkan mampu mengelola informasi mengenai potensi pariwisata, profil desa, Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), dan berita desa secara terstruktur dan terpusat. Kegiatan sosialisasi dan pelatihan berhasil meningkatkan pemahaman pemerintah desa dalam mengoperasikan sistem, mulai dari input data, verifikasi, hingga publikasi informasi. Evaluasi menunjukkan bahwa sistem dapat digunakan sesuai kebutuhan pengguna dan mendukung digitalisasi informasi desa. Kesimpulannya, Situs Web Potensi Pariwisata “Lomotik” efektif sebagai media digital dalam mendukung promosi potensi desa, meningkatkan akses terhadap informasi, dan mendorong pengembangan pariwisata yang berkelanjutan.

KATA KUNCI: digitalisasi desa, pariwisata, potensi desa, lomotik, sistem informasi

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mendorong perubahan tata kelola pemerintahan hingga tingkat desa. Implementasi desa cerdas di Indonesia merupakan salah satu langkah pemerintah untuk mempercepat pembangunan desa yang sejalan dengan program nasional digitalisasi desa [1]. Pemanfaatan teknologi informasi menjadi bagian penting dalam mendukung digitalisasi desa dan penyebaran informasi secara lebih efektif [2]. Dalam konteks perkembangan desa, teknologi digital juga dapat dimanfaatkan untuk mendukung promosi potensi desa, termasuk pada sektor pariwisata, melalui penyediaan informasi yang mudah diakses oleh masyarakat luas. Salah satu bentuk pemanfaatannya adalah penggunaan website sebagai

media digital untuk memperkenalkan potensi wisata, dokumentasi, serta informasi pendukung lainnya secara lebih terstruktur. Website adalah media digital yang terdiri dari beberapa halaman yang saling terhubung dan digunakan untuk menyampaikan informasi yang dapat diakses secara online [3]. Dalam bidang pariwisata, website berfungsi sebagai wadah informasi bagi pengunjung dengan menyediakan informasi mengenai destinasi wisata, akses lokasi, serta informasi pendukung lainnya.

Desa Modelomo merupakan salah satu desa di Kecamatan Kabila Bone yang memiliki potensi wisata yang dapat dikembangkan menjadi daya tarik wilayah sekaligus menunjang kemajuan perekonomian masyarakat setempat. Menurut penelitian terdahulu [4], potensi wisata merupakan segala sumber daya

atau keunggulan yang dimiliki suatu daerah yang dapat menjadi daya tarik wisata serta dimanfaatkan untuk mendukung pengembangan sektor pariwisata di wilayah tersebut. Selain itu, potensi wisata juga mencakup berbagai sumber daya alam, budaya, maupun hasil karya manusia yang terdapat di suatu wilayah dan dapat dikembangkan untuk menarik minat wisatawan [5]. Potensi tersebut memiliki nilai promosi apabila dikelola dan dipublikasikan dengan luas. Adanya potensi wisata desa menjadi aset yang berharga karena tidak hanya berperan dalam pengenalan identitas desa tetapi juga untuk mengembangkan daya tarik wisata lokal sehingga potensi wisata yang dimiliki desa dapat lebih dikenal dan dimanfaatkan dalam jangka panjang.

Namun, berdasarkan hasil observasi yang dilakukan mahasiswa KKN Berdampak, potensi wisata di Desa Modelomo belum terdokumentasi dan dipublikasikan dengan baik. Informasi mengenai lokasi wisata, daya tarik wisata, maupun potensi wisata yang belum banyak diketahui masyarakat masih tersebar secara terbatas dan belum tersedia dalam satu media informasi. Beberapa lokasi yang berpotensi menjadi daya tarik desa masih tersembunyi, jarang dikunjungi, dan belum dikenal secara luas oleh masyarakat desa maupun di luar wilayah desa. Sebelumnya, desa pernah memiliki website yang memuat informasi umum, seperti profil desa. Akan tetapi, website tersebut sudah tidak lagi aktif sehingga belum dapat dimanfaatkan sebagai media informasi dan promosi potensi wisata desa. Selain itu, informasi mengenai berita desa, kegiatan masyarakat, pelayanan desa, hingga keberadaan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) juga belum tersaji dalam satu sistem informasi yang mudah diakses oleh masyarakat.

Fenomena tersebut menjadi tantangan dalam memperkenalkan potensi Desa Modelomo secara lebih luas. Di sisi lain, kemajuan teknologi informasi memberikan peluang untuk memanfaatkan platform digital sebagai media promosi dan penyebaran informasi desa yang lebih efektif. Menurut penelitian terdahulu [6], website memungkinkan penyajian informasi mengenai potensi wisata secara lebih lengkap, terstruktur, dan mudah diakses. Dibandingkan dengan media sosial, informasi pada website dapat disusun secara lebih terorganisasi, sedangkan konten di media sosial umumnya terbatas pada unggahan singkat yang cepat berganti dan cenderung lebih sulit ditemukan kembali setelah beberapa waktu. Website tidak hanya dapat digunakan untuk memperkenalkan potensi wisata, tetapi juga dapat menjadi wadah partisipasi yang memungkinkan masyarakat maupun pengunjung menyampaikan informasi mengenai potensi wisata yang ditemukan untuk kemudian diverifikasi oleh

aparatus desa sebelum dipublikasikan. Dengan demikian, potensi wisata yang sebelumnya belum terekspos dapat didokumentasikan dan dikembangkan sebagai bagian dari daya tarik Desa Modelomo.

Berdasarkan fenomena tersebut, diperlukan suatu media informasi digital yang dapat menunjang publikasi potensi wisata dan penyebaran informasi desa secara lebih sistematis. Salah satu upaya yang dilakukan adalah perancangan website pariwisata Desa Modelomo sebagai sarana publikasi wisata sekaligus media informasi desa. Website ini dirancang tidak hanya untuk memuat potensi wisata, namun juga menampilkan informasi mengenai profil desa, berita desa, informasi pelayanan masyarakat, serta informasi UMKM yang terdapat di Desa Modelomo. Selain itu, website juga diharapkan mampu menjadi wadah bagi masyarakat dalam menyampaikan informasi mengenai potensi wisata yang dapat dikembangkan lebih lanjut.

Kegiatan pengabdian masyarakat melalui program Kuliah Kerja Nyata (KKN) ini dilaksanakan melalui Sosialisasi dan Pelatihan Sistem Informasi Potensi Pariwisata Lomotik di Desa Modelomo. Tujuan program ini adalah membantu pemerintah desa dan masyarakat dalam memanfaatkan teknologi digital sebagai media promosi wisata dan penyebaran informasi desa. Melalui website tersebut diharapkan masyarakat dan pengunjung dapat memperoleh informasi mengenai pariwisata, akses lokasi, serta potensi desa lainnya, juga informasi mengenai desa, berita desa, dan pelayanan desa, sementara pelaku UMKM memperoleh media promosi tambahan untuk memperkenalkan usaha yang dimiliki. Dengan demikian, website Potensi Pariwisata Lomotik Desa Modelomo diharapkan dapat menjadi sarana pendukung promosi desa sekaligus mendorong pengembangan potensi lokal secara berkelanjutan.

METODE

Metode pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan oleh mahasiswa mengintegrasikan beberapa tahapan terstruktur, yaitu tahap pengumpulan data, analisis dan desain sistem, sosialisasi, pelatihan, evaluasi dan pelaporan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan di Desa Modelomo, kecamatan Kabila Bone, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo, dengan waktu pelaksanaan selama kurang lebih dua bulan. Adapun sasaran utama dari pengabdian ini berfokus pada aparatur pemerintah Desa Modelomo serta masyarakat yang nantinya sebagai pihak pengelola dan pemanfaat platform digital pariwisata tersebut.

Setiap tahapan kegiatan dirancang secara terstruktur guna memastikan ketercapaian target program sekaligus menjaga keberlanjutan dampaknya bagi masyarakat setempat. Uraian mendalam mengenai implementasi setiap tahapan tersebut disajikan pada tabel 1

Tabel 1. Tahapan Pelaksanaan

No	Tahapan	Uraian
1	Pengumpulan Data	- Wawancara dengan Masyarakat Desa Modelomo - Pengamatan langsung ke titik lokasi pariwisata - Dokumentasi visual berupa pengambilan foto dan perekaman video potensi wisata di Desa Modelomo
2	Analisis dan Desain Sistem	- Analisis kebutuhan sistem - Desain sistem dan perancangan antarmuka website pariwisata
3	Sosialisasi	- Penetapan waktu pelaksanaan sosialisasi - Penyiapan materi sosialisasi
4	Pelatihan	- Penetapan waktu pelaksanaan pelatihan - Penyiapan materi pelatihan tata cara pengelolaan website pariwisata Lomotik
5	Evaluasi	Menilai pemahaman melalui sesi tanya jawab dan praktik langsung pengoperasian website oleh aparatur desa untuk memastikan keberlanjutan program
6	Pelaporan	Penyusunan laporan akhir kegiatan pengabdian masyarakat terkait realisasi program kerja berbasis digital

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi yang dilaksanakan di Desa Modelomo, diketahui bahwa masyarakat beranggapan desa tersebut belum memiliki objek wisata yang dapat diperkenalkan kepada masyarakat luas. Meskipun demikian, hasil penelusuran lapangan menunjukkan terdapat beberapa lokasi yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai daya tarik wisata

desa. Oleh karena itu, dirancang sebuah Website Potensi Pariwisata “Lomotik” Desa Modelomo yang berfungsi sebagai media pendataan, dokumentasi, dan publikasi berbagai potensi wisata yang terdapat di desa. Website pariwisata desa merupakan sarana digital yang memungkinkan pengelolaan informasi wisata secara terpusat, memudahkan akses bagi masyarakat dan calon wisatawan, serta meningkatkan efektivitas promosi destinasi [6]. Selain itu, website ini juga diharapkan dapat menjadi sarana promosi digital yang membantu memperkenalkan potensi desa kepada masyarakat yang lebih luas. Melalui media digital, pengelola desa dapat menyediakan informasi lengkap mengenai lokasi, fasilitas, dan kegiatan wisata, sehingga mempermudah pengambilan keputusan wisatawan [7].

Setelah permasalahan berhasil diidentifikasi, dilakukan analisis kebutuhan sistem berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara dengan masyarakat serta aparat desa. Analisis kebutuhan sistem adalah tahap penting yang berfungsi untuk memahami apa saja yang dibutuhkan pengguna dan pihak terkait sebelum implementasi sistem dilakukan [8]. Analisis kebutuhan bertujuan untuk menentukan fitur-fitur yang diperlukan agar website dapat digunakan sebagai media pengelolaan data potensi wisata dan informasi desa. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut, ditentukan beberapa fitur utama yang akan dikembangkan pada Website Potensi Pariwisata “Lomotik” Desa Modelomo, antara lain:

1. Masyarakat dapat melaporkan lokasi yang berpotensi menjadi objek wisata kepada pemerintah desa melalui website.
2. Aparat desa sebagai admin dapat melakukan verifikasi dan persetujuan terhadap data potensi wisata yang dikirimkan sebelum ditampilkan kepada publik.
3. Website menyediakan informasi profil potensi wisata yang terdapat di Desa Modelomo.
4. Website menyediakan informasi mengenai pelaku UMKM yang terdapat di Desa Modelomo.
5. Website menyediakan fitur artikel dan berita desa yang dapat dikelola oleh admin untuk menyampaikan informasi kepada masyarakat.

Website menjadi media promosi digital untuk memperkenalkan potensi desa kepada masyarakat luas.

Berikut adalah entitas yang mengakses website potensi wisata desa dengan input dan output yang diterima, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Identifikasi *External Entity*

External Entity	Input	Output
Aparat desa (admin)	Data potensi wisata, Data umkm, Data Profil desa, Konten berita, dan Verifikasi Potensi Wisata	Daftar Potensi wisata, Daftar UMKM, Tampilan Berita & artikel Desa, Profil Desa
Pengunjung/Masyarakat	Usulan lokasi potensi, Foto lokasi, Data pengirim	Tampilan profil wisata, Maps dan beberapa informasi Profil desa

Saat pertama kali diakses, seperti pada Gambar 1 hingga 4, Website Potensi Pariwisata Lomotik Desa Modelomo menampilkan halaman utama yang berisi profil desa, informasi potensi wisata, artikel berita desa, informasi UMKM desa, serta berbagai informasi pendukung lainnya yang berkaitan dengan potensi desa



Gambar 1. Tampilan Home Website Lomotik



Gambar 2. Tampilan Berita website Lomotik



Gambar 3. Tampilan Potensi Desa website Lomotik



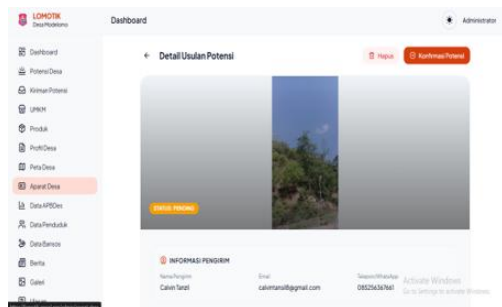
Gambar 4. Tampilan UMKM website Lomotik

Tahap perancangan dilakukan setelah seluruh data hasil observasi dan wawancara berhasil dianalisis secara menyeluruh sebagai langkah awal dalam metodologi pengembangan aplikasi berbasis web [9]. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut, dikembangkan Website Potensi Pariwisata Desa Modelomo berbasis web dengan menggunakan framework Laravel untuk backend dan Nuxt.js untuk frontend. Laravel dipilih karena merupakan framework PHP yang menyediakan struktur pengembangan yang terorganisir dan mempermudah pengelolaan fitur seperti routing dan database [10]. Nuxt.js dipilih untuk frontend karena merupakan kerangka kerja modern berbasis Vue yang mempermudah pembangunan antarmuka web interaktif dan dinamis dalam era digital yang terus berkembang [11]. Penggunaan teknologi web dipilih agar website dapat diakses dengan mudah melalui berbagai perangkat yang terhubung dengan jaringan internet. Dokumentasi potensi wisata dilakukan menggunakan kamera smartphone untuk merekam kondisi objek wisata secara langsung dalam bentuk foto dan video. Hasil dokumentasi kemudian diunggah ke website yang telah dikembangkan sebagai media publikasi dan pengelolaan informasi wisata desa.

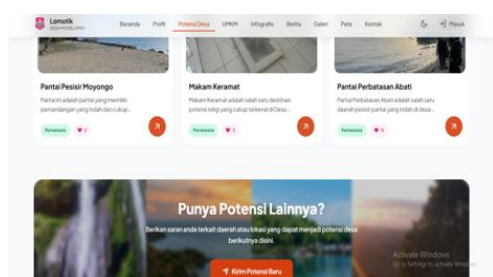
Pengembangan website dilakukan dengan menyesuaikan kebutuhan masyarakat dan pemerintah desa yang dapat dilihat pada Gambar 5-7. Beberapa fitur yang tersedia pada website antara lain:

- Halaman profil desa yang memuat informasi umum mengenai Desa Modelomo.
- Halaman potensi wisata yang menampilkan berbagai lokasi yang memiliki peluang untuk dikembangkan sebagai destinasi wisata.
- Fitur pengajuan potensi wisata yang memungkinkan masyarakat memberikan informasi mengenai lokasi yang dianggap memiliki nilai wisata.
- Sistem verifikasi potensi wisata yang dilakukan oleh admin sebelum informasi ditampilkan kepada publik.
- Integrasi lokasi wisata menggunakan Google Maps untuk mempermudah pengunjung menemukan lokasi yang ditampilkan.

- Halaman UMKM yang berisi informasi mengenai pelaku usaha yang terdapat di Desa Modelomo.
- Website menyediakan fitur artikel dan berita desa yang dapat dikelola oleh admin untuk menyampaikan informasi kepada masyarakat.
- Dashboard admin yang digunakan untuk mengelola data potensi wisata, data UMKM, serta informasi desa lainnya.



Gambar 5. Detail Usulan Potensi pada Dashboard Administrator

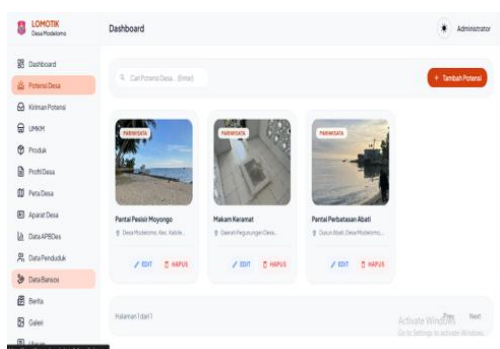


Gambar 6. Tampilan Daftar Potensi Desa dan Fitur Pengajuan Potensi Baru oleh Masyarakat

digital. Penggunaan website desa sebagai media informasi dan promosi potensi wisata terbukti menjadi solusi praktis untuk memperluas jangkauan informasi destinasi lokal sekaligus mempermudah pengelolaan data potensi desa [12]. Kegiatan sosialisasi seperti terlihat pada Gambar 8, dihadiri oleh aparat desa, masyarakat, serta perwakilan dari Kecamatan Kabila Bone. Setelah kegiatan sosialisasi selesai dilaksanakan, dilanjutkan dengan pelatihan penggunaan website kepada aparat desa yang ditunjuk sebagai admin sistem. Pelatihan perangkat desa menjadi penting karena rendahnya literasi digital perangkat desa dapat menghambat pemanfaatan website sebagai media promosi digital secara optimal, sehingga pelatihan teknis meningkatkan kapasitas admin dalam pengelolaan konten digital [13]. Pelatihan difokuskan kepada aparat desa karena sebagian besar masyarakat belum terbiasa menggunakan teknologi website secara langsung. Oleh karena itu, masyarakat yang menemukan lokasi berpotensi wisata atau terdapat UMKM baru dapat menyampaikan informasi tersebut kepada pemerintah desa untuk kemudian dimasukkan ke dalam sistem oleh admin.



Gambar 8 Sosialisasi Website Potensi pariwisata Lomotik



Gambar 7. Tampilan Kelola Potensi desa

Pengembangan website berhasil diselesaikan sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan dan selanjutnya dilakukan kegiatan sosialisasi kepada masyarakat dan pemerintah desa. Sosialisasi bertujuan untuk memperkenalkan fungsi dan manfaat Website Potensi Pariwisata Desa Modelomo sebagai media promosi dan pendataan potensi desa berbasis

Kegiatan sosialisasi dan pelatihan menghasilkan peningkatan pemahaman aparat desa mengenai pengelolaan data potensi wisata berbasis digital. Kehadiran website sebagai pusat informasi resmi dapat meningkatkan aksesibilitas informasi, memperluas visibilitas desa wisata, serta memperkuat citra dan daya tarik destinasi di mata masyarakat luas [14]. Kehadiran website ini diharapkan dapat menjadi sarana promosi digital yang membantu memperkenalkan potensi desa kepada masyarakat luas. Digitalisasi layanan informasi desa melalui website juga relevan untuk promosi UMKM dan potensi wisata karena mampu memperluas jangkauan informasi, menyediakan akses promosi yang lebih terbuka, dan mendukung pengembangan ekonomi lokal desa [15]. Perwakilan Kecamatan Kabila Bone yang menghadiri kegiatan sosialisasi memberikan tanggapan positif terhadap website yang dikembangkan. Menurutnya, website ini dapat membantu mengangkat potensi Desa Modelomo

melalui pemanfaatan teknologi digital. Tanggapan positif juga diberikan oleh masyarakat yang menilai website tersebut dapat menjadi sarana untuk memperkenalkan berbagai potensi desa yang sebelumnya belum terdokumentasi dengan baik



Gambar 9. Pelatihan Website Lomotik

Evaluasi merupakan proses sistematis untuk menentukan manfaat, nilai, atau nilai suatu objek yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan [16]. Berdasarkan hasil evaluasi melalui diskusi bersama peserta kegiatan, diketahui bahwa aparat desa telah memahami dasar-dasar penggunaan website. Admin mampu melakukan input data potensi wisata, mengelola informasi lokasi wisata, menambahkan data UMKM, mengunggah artikel berita, serta melakukan verifikasi terhadap usulan potensi wisata yang dikirimkan masyarakat. Selama pelatihan berlangsung, aparat desa berhasil melakukan simulasi penginputan data potensi wisata yang meliputi nama lokasi, nama pengirim, nomor telepon pengirim, kategori wisata, titik lokasi pada Google Maps, serta proses persetujuan data yang masuk melalui dashboard admin. Admin juga berhasil membuat artikel dan berita desa yang dapat dipublikasikan secara langsung melalui website. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem telah dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan yang direncanakan.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa hasil observasi di Desa Modelomo menunjukkan adanya beberapa lokasi yang memiliki potensi wisata, meskipun sebelumnya masyarakat menilai desa belum memiliki objek wisata yang menonjol. Sosialisasi website kepada masyarakat dan aparat desa berhasil meningkatkan pemahaman mengenai fungsi dan manfaat website sebagai media promosi dan pendataan potensi desa. Pelatihan penggunaan website bagi aparat desa membekali mereka kemampuan untuk menginput data potensi wisata, mengelola informasi UMKM, dan mempublikasikan berita atau artikel desa secara digital. Dengan demikian, Website Potensi Pariwisata "Lomotik" Desa Modelomo terbukti efektif sebagai

sarana digital yang mempermudah pengelolaan data, meningkatkan visibilitas desa, serta mendukung promosi potensi wisata dan UMKM di Desa Modelomo kepada masyarakat luas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Saputra, Y. Putra, and Muliyono, "Pelatihan Pembuatan Konten Digital Percepat Digitalisasi Desa Cerdas bagi Masyarakat Nagari Singkarak", *ORAHUA*, vol. 2, no. 02, pp. 98–103, Jan. 2025.
- [2] R. L. Hakim, "TANTANGAN IMPLEMENTASI DIGITALISASI DESA DI INDONESIA: TINJAUAN LITERATUR", *PATRIOT*, vol. 1, no. 2, pp. 50–61, Feb. 2026.
- [3] T. A. Syahrani *et al.*, "Pengembangan Website Media Promosi Pariwisata Super Prioritas Indonesia Berbasis Web," vol. 3, no. 3, pp. 912–922, 2025.
- [4] W. Di, K. Sikka, N. K. Tandafatu, M. R. Sawu, D. Siga, and M. Poa, "Potensi Budaya Dan Tradisi Desa Wisata Umuta Sebagai Daya Tarik," vol. 12, no. 2, 2025.
- [5] Vika Zida Akmaliah, Andika Setyo Budi Lestari, and Miftahul Khoiri, "Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Potensi Wisata Kota Pasuruan pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar", *Aljabar*, vol. 2, no. 1, pp. 78–88, Feb. 2026.
- [6] I. G. N. Kanha, I. N. Yudi, A. Wijaya, I. G. Juliana, and E. Putra, "Pembuatan Website Desa Wisata Sebagai Media Promosi Potensi Wisata di Desa Sebatu Abstrak Jurnal Pengabdian Nasional (JPN) Indonesia," vol. 5, no. 3, pp. 658–667, 2024.
- [7] B. H. Yuliansa *et al.*, "PENGEMBANGAN WEBSITE DESA SEBAGAI SARANA SISTEM INFORMASI Pendahuluan," vol. 1, no. 3, pp. 127–136, 2023.
- [8] Y. S. Hariyani *et al.*, "Pengembangan Website Desa untuk Promosi Wisata Desa Patengan , Kabupaten Bandung , Jawa Barat," vol. 5, no. 2, pp. 245–254, 2025.
- [9] F. Sinlae, E. Irwanda, Z. Maulana, and V. E. Syahputra, "Penggunaan Framework Laravel dalam Membangun Aplikasi Website Berbasis PHP," vol. 2, no. 2, pp. 119–132, 2024.
- [10] M. Y. Rangkuti, H. R. Ilhamsyah, R. Z. Mutaqin, and M. L. Khoirullah, "ANALISIS PENERAPAN ARSITEKTUR MODEL–VIEW–CONTROLLER (MVC) PADA PENGEMBANGAN APLIKASI WEB BERBASIS LARAVEL", *Kohesi*, vol. 10, no. 8, pp. 261–270, Jan. 2026.
- [11] N. . Helda and Suryadi, "Koneksi Tanpa Batas: Membangun Portfolio Web Interaktif dengan Vue, Nuxt, Dan API", *JMP*, vol. 12, no. 1, pp. 1557–1568, Aug. 2023.
- [12] H. Santoso and L. Hakim, "Website Promosi Pariwisata : Solusi Digital untuk Eksplorasi Potensi Desa," vol. 6, no. 1, pp. 36–44, 2025, doi: 10.47065/jpm.v6i1.2470.
- [13] A. Fadlullah, A. Pradana, D. Harto, K. Hudaiby, N. Hasanah, and P. Angin, "Digitalisasi informasi dan

- promosi potensi desa melalui pengembangan website desa,” vol. 6, no. 204, pp. 467–479, 2023, doi: 10.33474/jipemas.v6i3.19413.
- [14] S. Mujiani, B. Jauhari, and S. Y. Astuti, “Digitalisasi Ekonomi Kreatif Desa Wisata Melalui Pembuatan Website dan Media Sosial,” vol. 4, no. 3, pp. 17801–17811, 2026.
 - [15] S. Rahayu, H. Helmita, R. M. Pratama, R. F. Sasmita, D. Ramadhan, and D. Herlambang, “Digitalisasi layanan informasi desa melalui pengembangan website untuk meningkatkan promosi UMKM dan potensi wisata Desa Kota Guring,” *WIDHARMA: Jurnal Pengabdian Widya Dharma*, vol. 5, no. 01, pp. 27–38, 2026.
 - [16] W. Warman, L. Komariyah, and K. F. U. Kaltsum, “Konsep Umum Evaluasi Kebijakan”, *impian j.*, vol. 3, no. SE, pp. 25–32, Dec. 2023.

OPTIMALISASI SISTEM APLIKASI RESERVASI TIGA SERANGKAI *SMART OFFICE* (TSSO) MENGGUNAKAN *BLACK-BOX TESTING* DAN PANDUAN PENGGUNAAN

Ganza Wajendra Ekasakti

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Komunikasi dan Informatika
Universitas Muhammadiyah Surakarta
1200230141@student.ums.ac.id

Azizah Fatmawati

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Komunikasi dan Informatika
Universitas Muhammadiyah Surakarta
af157@ums.ac.id

Erfan Zaenuddin

PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri
tspm@tigaserangkai.co.id

ABSTRAK

PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri merupakan perusahaan penerbitan percetakan nasional dengan mobilitas operasional serta intensitas penggunaan ruang yang tinggi. Pengaturan fasilitas secara manual berpotensi menimbulkan tumpang tindih jadwal peminjaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan sistem informasi reservasi ruangan bernama Reservasi Tiga Serangkai *Smart Office* (TSSO) melalui penjaminan kualitas fungsionalitas sistem dan penyusunan dokumentasi teknis pendukung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pengujian fungsionalitas sistem menggunakan metode *black-box testing* pada fitur autentikasi, alur reservasi ruangan, dan *approval administrator*, serta perancangan dokumen panduan penggunaan (*user guide*) menggunakan tahapan analisis kebutuhan materi, mengumpulkan dokumentasi visual, dan penyusunan teks instruksi langkah kerja. Hasil pengujian fungsional pada siklus akhir menunjukkan status valid pada seluruh skenario uji setelah berhasil memitigasi kesalahan logika sistem terkait duplikasi pesanan pada jadwal yang bentrok. Implementasi dokumen panduan pengguna yang mengintegrasikan gambar grafis terbukti secara fungsional siap mempermudah proses adaptasi teknologi serta memitigasi hambatan teknis bagi pengguna. Implementasi sistem dan dokumen pendukung ini berkontribusi langsung dalam meningkatkan efisiensi tata kelola operasional dan optimalisasi pemanfaatan aset fasilitas perusahaan.

KATA KUNCI: *black-box testing*, dokumentasi teknis, reservasi ruangan, tiga serangkai *smart office*, *user guide*

Riwayat naskah:

Naskah dikirim 26 Mei 2026

Naskah direvisi 30 Juli 2026

Naskah diterima 31 Juli 2026

PENDAHULUAN

Manajemen termasuk dalam suatu ilmu yang berfokus pada perencanaan dan pengorganisasian individu serta kelompok untuk menghasilkan barang atau jasa bermutu, baik secara berkelanjutan bagi perusahaan itu sendiri [1]. Pada perkembangan teknologi yang pesat ini, *website service* dan aplikasi berbasis web merupakan salah satu teknologi yang banyak dikembangkan untuk membantu aktivitas manusia [2]. Salah satu bagian penting dalam pengaturan di perusahaan yang sangat membutuhkan bantuan *website service* adalah manajemen ruangan. Pengaturan fasilitas seperti ketersediaan ruangan membutuhkan manajemen yang tepat agar semua fasilitas dapat dipakai secara maksimal tanpa adanya prosedur yang rumit atau pencatatan manual [3]. Melalui penerapan kondisi ini, proses peminjaman atau reservasi ruangan idealnya dapat dilakukan pada sisi pengguna, transparan, dan menyajikan data ketersediaan ruangan secara *real-time* untuk menghindari terjadinya tumpang tindih jadwal.

PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri yang berlokasi di Jl. Prof. DR. Supomo No.23, Sriwedari, Kota Surakarta merupakan perusahaan yang mengelola begitu banyak unit bisnis meliputi penerbitan dan percetakan nasional dengan mobilitas operasional serta intensitas yang tinggi. Dalam konteks manajemen reservasi ruangan, telah dikembangkan sebuah sistem untuk mengotomatisasi proses tersebut. Langkah ini diambil guna menghindari potensi kesalahan manusia (*human error*) akibat sistem pencatatan terdahulu yang masih manual dan mengandalkan jalur komunikasi konvensional. Saat ini, aplikasi reservasi ruangan berbasis web tersebut telah selesai dibangun oleh tim pengembang dan memasuki fase persiapan rilis.

Pada fase persiapan rilis, sistem reservasi ruangan tersebut belum dapat langsung diimplementasikan secara menyeluruh. Berdasarkan hasil evaluasi bersama praktisi IT, ditemukan adanya beberapa revisi pada fungsionalitas dan logika bisnis pada fitur utama. Adanya perubahan kode pasca-revisi menimbulkan tantangan baru, di mana sistem harus kembali dipastikan benar-benar stabil dan bebas dari *error* atau *bug* sebelum dilakukannya fase

rilis. Di sisi lain, kendala pendokumentasian juga menjadi perhatian penting, karena pada sistem ini belum tersedia panduan penggunaan secara teknis yang jelas untuk melakukan reservasi ruangan bagi pengguna. Belum adanya dokumentasi ini berpotensi memperlambat proses adaptasi karyawan dan memicu kebingungan dalam mengoperasikan sistem ini.

Permasalahan fungsional tersebut dapat diatasi dengan adanya sebuah proses penjaminan kualitas perangkat lunak yang objektif. Pengujian menggunakan metode *black-box testing* merupakan pendekatan yang berfokus pada pengujian persyaratan fungsional aplikasi tanpa harus mengetahui struktur kode, sehingga mampu mendeteksi kesalahan *input*, *output*, maupun alur logika bisnis [4]. Di samping stabilitas sistem tersebut, keberhasilan implementasi sistem teknologi baru juga dipengaruhi oleh kualitas dokumentasi pendukungnya [5]. Panduan penggunaan sangat diperlukan dalam sebuah aplikasi karena kompleksitas fitur-fitur yang disediakan sistem tersebut sering kali membuat pengguna awam mengalami kesulitan dalam memahaminya [6]. Pelaksanaan pengabdian ini diharapkan memberikan dampak nyata bagi mitra melalui peningkatan efisiensi tata kelola operasional, pencegahan risiko tumpang tindih jadwal penggunaan ruangan, serta peningkatan literasi teknologi bagi karyawan dalam mengoperasikan sistem secara mandiri.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan deskriptif kualitatif dengan berfokus pada siklus penjaminan kualitas dan dokumentasi dari sebuah sistem pada fase sebelum rilis. Secara keseluruhan rangkaian prosedur kerja dalam penelitian ini digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Tahapan penelitian diawali dengan tahap analisis fungsionalitas sistem dan identifikasi masalah berdasarkan hasil evaluasi dari praktisi IT. Langkah selanjutnya adalah tahap pengujian sistem menggunakan metode *black-box testing* untuk memvalidasi kelayakan pada setiap fitur. Tahap berikutnya adalah perancangan dan penyusunan dokumen panduan pengguna (*user guide*) berdasarkan peran (*role*) yang tersedia pada sistem.

Metode *black-box testing* digunakan sebagai pendekatan uji coba yang berfokus pada pemeriksaan fungsional sistem tanpa harus memeriksa atau

mengetahui struktur kode [7]. Pendekatan ini sangat efektif untuk mendeteksi kesalahan sistem dari sudut pandang pengguna akhir [8]. Pada penelitian ini, implementasi metode tersebut diturunkan ke dalam bentuk perancangan skenario pengujian (*test case*) yang berfokus pada fungsionalitas inti sistem. Cakupan pengujian ini dibatasi pada fitur-fitur krusial aplikasi, meliputi sistem autentikasi akun pengguna, proses reservasi ruangan, serta manajemen persetujuan (*approval*) pada sisi administrator.

Tabel 1. Skenario *test case* autentikasi akun pengguna

Kode	Skenario Test	Hasil yang Diharapkan
A01	Mengosongkan semua isian <i>form</i>	Sistem akan menampilkan <i>error</i> dengan pesan <i>username</i> dan <i>password</i> harus diisi
A02	Mengisi <i>username</i> dengan benar dan mengosongkan <i>password</i>	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan <i>username</i> atau <i>password</i> harus diisi
A03	Mengisikan <i>username</i> dan <i>password</i> dengan benar	Sistem akan menerima akses <i>login</i> dan diarahkan ke halaman <i>home</i>

Setelah merancang pengujian pada gerbang utama pada Tabel 1., tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian pada inti bisnis sistem ini, seperti disajikan pada Tabel 2. Pengujian ini difokuskan untuk memvalidasi alur masukan data.

Tabel 2. Skenario *test case* alur pemesanan ruangan

Kode	Skenario Test	Hasil yang Diharapkan
B01	Meninjau spesifikasi dan menekan tombol pengajuan pada ruangan yang dipilih	Sistem berhasil mengarahkan masuk ke lembar formulir untuk mengisi data pesanan
B02	Mengosongkan data wajib pada formulir reservasi ruangan	Sistem menolak pengiriman dan menampilkan pesan validasi bahwa data wajib tidak boleh kosong
B03	Memasukkan kelengkapan deskripsi agenda pada kolom keperluan	Sistem menerima <i>input</i> teks secara valid tanpa adanya pembatasan karakter
B04	Melakukan finalisasi <i>submit</i> data untuk	Permohonan resmi terkirim ke administrasi TSSO dan status

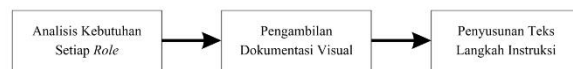
mengirimkan permohonan reservasi	pesanan pada “Pesanan Saya” berubah menjadi “PROCESS”
----------------------------------	---

Selain proses pemesanan dari sisi pengguna, stabilitas sistem juga sangat bergantung pada pengelola data oleh pihak administrator. Oleh karena itu, dirancang pula pengujian fungsional untuk memastikan validasi persetujuan, sebagaimana terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Skenario test case approval di sisi administrator

Kode	Skenario Test	Hasil yang Diharapkan
C01	Mengakses detail pengajuan reservasi masuk pada halaman <i>Inbox</i>	Sistem menampilkan seluruh informasi pengajuan untuk memastikan tidak ada bentrokan agenda
C02	Memberikan keputusan persetujuan awal terhadap reservasi yang diajukan	Sistem menyimpan keputusan dan status pesanan berubah menjadi “APPROVE”

Perancangan dokumen panduan pengguna (*user guide*) sistem Reservasi TSSO dilakukan melalui tiga tahapan teknis.



Gambar 2. Tahapan Perancangan dan Penyusunan User Guide

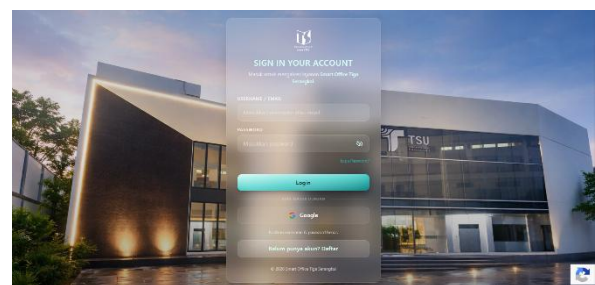
Pada Gambar 2, tahap yang pertama adalah analisis kebutuhan informasi berdasarkan peran pengguna (*role*), di mana peran dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu modul untuk pengguna umum (*customer*) dan modul untuk administrator. Tahap kedua adalah pengambilan dokumentasi visual (*screenshot*) pada fungsionalitas antarmuka sistem yang dinyatakan lulus uji fungsional. Tahap ketiga adalah penyusunan teks langkah instruksi serta gambar guna mempermudah navigasi. Uji coba dilakukan kepada perwakilan calon pengguna (administrator) guna memastikan keterbacaan. Kriteria keberhasilan *user guide* diukur berdasarkan tingkat kemudahan pemahaman langkah kerja, kejelasan instruksi visual, serta tidak adanya ambiguitas alur saat menggunakan aplikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Serangkaian skenario uji coba sistem reservasi ruangan PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri ini dieksekusi secara langsung pada antarmuka sistem guna memvalidasi *output* terhadap aturan bisnis yang berlaku. Hasil eksekusi pengujian pada modul autentikasi, pemesanan ruangan, dan *approval* administrasi dijabarkan pada Tabel 4, Tabel 5, dan Tabel 6.

Tabel 4. Hasil pengujian sistem autentikasi

Kode	Deskripsi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
A01	Mengosongkan semua isian <i>form</i>	Sistem akan menampilkan pesan <i>error</i> dengan pesan <i>username</i> dan <i>password</i> harus diisi	Sistem menampilkan bahwa <i>username</i> dan <i>password</i> harus diisi	Valid
A02	Mengisi dengan benar dan mengosongkan <i>password</i>	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan <i>username</i> atau <i>password</i> harus diisi	Sistem menampilkan bahwa <i>username</i> dan <i>password</i> harus diisi	Valid
A03	Mengisikan <i>username</i> dan <i>password</i> dengan benar	Sistem akan menerima akses <i>login</i> dan diarahkan ke halaman <i>home</i>	Sistem mengarahkan ke halaman <i>home</i> setelah <i>login</i>	Valid



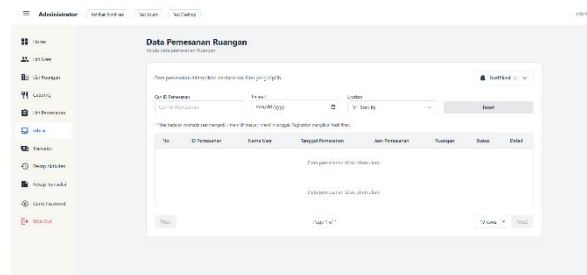
Gambar 3. Antarmuka halaman login

Tabel 5. Hasil pengujian alur reservasi ruangan

Kode	Deskripsi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
B01	Meninjau spesifikasi dan menekan tombol	Sistem berhasil mengarahkan masuk ke lembar	Sistem mengarahkan ke halaman formulir	Valid

	pengajuan pada ruangan yang dipilih	formulir untuk mengisi data pesanan	setelah tombol “Ajukan Pesanan” ditekan	
B02	Mengosongkan data wajib pada formulir reservasi ruangan	Sistem menolak pengiriman dan menampilkan pesan validasi bahwa data wajib tidak boleh kosong	Sistem menolak pengiriman formulir dan muncul pesan peringatan agar data wajib dilengkapi	Valid
B03	Memasukkan kelengkapan deskripsi agenda pada kolom keperluan	Sistem menerima input teks secara valid tanpa adanya pembatasan karakter	Sistem berhasil menyimpan deskripsi agenda pada kolom keperluan acara	Valid
B04	Melakukan finalisasi submit data untuk mengirimkan permohonan reservasi	Permohonan resmi terkirim ke administrasi TSSO dan status pesanan pada “Pesanan Saya” berubah menjadi “PROCESS”	Sistem memproses pengiriman data ke admin dan mengubah status riwayat menjadi “PROCESS”	Valid

		bentrok agenda	transparan	
C02	Memberikan keputusan persetujuan awal terhadap reservasi yang diajukan	Sistem menyimpan keputusan dan status pesanan berubah menjadi “APPROVE”	Sistem memproses aksi persetujuan dan status pesanan otomatis memperbaiki status menjadi “APPROVE”	Valid



Gambar 5. Panel informasi utama administrator

Perancangan dokumen panduan pengguna (*user guide*) sistem Reservasi TSSO direalisasikan guna menjamin kelancaran implementasi sistem baru dan meminimalkan hambatan bagi pengguna.

- Tahap Analisis Kebutuhan Informasi
Dilakukan pemetaan struktur materi dan pembagian bab dokumen berdasarkan *role* yang tersedia di sistem ini. Langkah ini memastikan agar informasi dapat berjalan tepat sasaran karena materi dikelompokkan secara terpisah menjadi panduan untuk pengguna umum dan panduan untuk administrator. Hasil pemetaan tersebut dijabarkan secara rinci pada Tabel 7.

Gambar 4. Antarmuka formulir pengisian data reservasi ruangan

Tabel 6. Hasil pengujian *approval* administrator

Kode	Deskripsi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
C01	Mengakses detail pengajuan reservasi masuk pada halaman <i>Inbox</i>	Sistem menampilkan seluruh informasi pengajuan untuk memastikan tidak ada	Sistem berhasil memunculkan informasi data reservasi secara	Valid

Tabel 7. Pemetaan struktur materi dokumen panduan pengguna

Bagian Dokumen	Fitur	Cakupan Konten	Sasaran Pembaca
<i>Introduction</i>	-	Pengenalan umum sistem Reservasi TSSO	Semua Pengguna
<i>Getting Started</i>	-	Prasyarat perangkat dan panduan dasar akses tautan URL	Semua Pengguna
<i>Application User</i>	Halaman <i>Home</i>	Panduan meninjau spesifikasi fasilitas ruangan	Pengguna
	Ulasan <i>Custom</i> <i>er</i>	Tata cara menuliskan ulasan dan	Pengguna

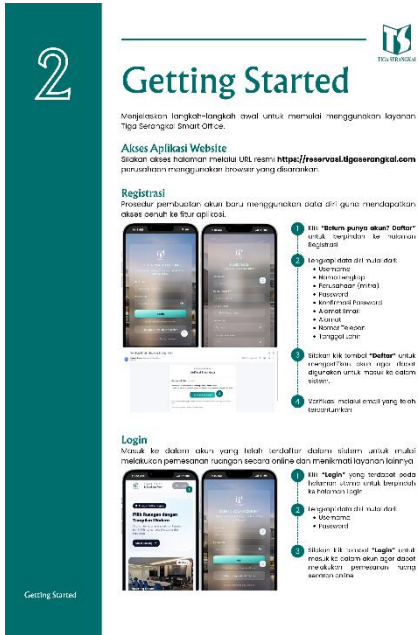
		penilaian setelah memakai ruangan	
	Halaman Jadwal & Pesanan	Prosedur melakukan filter jadwal kalender serta memeriksa riwayat pemesanan	Pengguna
	Katering dan Transaksi	Panduan menambahkan opsi konsumsi serta alur penyelesaian pembayaran	Pengguna
Administrator	Manajemen Dashboard	Prosedur melakukan edit informasi profil dan memperbaiki foto pengguna	Pengguna
	Inbox Approval	Panduan bagi admin dalam mengelola segala data	Administrator
	Transaksi dan Laporan	Prosedur melakukan peninjauan, menyetujui, atau menolak pesanan	Administrator
		Panduan memverifikasi bukti bayar, mengubah status final serta cetak rekapitulasi	Administrator

b. Tahap Pengambilan Dokumentasi Visual

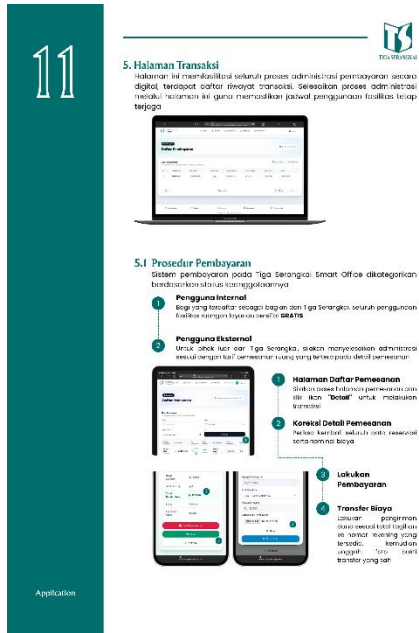
Tahap kedua dilakukan dengan mengumpulkan hasil tangkap layar (*screenshot*) antarmuka aplikasi Reservasi TSSO yang telah lulus pada fase pengujian fungsional, yang mencakup visualisasi perangkat *mobile* maupun *desktop*. Seluruh gambar tersebut kemudian melewati proses pemotongan secara presisi untuk menghilangkan elemen eksternal atau informasi yang tidak berguna agar fokus pembaca murni tertuju pada alur interaksi sistem yang didokumentasikan.

c. Tahap Penyusunan Teks Langkah Instruksi

Tahap akhir dilakukan dengan mengintegrasikan gambar antarmuka yang dikumpulkan dengan elemen grafis. Tepat di antara objek gambar tersebut, disusun teks instruksi operasional menggunakan kalimat dan prosedur yang ringkas guna mempermudah navigasi bagi pengguna awam. Implementasi hasil perancangan dokumen panduan pengguna (*user guide*) Reservasi TSSO ini ditunjukkan pada Gambar 6 dan 7.



Gambar 6. Panduan prosedur pembuatan akun



Gambar 7. Panduan prosedur pembayaran secara digital

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan pengujian fungsional dengan pendekatan black-box testing telah berhasil mengidentifikasi serta meminimalkan kesalahan logika secara menyeluruh hingga mencapai kondisi akhir yang stabil dan sepenuhnya valid. Selain itu, perancangan dokumen panduan penggunaan (user guide) sistem Reservasi TSSO berhasil direalisasikan secara terstruktur dan komprehensif guna mempermudah navigasi pengguna. Kombinasi sistem yang teruji dan dokumentasi panduan ini berkontribusi langsung dalam meningkatkan efisiensi tata kelola operasional serta optimalisasi pemanfaatan fasilitas di PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri. Sebagai langkah keberlanjutan, disarankan bagi pihak mitra untuk mendesain program pelatihan pengguna secara bertahap, melakukan evaluasi berkala terhadap efektivitas sistem dan pembaruan user guide, serta membuka peluang pengembangan fitur-fitur baru di masa mendatang berdasarkan masukan langsung dari pengguna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, khususnya tim pengembang internal yang telah memberikan izin, memfasilitasi lingkungan kerja, serta memberikan bimbingan teknis yang sangat berharga selama masa pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga penulis tujukan kepada Program Studi Teknik Informatika beserta dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, dukungan akademik, serta ruang konsultasi demi penyempurnaan naskah artikel ilmiah ini. Semoga hasil optimalisasi sistem dan dokumentasi yang telah dirancang dapat memberikan kontribusi positif yang berkelanjutan bagi operasional instansi terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. R. Lesmana and I. A. K. R. Kusasih, "Pengaruh Lingkungan, Budaya, Dan Pengalaman Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Di PT Tiga Serangkai," *Inisiat. J. Ekon. Akunt. dan Manaj.*, vol. 2, no. 3, pp. 142–154, 2023, doi: <https://doi.org/10.30640/inisiatif.v2i3.1110>.
- [2] R. G. Guntara and V. Azkarin, "Implementasi dan Pengujian REST API Sistem Reservasi Ruang Rapat dengan Metode Black Box Testing (Studi Kasus : PT Lizzie Parra Kreasi)," *J. Minfo Polgan*, vol. 12, no. 1, pp. 1229–1238, 2023, doi: <https://doi.org/10.33395/jmp.v12i1.12691>.

- [3] C. A. Maulana, Y. S. Riza, and F. Asrin, "Aplikasi Berbasis Web untuk Manajemen Ruang, Presensi, dan Notulensi Rapat Pada Bappeda Kota Pontianak," *J. Ilm. Ilk. - Ilmu Komput. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 191–203, 2023.
- [4] J. F. Idris *et al.*, "PENGUJIAN FUNGSIONAL DAN STRUKTURAL APLIKASI PENGAJUAN CUTI DENGAN METODE BLACK BOX DAN WHITE BOX," *NARATIF J. Ilm. Nas. Ris. Apl. dan Tek. Inform.*, vol. 07, no. 01, pp. 84–102, 2025.
- [5] L. Maghfira and E. P. Silmina, "PENYUSUNAN DOKUMENTASI SISTEM PADA PERANCANGAN WEB BACKOFFICE APLIKASI MOBILE TELEMEDICINE," *J. Inform. Terpadu*, vol. 9, no. 2, pp. 103–118, 2023, [Online]. Available: <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT>
- [6] N. Fitria *et al.*, "Analisis Kesalahan Penulisan Bahasa Indonesia Dalam Layanan Publik: Studi Kasus Panduan Penggunaan Aplikasi Mobile JKN," *Alinea J. Bahasa, Sastra, dan Pengajaran*, vol. 1, no. 1, pp. 11–26, 2024, doi: <http://ejournal.baleliterasi.org/index.php/alinea>.
- [7] J. Shadiq, A. Safei, and R. W. R. Loly, "Pengujian Aplikasi Peminjaman Kendaraan Operasional Kantor Menggunakan BlackBox Testing," *Inf. Manag. Educ. Prof.*, vol. 5, no. 2, pp. 97–110, 2021.
- [8] Muafi, D. Rizaldi, and M. W. J. Widodo, "Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi untuk Meningkatkan Efisiensi Administrasi Surat dan Pengaduan Masyarakat," *J. Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 2, pp. 158–165, 2024.

PENGUATAN LITERASI FIQH WANITA BAGI JAMAAH HAJI MELALUI INTEGRASI PEMBIMBINGAN DAN INFORMASI DIGITAL DI KBIHU ARMINA PDM SUKOHARJO

Aris Rakhmadi

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Komunikasi dan Informatika
Universitas Muhammadiyah Surakarta
aris.rakhmadi@ums.ac.id

Siti Rochmijatun

Kantor Kementerian Agama
Kabupaten Sukoharjo
72rohmiyatun72@gmail.com

Riwayat naskah:

Naskah dikirim 21 September 2025

Naskah direvisi 26 November 2025

Naskah diterima 12 Desember 2025

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan literasi fiqh wanita di kalangan jamaah haji melalui integrasi pembimbingan tatap muka dan penggunaan informasi digital. Sebagian besar peserta di KBIHU Armina PDM Sukoharjo adalah wanita, yang memerlukan pemahaman khusus terkait fiqh wanita dalam ibadah haji, seperti aturan ihram, thawaf, sa'i, serta ketentuan bagi wanita yang mengalami haid atau nifas. Kegiatan ini dilakukan dengan pendekatan interaktif melalui ceramah, simulasi praktik manasik haji, serta diskusi untuk memastikan pemahaman yang lebih mendalam. Selain itu, pengenalan aplikasi digital seperti *Satu Haji* dan *Kawal Haji* diharapkan dapat meningkatkan literasi digital jamaah. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemahaman peserta terhadap materi dasar fiqh wanita dan kondisi khusus sudah baik, meskipun pemahaman terkait ketentuan dam dan aplikasi digital masih perlu diperkuat. Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang menyeluruh, serta mempersiapkan jamaah untuk melaksanakan ibadah haji dengan benar sesuai tuntunan syariat.

KATA KUNCI: *fiqh wanita, manasik haji, literasi digital, aplikasi Satu Haji, Kawal Haji*

PENDAHULUAN

Penyelenggaraan ibadah haji merupakan kewajiban bagi setiap Muslim yang mampu, baik secara fisik maupun finansial. Bimbingan manasik haji menjadi komponen penting dalam mempersiapkan jamaah agar dapat melaksanakan ibadah dengan benar dan tertib sesuai tuntunan syariat [1]. Dalam konteks ini, pemahaman terhadap fiqh wanita menjadi sangat relevan, mengingat sebagian besar jamaah yang mengikuti program bimbingan di KBIHU Armina PDM Sukoharjo terdiri dari perempuan. Data awal menunjukkan jumlah peserta sebanyak 76 orang, dengan 63% di antaranya adalah wanita, sehingga fokus pada fiqh wanita tidak hanya mendesak secara akademis, tetapi juga strategis untuk keberhasilan ibadah jamaah [2].

Pemahaman fiqh wanita dalam manasik haji mencakup berbagai aspek khusus yang membedakan antara kewajiban dan rukhsah bagi laki-laki dan perempuan. Di antaranya adalah aturan tentang ihram, thawaf, sa'i, larangan mengeraskan suara talbiyah, serta ketentuan bagi wanita yang mengalami haid atau nifas. Kondisi biologis dan sosial wanita memerlukan perhatian khusus dalam pembelajaran manasik agar ibadah tetap sah dan tertib [3]. Oleh karena itu, pembimbingan harus dirancang secara

interaktif dan kontekstual, sehingga jamaah dapat memahami konsep hukum fiqh secara praktis dan aplikatif.

Tantangan yang sering dihadapi dalam bimbingan manasik adalah karakteristik peserta yang mayoritas lansia. Jamaah berusia di atas 50 tahun memerlukan metode pengajaran yang jelas, sederhana, dan berulang agar pesan fiqh dapat terserap secara optimal [4]. Kurangnya pemahaman dapat mengakibatkan kesalahan praktik ibadah atau kebingungan ketika menghadapi kondisi khusus, seperti haid atau larangan tertentu selama ihram. Kondisi ini menegaskan perlunya strategi pembelajaran yang terstruktur dan disesuaikan dengan kemampuan peserta.

Perkembangan teknologi informasi menawarkan peluang baru dalam mendukung literasi ibadah. Aplikasi berbasis Android, seperti *Satu Haji* dan *Kawal Haji*, menyediakan konten edukatif yang relevan dengan manasik haji, termasuk panduan fiqh wanita [5]. Integrasi antara pembimbingan tatap muka dan media digital dapat meningkatkan akses informasi bagi jamaah, memperkuat pemahaman, dan memberikan referensi yang dapat diakses kapan saja [6]. Pendekatan ini juga mendukung pembelajaran berulang, yang sangat penting bagi peserta lansia.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang dengan tujuan utama untuk meningkatkan pemahaman jamaah terhadap fiqh wanita dalam konteks manasik haji. Materi yang disampaikan menekankan aturan dasar dan kondisi khusus, serta memberikan simulasi praktik langsung agar jamaah mampu mengaplikasikan pengetahuan secara nyata. Pendekatan interaktif melalui tanya jawab dan diskusi berperan penting dalam memastikan setiap peserta terlibat aktif dan memahami isi materi [7].

Selain meningkatkan pemahaman fiqh, kegiatan ini juga bertujuan menumbuhkan kesadaran literasi digital di kalangan jamaah. Dengan memperkenalkan aplikasi *Satu Haji* dan *Kawal Haji*, jamaah diperkenalkan pada media digital yang dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran tambahan di luar pertemuan tatap muka [8]. Hal ini diharapkan mendorong kemandirian jamaah dalam mengakses informasi terkait ibadah, sekaligus memperluas cakupan literasi ke ranah teknologi informasi [9].

Pentingnya penguatan literasi fiqh wanita dan integrasi media digital menjadi landasan strategis bagi keberhasilan program pengabdian ini [10]. Kegiatan dilakukan secara terjadwal sepekan sekali, memungkinkan pembelajaran berkelanjutan dan kesempatan bagi jamaah untuk mengulang dan memperdalam materi. Pendekatan berulang ini mendukung peningkatan pemahaman yang menyeluruh menjelang keberangkatan haji, sekaligus meminimalkan risiko kesalahan praktik ibadah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman jamaah terhadap fiqh wanita secara komprehensif, memberikan pengalaman praktis manasik haji, serta menumbuhkan kesadaran literasi digital melalui integrasi aplikasi *Satu Haji* dan *Kawal Haji*. Kegiatan ini diharapkan mampu menyediakan fondasi pengetahuan yang kokoh bagi jamaah, sehingga mereka dapat melaksanakan ibadah haji sesuai syariat, memahami kondisi khusus wanita, serta memanfaatkan media digital sebagai sarana pendukung pembelajaran secara mandiri dan berkelanjutan.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di SMP Muhammadiyah 1 Sukoharjo, yang dipilih sebagai lokasi strategis untuk mendukung proses pembelajaran tatap muka yang efektif dalam rangka bimbingan manasik haji. Pemilihan lokasi mempertimbangkan sejumlah faktor, antara lain kemudahan akses bagi jamaah, ketersediaan fasilitas yang memadai untuk simulasi praktik ibadah, dan lingkungan yang kondusif untuk interaksi kelompok. Dengan jumlah peserta awal sebanyak 76 jamaah, dimana 63% merupakan wanita, desain kegiatan

dibuat fleksibel untuk mengakomodasi potensi penambahan peserta menjelang keberangkatan haji. Hal ini memastikan bahwa setiap peserta dapat terlibat aktif dan memperoleh manfaat maksimal dari kegiatan.

Diagram alir kegiatan pelaksanaan disajikan pada Gambar 1, yang menggambarkan tiga tahap utama yaitu persiapan kegiatan, pelaksanaan bimbingan manasik haji, serta evaluasi dan analisis pemahaman jamaah. Diagram ini berfungsi sebagai panduan sistematis yang menjelaskan alur kegiatan dari awal hingga akhir, mencakup penyusunan materi fiqh wanita, simulasi praktik manasik, interaksi langsung dengan peserta, serta mekanisme observasi untuk mengukur pemahaman [11]. Penyusunan diagram alir ini bertujuan untuk memberikan kejelasan metodologis dan transparansi proses, sehingga dapat dijadikan referensi dalam penyelenggaraan program serupa.



Gambar 1. Diagram alir kegiatan pelaksanaan bimbingan manasik haji di KBIHU Armina PDM Sukoharjo

Tahap persiapan kegiatan mencakup penyusunan materi fiqh wanita yang disesuaikan dengan kebutuhan jamaah dan konteks ibadah haji bagi wanita. Materi disusun secara sistematis, mencakup aturan dasar ibadah, kondisi khusus seperti haid dan nifas, larangan-larangan tertentu selama ihram, serta ketentuan dam bagi pelanggaran. Penyusunan materi juga mempertimbangkan integrasi literasi digital melalui aplikasi *Satu Haji* dan *Kawal Haji*, yang berfungsi sebagai sarana edukasi tambahan. Hal ini diharapkan dapat memperluas cakupan pemahaman jamaah dan memfasilitasi pembelajaran secara mandiri di luar sesi tatap muka [12].

Koordinasi dengan pengurus KBIHU Armina PDM menjadi aspek penting dalam fase persiapan. Kegiatan difokuskan pada materi fiqh wanita dan literasi digital, sehingga seluruh penyampaian, simulasi, dan diskusi diarahkan untuk memperkuat pemahaman peserta terhadap aspek tersebut secara mendalam. Pembimbing bekerjasama dengan pengurus KBIHU untuk memastikan kehadiran peserta, kecukupan fasilitas pendukung, dan kesesuaian materi dengan kebutuhan jamaah. Selain itu, sesi ini juga dimanfaatkan untuk memberikan masukan terkait pemahaman peserta dan merencanakan strategi

penyampaian materi pada kegiatan berikutnya, sehingga proses pembelajaran bersifat berkesinambungan dan adaptif [13].

Pelaksanaan bimbingan manasik haji menggunakan pendekatan interaktif dan partisipatif, yang menekankan keterlibatan aktif peserta dalam setiap tahap kegiatan. Ceramah disampaikan secara terstruktur, dimulai dari aturan dasar hingga kondisi khusus, dengan bahasa yang sederhana dan jelas agar mudah dipahami, terutama oleh jamaah lansia [14]. Pendekatan ini dirancang agar peserta tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga mampu menginternalisasi prinsip fiqh wanita melalui diskusi dan pertukaran pengalaman antar peserta.

Simulasi praktik manasik haji menjadi komponen sentral dalam kegiatan ini. Demonstrasi langsung dilakukan pada tahap ihram, thawaf, dan sa'i, sehingga jamaah dapat mengamati, mencontoh, dan membiasakan praktik yang benar sesuai syariat. Simulasi ini tidak hanya memperkuat pemahaman prosedural, tetapi juga meningkatkan keterampilan praktis peserta dalam melaksanakan ibadah. Metode ini memungkinkan pembimbing untuk memberikan koreksi secara langsung, sehingga kesalahan praktik dapat diperbaiki segera dan peserta memperoleh pengalaman belajar yang otentik.

Diskusi dan sesi tanya jawab diadakan secara berkesinambungan sepanjang kegiatan. Metode ini memungkinkan pembimbing menilai pemahaman jamaah secara real-time, serta memberikan ruang bagi peserta untuk mengajukan pertanyaan atau mengklarifikasi materi yang belum dipahami. Diskusi dilakukan baik dalam kelompok kecil maupun seluruh jamaah, sehingga setiap peserta memiliki kesempatan aktif untuk berpartisipasi. Strategi ini juga berfungsi sebagai evaluasi informal yang membantu pembimbing menyesuaikan penyampaian materi secara fleksibel sesuai kebutuhan jamaah.

Observasi partisipatif menjadi instrumen utama dalam pengukuran pemahaman peserta. Aspek yang diamati meliputi respon peserta terhadap ceramah, keterlibatan dalam simulasi, kemampuan menjawab pertanyaan, serta perilaku dalam praktik ibadah. Observasi ini mencerminkan pemahaman nyata jamaah, bukan sekadar teori, sehingga dapat memberikan gambaran objektif mengenai tingkat penguasaan materi. Catatan observasi menjadi dasar untuk analisis kuantitatif dan kualitatif dalam menilai efektivitas kegiatan.

Pemahaman jamaah diukur berdasarkan empat indikator utama, yaitu: (1) pemahaman dasar fiqh haji wanita, (2) pemahaman kondisi khusus (haid/nifas), (3) pemahaman ketentuan dam dan pelanggaran, serta (4) pemahaman integrasi dengan teknologi informasi melalui aplikasi *Satu Haji* dan *Kawal Haji*. Setiap indikator dievaluasi melalui pengamatan, interaksi langsung, dan respons peserta terhadap

pertanyaan. Pendekatan ini memastikan pengukuran komprehensif, menggabungkan aspek kognitif, afektif, dan praktik ibadah [15].

Analisis data dilakukan dengan menghitung persentase pemahaman peserta pada masing-masing indikator. Hasil pengamatan dicatat dan dikompilasi untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai literasi fiqh wanita di antara jamaah. Analisis ini juga membantu mengidentifikasi materi yang sudah dipahami dengan baik serta aspek yang perlu diperkuat pada sesi manasik berikutnya, sehingga perencanaan pembelajaran dapat dilakukan secara terstruktur dan berkesinambungan.

Keseluruhan metode pelaksanaan dirancang untuk menciptakan proses pembelajaran yang komprehensif, adaptif, dan berkelanjutan, mengintegrasikan ceramah, simulasi, diskusi, dan observasi partisipatif. Pendekatan ini memastikan jamaah memperoleh pengetahuan teoritis sekaligus keterampilan praktis, sekaligus membangun literasi digital sebagai sarana tambahan untuk mendukung pembelajaran mandiri. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memenuhi tujuan pengabdian masyarakat, tetapi juga menyediakan dasar ilmiah bagi evaluasi dan pengembangan program manasik haji yang lebih efektif di masa mendatang.

IMPLEMENTASI KEGIATAN DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan bimbingan manasik haji difokuskan pada penyampaian materi fiqh wanita dan literasi digital, yang menjadi tujuan utama pengabdian masyarakat ini. Sebelum ceramah dimulai, peserta diperkenalkan dengan mindmap materi fiqh wanita untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang topik yang akan dipelajari. Mindmap ini mencakup aturan dasar haji bagi wanita (tahapan ihram, thawaf, sa'i), kondisi khusus haid/nifas, ketentuan dam, dan integrasi literasi digital melalui aplikasi *Satu Haji* dan *Kawal Haji* [16]. Pendekatan visual ini memudahkan peserta, terutama lansia, untuk memahami keterkaitan antar topik dan mengingat informasi secara efektif. Gambar 2 menunjukkan mindmap yang digunakan sebagai panduan awal penyampaian materi.



Gambar 2. Mindmap fiqh wanita dan literasi digital sebagai panduan awal manasik haji

Sebagai bagian dari penguatan literasi digital, peserta diperkenalkan dengan aplikasi *Kawal Haji* dan *Satu Haji*, yang dirancang untuk memberikan informasi terkait manasik haji, panduan fiqh wanita, serta tips praktis dalam pelaksanaan ibadah haji [17]. Kedua aplikasi ini diharapkan dapat memfasilitasi jamaah dalam mengakses informasi secara mandiri dan sebagai alat bantu untuk mengulang materi fiqh wanita yang telah disampaikan selama pertemuan tatap muka [18].



Gambar 3. Tampilan aplikasi *Kawal Haji*

Gambar 3 menunjukkan tampilan aplikasi *Kawal Haji*, yang menyediakan fitur-fitur seperti informasi mengenai jadwal keberangkatan, panduan ibadah haji, serta notifikasi terkait ibadah yang harus dilakukan oleh jamaah haji. Sementara itu, Gambar 4 menampilkan tampilan aplikasi *Satu Haji*, yang dilengkapi dengan materi seputar fiqh wanita dalam konteks manasik haji, serta panduan khusus mengenai ibadah yang perlu dilakukan oleh wanita [19].



Gambar 4. Tampilan aplikasi *Satu Haji*

Ceramah interaktif dilakukan oleh pembimbing dengan penekanan pada aspek fiqh wanita yang relevan bagi pelaksanaan haji. Materi mencakup aturan dasar ihram, thawaf, sa'i, kondisi khusus haid/nifas, larangan-larangan, dan ketentuan dam. Pembimbing juga menekankan literasi digital, mengarahkan peserta untuk memahami fungsi aplikasi *Satu Haji* dan *Kawal Haji* sebagai media edukasi tambahan. Gambar 5 memperlihatkan pematiri saat menyampaikan materi fiqh wanita dan literasi digital menggunakan metode ceramah interaktif.



Gambar 5. Penyampaian Materi fiqh wanita dan literasi digital secara interaktif

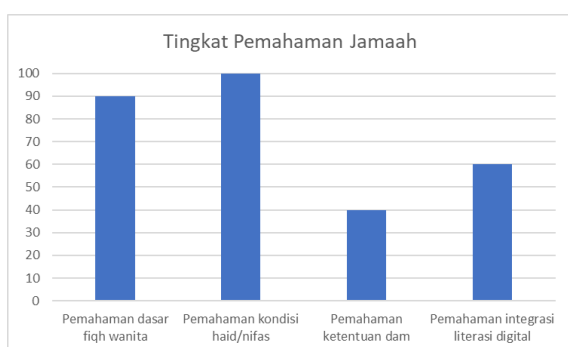
Simulasi praktik manasik haji menjadi tahap inti kegiatan. Demonstrasi meliputi tahapan ihram, thawaf, dan sa'i, dengan penyesuaian untuk kondisi wanita, seperti pelaksanaan thawaf dan sa'i saat haid/nifas, serta prosedur ketika terjadi pelanggaran yang mengharuskan dam. Observasi dilakukan secara langsung, mencatat keterlibatan peserta, kemampuan mengikuti simulasi, serta respons terhadap pertanyaan. Gambar 6 menampilkan para peserta dari beberapa sudut pandang, memperlihatkan partisipasi aktif dalam simulasi dan diskusi kelompok.

Diskusi dan sesi tanya jawab dilaksanakan sepanjang kegiatan untuk menilai pemahaman peserta secara langsung. Strategi ini memberikan ruang bagi jamaah untuk bertanya atau mengklarifikasi hal-hal yang belum dipahami, baik dalam kelompok kecil maupun diskusi seluruh jamaah. Pendekatan ini juga menjadi evaluasi informal yang membantu pembimbing menyesuaikan penyampaian materi sesuai kebutuhan peserta.



Gambar 6. Aktivitas peserta dalam bimbingan manasik haji.

Hasil pengamatan terhadap empat indikator pemahaman jamaah divisualisasikan dalam Gambar 7 menggunakan diagram batang sederhana dengan skala tinggi-sedang-rendah. Analisis menunjukkan bahwa pemahaman dasar fiqh haji wanita berada pada tingkat tinggi, di mana sebagian besar peserta mampu mengikuti aturan ihram, thawaf, dan sa'i tanpa kesulitan. Untuk indikator kondisi khusus haid/nifas, penguasaan jamaah juga tergolong tinggi, menandakan peserta memahami pelaksanaan ibadah sesuai kondisi tersebut.



Gambar 7. Diagram tingkat pemahaman peserta pada empat indikator

Sementara itu, pemahaman terkait ketentuan dam dan konsekuensi pelanggaran masih memerlukan penguatan lebih lanjut. Observasi lapangan

menunjukkan bahwa beberapa peserta belum sepenuhnya memahami situasi yang mengharuskan dam, baik dalam konteks thawaf maupun sa'i, sehingga selama simulasi mereka memerlukan bimbingan tambahan dari pembimbing untuk memastikan tindakan yang benar sesuai ketentuan fiqh. Ketidaktahuan sebagian peserta ini mengindikasikan perlunya penekanan lebih rinci dan praktik yang lebih berulang pada materi dam dalam sesi manasik berikutnya. Pembimbing merencanakan strategi penguatan melalui demonstrasi berulang, tanya jawab interaktif, dan studi kasus sederhana yang disesuaikan dengan pengalaman peserta, sehingga mereka dapat memahami konsekuensi pelanggaran dan prosedur dam secara komprehensif. Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan kemampuan peserta untuk mengaplikasikan fiqh secara tepat dalam situasi nyata saat melaksanakan ibadah haji [20].

Untuk indikator integrasi literasi digital, pengamatan menunjukkan adanya variasi kemampuan di antara peserta. Sebagian peserta sudah mampu menavigasi aplikasi *Satu Haji* dan *Kawal Haji*, mengetahui fungsi-fungsi utama, serta dapat mengikuti materi tambahan yang disediakan secara digital [21]. Namun, sebagian lain masih memerlukan pendampingan lebih intensif agar dapat menggunakan aplikasi secara optimal, misalnya dalam menelusuri materi fiqh wanita atau memahami panduan praktis manasik haji yang tersedia di aplikasi. Dengan demikian, pemahaman literasi digital dapat dikategorikan berada pada tingkat menengah: peserta cukup mengenal manfaat dan fungsi aplikasi, tetapi belum sepenuhnya mampu mengaplikasikannya secara mandiri. Temuan ini menegaskan perlunya mengintegrasikan sesi pendampingan langsung dalam kegiatan manasik dengan arahan penggunaan media digital, sehingga jamaah dapat memperkuat literasi digitalnya seiring meningkatnya penguasaan materi fiqh.

Hasil pengamatan memberikan gambaran yang menyeluruh mengenai capaian peserta: pemahaman tinggi terdapat pada materi dasar fiqh dan kondisi khusus haid/nifas, pemahaman sedang tercatat pada literasi digital, sedangkan pemahaman terkait ketentuan dam masih perlu penguatan. Pola ini menjadi dasar bagi pembimbing untuk menyusun strategi penguatan materi pada sesi manasik berikutnya, sehingga peserta dapat menguasai seluruh aspek fiqh wanita secara komprehensif, mulai dari teori hingga praktik.

Capaian kegiatan ini selaras dengan tiga tujuan utama yang telah disampaikan pada bagian pendahuluan. Pertama, peningkatan pemahaman fiqh wanita tercermin dari penguasaan jamaah terhadap aturan dasar ihram, thawaf, sa'i, serta pemahaman tinggi pada kondisi khusus haid dan nifas. Kedua,

tujuan untuk memberikan pengalaman praktis manasik haji tercapai melalui keterlibatan aktif peserta dalam simulasi, yang menunjukkan kemampuan mereka mengikuti tahapan ibadah secara runtut dan responsif terhadap arahan pembimbing. Ketiga, tujuan menumbuhkan literasi digital juga tercapai, ditunjukkan melalui kemampuan peserta mengenal dan menggunakan aplikasi Satu Haji dan Kawal Haji sebagai sarana pendukung pembelajaran meskipun masih memerlukan penguatan lanjutan. Dengan demikian, seluruh tujuan kegiatan dapat dikatakan tercapai secara sistematis dan konsisten.

Pendekatan yang mengintegrasikan metode tatap muka dengan media digital menegaskan pentingnya kesinambungan antara interaksi langsung, simulasi praktik, tanya jawab, dan literasi digital dalam bimbingan manasik haji. Hasil pengamatan dan evaluasi yang terstruktur menjadi acuan penting bagi penyampaian materi berikutnya, sehingga kegiatan manasik dapat membangun pemahaman peserta secara menyeluruh, adaptif terhadap kebutuhan peserta, dan berkesinambungan hingga menjelang keberangkatan haji.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kegiatan pengabdian masyarakat manasik haji ini menunjukkan bahwa integrasi antara pembelajaran fiqh wanita dan literasi digital memberikan dampak positif terhadap pemahaman jamaah. Peserta telah menunjukkan pemahaman yang baik terhadap aturan dasar ihram, thawaf, sa'i, serta kondisi khusus haid dan nifas, sementara pemahaman terkait ketentuan dam dan penerapan literasi digital masih memerlukan penguatan. Hal ini menegaskan pentingnya pendekatan pembelajaran yang kombinatorik antara metode tatap muka dan penggunaan media digital sebagai sarana edukasi tambahan.

Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa metode interaktif berupa ceramah, simulasi praktik, dan diskusi tanya jawab efektif dalam meningkatkan partisipasi dan keterlibatan peserta. Pendekatan ini telah membantu jamaah memahami materi secara langsung, mengklarifikasi keraguan, serta mengenal aplikasi Satu Haji dan Kawal Haji sebagai sumber informasi tambahan yang mendukung pelaksanaan ibadah haji secara tepat dan sesuai fiqh wanita.

Berdasarkan temuan tersebut, disarankan agar kegiatan manasik haji selanjutnya menekankan materi yang masih lemah, khususnya ketentuan dam, serta memperkuat literasi digital melalui pendampingan praktik penggunaan aplikasi secara berulang. Penyusunan sesi bimbingan yang berkesinambungan, terstruktur, dan adaptif akan memastikan pemahaman jamaah menjadi lebih menyeluruh, sehingga mereka mampu melaksanakan ibadah haji dengan tepat, aman, dan sesuai tuntunan fiqh wanita.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pengurus dan pembimbing KBIHU Armina, Pimpinan Daerah Muhammadiyah (PDM) Sukoharjo, serta Lembaga Pendidikan Haji dan Umrah (LPHU) Muhammadiyah Sukoharjo atas dukungan, koordinasi, dan fasilitasi yang diberikan selama pelaksanaan kegiatan bimbingan manasik haji. Partisipasi aktif, kerja sama, dan bimbingan dari semua pihak sangat membantu kelancaran penyampaian materi fiqh wanita dan literasi digital, sehingga tujuan pengabdian masyarakat dapat tercapai secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. S. A. Badarudin, I. A. Astuti, and B. K. Umri, "Pengembangan Aplikasi Virtual Reality Untuk Pembelajaran Tentang Manasik Haji," *JITS : Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, vol. 6, no. 1, pp. 19–27, Mar. 2025, doi: 10.62527/jitsi.6.1.348.
- [2] Q. Huda and I. D. Haeba, "Hajj, Istitā'ah, and Waiting List Regulation in Indonesia," *Al-'Adalah*, vol. 18, 2021, doi: <https://doi.org/10.24042/al-'adalah.v18i2.9903>.
- [3] T. B. Santoso, W. T. Sudaryanto, S. Zahra, H. D. Nurma, and I. Ardiyanto, "Penyuluhan Terkait Masalah Muskuloskeletal pada Calon Jemaah Haji," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, vol. 2, no. 8, 2024.
- [4] S. H. Rachmad, Muchammadun, L. Hakim, M. Basorudin, R. Risyanto, and N. Setram, "Empowering the Disabled in Hajj Pilgrimage: A Sustainable Approach for SDGs Progress in Indonesia," *Journal of Disability and Religion*, vol. 28, no. 3, pp. 409–436, 2024, doi: 10.1080/23312521.2024.2306374.
- [5] A. Rakhmadi, S. Hartono, and A. Yudhana, "Sosialisasi Aplikasi Digital Haji Pintar-Satu Haji dan Kawal Haji untuk Meningkatkan Pemahaman Jamaah KBIHU Ahmad Dahlan Pringsewu," 2025. [Online]. Available: <https://desa-indocompt.org>
- [6] H. Purwanti, S. Hidayat, and Muthoifin, "Sharia Insurance for Hajj and Umrah Trip PT. Tri Pakarta Insurance Perspective of DSN-MUI Fatwa," *AL-AFKAR: Journal for Islamic Studies*, vol. 7, no. 4, 2024, doi: <https://doi.org/10.31943/afkarjournal.v7i4.1181>.
- [7] E. A. Felemban *et al.*, "Digital Revolution for Hajj Crowd Management: A Technology Survey," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 208583–208609, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3037396.
- [8] A. Rakhmadi, S. Rochmijatun, N. Nurgiyatna, and A. Triyono, "The Impact of Android Applications on Hajj Pilgrims' Comprehension: A Technological Approach to Religious Guidance," *SHAHIH: Journal of Islamicate Multidisciplinary*, vol. 10, no. 1, pp. 65–84, Jul. 2025, doi: 10.22515/shahih.v10i1.11202.
- [9] M. Binsawad and M. Albahar, "A Technology Survey on IoT Applications Serving Umrah and Hajj," *Applied Computational Intelligence and Soft*

- Computing*, vol. 2022, no. 1, p. 1919152, Jan. 2022, doi: <https://doi.org/10.1155/2022/1919152>.
- [10] Iulil Maknun, Z. Yunmi Yunan, F. Dakwah Dan Ilmu Komunikasi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, F. Tarbiyah Dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, and F. Ekonomi Dan Bisnis UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, "Efektivitas Program Sertifikasi Pembimbing Haji dan Umrah Secara Online di Indonesia," *Jurnal Manajemen Dakwah*, vol. XI, no. 2, pp. 199–211, 2023, [Online]. Available: <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/jmd>
 - [11] A. N. Maram, I. G. Said, and T. T. Tutik, "Fatwā on The Ruling of Hajj Without Taṣrīh; The Case of Indonesian Hajj Pilgrims in 2024," *AL-IHKAM: Jurnal Hukum & Pranata Sosial*, vol. 19, no. 2, pp. 413–443, Dec. 2024, doi: 10.19105/al-lhkam.v19i2.15437.
 - [12] E. A. Khan and M. K. Y. Shambour, "An analytical study of mobile applications for Hajj and Umrah services," Jan. 01, 2018, *Elsevier B.V.* doi: 10.1016/j.aci.2017.05.004.
 - [13] M. Khairul Azahari Abdul Rani and S. Ramli, "Development of Tawaf Simulation in Hajj Training in New Norms," *International Virtual Colloquium on Multi-disciplinary Research Impact (2nd Series)*, 2022, doi: 10.21834/ebpj.v7iSi7%20(Special%20Issue).3831.
 - [14] R. N. Ismail and A. P. Astutik, "Development of Canva Based Interactive Multimedia Teaching Materials on Fiqih Material for the Hajj and Umrah Worship," *Literatus*, vol. 6, no. 1, pp. 97–108, Jun. 2024, doi: 10.37010/lit.v6i1.1552.
 - [15] Abdullah Haidar and Siti Annisa Satifa, "Bibliometric Analysis of Publication Paper Themes for Hajj Services over the Period of COVID-19 Pandemic," *Milkiyah: Jurnal Hukum Ekonomi Syariah*, vol. 2, no. 2, pp. 85–94, Aug. 2023, doi: 10.46870/milkiyah.v2i2.440.
 - [16] M. W. Laksana, "Analisis Diskrepansi Kepuasan Penggunaan Aplikasi Haji Pintar," *Khazanah Multidisiplin*, vol. 4, no. 1, 2023.
 - [17] E. Nur Farida, Supranoto, and Anwar, "Persepsi Masyarakat atas Layanan Aplikasi Haji Pintar di Kabupaten Bangkalan," *SRODJA*, vol. 1, no. 1, 2024, [Online]. Available: <https://ombudsman.go.id/perwakilan/news/r/pwk--disdik-danbpjskesbangkalandap>
 - [18] S. S. Sholeha and I. Ratnasari, "Efektivitas Inovasi Pendaftaran Haji Melalui Aplikasi Haji Pintar di Kantor Kementerian Agama Kota Bekasi," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 11, Mar. 2025.
 - [19] S. Khairunnisa, "Implementasi Aplikasi Haji Pintar untuk Mempermudah Pelayanan Pendaftaran Haji di Kantor Kementerian Agama Kabupaten Pasuruan," Malang, 2024.
 - [20] Z. Abidin, A. Dwijayanto, and A. M. Dali, "Existence and Dynamics of Hajj and Umrah Guidance Groups in Bogor and Jember Regency," *Jurnal SMART (Studi Masyarakat, Religi, dan Tradisi)*, vol. 9, no. 2, pp. 273–287, Dec. 2023, doi: 10.18784/smart.v9i2.1998.
 - [21] A. Alhazmi, "Privacy in Smart Digital Healthcare During Hajj and Umrah: Challenges and Recommendations," in *2025 2nd International*

Conference on Advanced Innovations in Smart Cities (ICAISC), 2025, pp. 1–7. doi: 10.1109/ICAISC64594.2025.10959406.

OPTIMALISASI PENGELOLAAN SAMPAH ORGANIK RUMAH TANGGA MENGUNAKAN METODE *BIO-ECOMPOST* UNTUK PRODUKSI KOMPOS DI KELURAHAN ANDUONOHU

Siti Rabbani Karimuna

Jurusan Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Halu Oleo

siti.rabbanikarimuna@uho.ac.id

Irma Yunawati

Program Studi Gizi
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Halu Oleo

irma.yunawati@uho.ac.id

Yasnani

Jurusan Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Halu Oleo

yasnani@uho.ac.id

Arfiyan Sukmadi

Program Studi Keperawatan
Fakultas Kedokteran
Universitas Halu Oleo

Arfiyan.sukmadi@uho.ac.id

ABSTRAK

Pengelolaan sampah organik rumah tangga masih menjadi tantangan di Kelurahan Anduonohu, Kota Kendari, seiring tingginya timbulan sampah dan rendahnya praktik pemilahan di tingkat rumah tangga. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pengelolaan sampah organik melalui penerapan metode *bio-Ecompost* sebagai teknologi tepat guna dalam produksi kompos rumah tangga. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi, pelatihan teknik pengomposan, pendampingan implementasi pada 20 rumah tangga, serta *monitoring* selama 30 hari. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan warga dari 49,0% menjadi 85,3% setelah pelatihan, dengan peningkatan tertinggi pada aspek penggunaan bioaktivator (43,6%). Proses pengomposan menghasilkan rata-rata 1,3 kg kompos per rumah tangga dengan kualitas kompos yang memenuhi standar SNI (pH 6,8–7,2 dan kadar air 28–32%). Perubahan perilaku warga juga meningkat signifikan, ditandai dengan praktik pemilahan sampah yang naik dari 18% menjadi 92% serta penggunaan komposter rutin sebesar 76%. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan metode *bio-Ecompost* efektif dalam mengurangi timbulan sampah rumah tangga, meningkatkan kapasitas masyarakat, dan mendukung upaya pengelolaan lingkungan berkelanjutan di Kelurahan Anduonohu.

KATA KUNCI: sampah organik, *bio-Ecompost*, kompos, pengelolaan sampah, Anduonohu

Riwayat naskah:

Naskah dikirim 19 November 2025

Naskah direvisi 15 Juni 2026

Naskah diterima 15 Juni 2026

PENDAHULUAN

Permasalahan sampah organik rumah tangga merupakan isu lingkungan yang terus meningkat di berbagai kota di Indonesia. Data nasional menunjukkan bahwa komponen sampah organik menyumbang lebih dari 60% total timbulan sampah domestik, dan sebagian besar berasal dari sisa makanan, sayuran, serta limbah dapur rumah tangga [1]. Apabila tidak dikelola dengan baik, sampah organik dapat menimbulkan bau, menjadi tempat berkembang biaknya vektor penyakit, serta mempercepat pencemaran air dan tanah melalui lindi [2]. Kondisi ini juga dialami oleh wilayah perkotaan seperti Kota Kendari, terutama di Kelurahan Anduonohu yang memiliki tingkat kepadatan penduduk dan aktivitas pasar yang cukup tinggi.

Kelurahan Anduonohu, yang terdiri dari 37 RT dan 11 RW, diketahui memiliki pola pengelolaan sampah yang masih didominasi oleh penumpukan di Tempat

Pembuangan Sementara (TPS), minimnya praktik pemilahan sampah, serta kebiasaan sebagian warga membakar sampah atau membuang sampah di lahan kosong. Temuan serupa juga dilaporkan oleh penelitian di beberapa wilayah perkotaan Indonesia, yang menunjukkan bahwa rendahnya kesadaran pemilahan sampah rumah tangga menjadi penyebab utama tingginya beban sampah di TPS dan TPA [3]. Oleh karena itu, strategi pengurangan sampah dari sumber menjadi langkah penting dalam menciptakan pengelolaan sampah yang berkelanjutan.

Sampah organik memiliki potensi besar untuk dikonversi menjadi kompos melalui teknologi sederhana yang dapat diterapkan pada rumah tangga. Penggunaan bioaktivator seperti EM4 atau konsorsium mikroorganisme terbukti mampu mempercepat proses pengomposan dan menghasilkan kompos berkualitas dalam waktu relatif singkat [4]. Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa metode *bio-Ecompost* dapat

meningkatkan efisiensi dekomposisi hingga 60–70% serta menurunkan bau sampah secara signifikan [5]. Pendekatan ini dinilai efektif untuk wilayah permukiman karena tidak memerlukan alat rumit, mudah dipelajari, dan mampu mengurangi volume sampah hingga lebih dari 50% [6].

Selain aspek teknis, pengelolaan sampah organik berbasis rumah tangga juga terbukti mampu mendorong perubahan perilaku masyarakat terhadap pengurangan sampah dan pemanfaatan kembali limbah organik [7]. Beberapa studi pengabdian masyarakat menunjukkan bahwa masyarakat yang diberikan pelatihan dan pendampingan cenderung lebih konsisten dalam melakukan pemilahan sampah dan memanfaatkan komposter rumah tangga [8]. Hal ini relevan untuk diterapkan di Kelurahan Anduonohu yang membutuhkan solusi praktis berbasis partisipasi warga.

Berdasarkan kondisi tersebut, optimalisasi pengelolaan sampah organik rumah tangga melalui metode *bio-Ecompost* menjadi penting untuk diterapkan di Kelurahan Anduonohu. Program ini diharapkan dapat mengurangi timbulan sampah yang masuk ke TPS, meningkatkan kualitas lingkungan permukiman, serta menyediakan kompos bagi kebutuhan tanaman pekarangan dan *urban farming* warga. Artikel ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses pelaksanaan, hasil, serta efektivitas penerapan metode *bio-Ecompost* dalam meningkatkan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan sampah organik rumah tangga.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Kelurahan Anduonohu, Kecamatan Poasia, Kota Kendari, dengan pendekatan partisipatif melalui pelatihan, pendampingan, dan implementasi teknologi *bio-Ecompost* pada tingkat rumah tangga. Tahap awal kegiatan diawali dengan survei kebutuhan dan observasi lapangan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting pengelolaan sampah organik, pola pembuangan sampah, serta kesiapan masyarakat dalam mengikuti program. Tim kemudian melakukan koordinasi dengan pemerintah kelurahan, ketua RT/RW, dan kader lingkungan untuk menetapkan lokasi sasaran dan jadwal kegiatan. Pada tahap persiapan ini, tim menyusun materi pelatihan dan menyiapkan peralatan berupa komposter rumah tangga, bioaktivator, sarung tangan, gunting, serta lembar *monitoring* proses pengomposan.

Tahap berikutnya adalah sosialisasi kepada masyarakat melalui pertemuan warga di RT/RW terpilih. Sosialisasi bertujuan untuk meningkatkan pemahaman warga tentang permasalahan sampah organik, dampaknya terhadap lingkungan, dan urgensi pemilahan sampah dari sumber. Setelah itu dilakukan pelatihan teknis *bio-Ecompost* melalui metode *hands-*

on training, di mana peserta dilibatkan langsung dalam proses pencacahan sampah organik, pencampuran dengan bioaktivator, pengaturan aerasi komposter, serta cara memantau suhu, bau, dan kelembapan selama proses dekomposisi. Setiap rumah tangga peserta mendapat satu unit komposter dan satu botol bioaktivator sebagai sarana praktik mandiri.

Implementasi dilakukan selama 30 hari, di mana rumah tangga peserta mengolah sampah organik harian ke dalam komposter yang telah diberikan. Tim bersama kader lingkungan melakukan pendampingan rutin melalui kunjungan mingguan untuk memantau perkembangan komposter, mengidentifikasi kendala seperti bau tidak sedap atau kelembapan berlebih, serta memberikan solusi langsung di lapangan. Selain itu, peserta diminta mencatat jumlah sampah organik yang masuk ke komposter guna mengukur perubahan volume sampah sebelum dan sesudah program. Pada akhir periode, dilakukan evaluasi hasil berupa pemeriksaan kematangan kompos melalui parameter visual seperti warna, bau, tekstur, kadar air, serta analisa pengurangan volume sampah organik.

Tahap akhir kegiatan adalah evaluasi keseluruhan dan perumusan langkah keberlanjutan. Hasil kompos yang telah matang dimanfaatkan oleh warga untuk tanaman pekarangan dan *urban farming* kelurahan. Tim juga membentuk kelompok pengelola sampah "*Bio-Ecompost* Anduonohu" sebagai upaya keberlanjutan program, dengan tugas melakukan pendampingan lanjutan dan memperluas implementasi komposter ke RT lainnya. Melalui rangkaian metodologis ini, kegiatan diharapkan tidak hanya menghasilkan kompos dan mengurangi jumlah sampah organik, tetapi juga menciptakan perubahan perilaku pengelolaan sampah yang lebih berkelanjutan pada masyarakat Kelurahan Anduonohu.

Berikut tahapan alur metode pelaksanaan pengabdian ini

1. Persiapan awal
 - Survei lapangan dan identifikasi permasalahan sampah organik
 - Koordinasi dengan lurah, RT/RW dan kader lingkungan
 - Penyusunan materi pelatihan dan persiapan komposter serta bioaktivator
2. Sosialisasi program
 - Edukasi warga mengenai masalah sampah organik
 - Pengenalan metode *bio-Ecompost*
 - Pemilihan peserta rumah tangga
3. Pelatihan teknis *Bio-Ecompost*
 - Penjelasan prinsip pengomposan dan fungsi bioaktivator
 - Demosntrasi pencacahan & bioaktivator kepada peserta
4. Implementasi di rumah tangga

- Pengisian komposter dengan sampah organik sehari-hari
- Penambahan bioaktivator selama 3-7 hari awal
- Pemilihan aerasi, kelembaban, dan kebersihan komposter

5. *Monitoring* & pendampingan rutin

- Kunjungan mingguan oleh tim dan kader lingkungan
- Penyelesaian kendala teknis (bau, kelembaban, hama dll)
- Pencatatan timbulan sampah yang masuk ke komposter

6. Evaluasi hasil

- Pemeriksaan kematangan kompos (warna, bau, tekstur, pH, kadar air)
- Penghitungan penurunan volume sampah organik
- Evaluasi peningkatan pengetahuan & perubahan perilaku warga

7. Pemanfaatan kompos & keberlanjutan

- Pemanfaatan kompos untuk tanaman pekarangan dan .
- Pembentukan kelompok "*Bio-Ecompost Anduonohu*"
- Replikasi ke RT/RW lain secara mandiri

Alur metode menunjukkan bahwa kegiatan dimulai dari tahap persiapan melalui survei kebutuhan dan koordinasi kelurahan, dilanjutkan dengan sosialisasi kepada warga mengenai pentingnya pengelolaan sampah organik. Tahap berikutnya adalah pelatihan teknis *bio-Ecompost* yang kemudian diteruskan dengan implementasi langsung di rumah tangga. Setelah itu dilakukan *monitoring* rutin oleh tim dan kader lingkungan untuk mengamati perkembangan komposter. Pada akhir kegiatan dilakukan evaluasi kualitas kompos dan pengurangan volume sampah, serta pembentukan kelompok keberlanjutan "*Bio-Ecompost Anduonohu*".

HASIL DAN ANALISA

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan secara langsung di Kelurahan Anduonohu, Kecamatan Poasia, Kota Kendari, dengan melibatkan 20 rumah tangga sebagai peserta inti. Pelaksanaan kegiatan berlangsung selama satu bulan dan mencakup sosialisasi, pelatihan *bio-Ecompost*, pembagian komposter, implementasi harian, serta *monitoring* berkala oleh tim dan kader lingkungan setempat. Seluruh rangkaian mendapat dukungan penuh dari pihak Kelurahan Anduonohu dan masyarakat RW terpilih yang berada di wilayah padat penduduk dan dekat dengan Pasar Anduonohu, yang merupakan salah satu penyumbang sampah organik terbesar. Titik lokasi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Letak Kelurahan Anduonohu

1. Pelaksanaan Kegiatan di Kelurahan Anduonohu.

Tahap pelaksanaan dimulai dengan sosialisasi kepada warga di Balai Kelurahan Anduonohu, diikuti diskusi mengenai permasalahan sampah organik yang sering ditemukan di lingkungan RT, seperti bau sampah, penumpukan di TPS, dan kebiasaan membuang sampah pada lahan kosong. Pemerintah kelurahan bersama ketua RT/RW kemudian menunjuk 20 rumah tangga percontohan dari RT yang memiliki tingkat timbulan sampah organik paling tinggi.



Gambar 2. Pelaksanaan Kegiatan dengan Warga

Pada tahap pelatihan, peserta diberi penjelasan dan praktik langsung di halaman rumah salah satu warga, mulai dari cara mencacah sampah organik, mencampurnya dengan bioaktivator, hingga mengatur aerasi komposter. Setiap rumah tangga membawa pulang satu komposter dan satu botol bioaktivator. Selama 30 hari pelaksanaan, tim melakukan *monitoring* mingguan, berkeliling ke rumah-rumah peserta untuk memeriksa suhu

komposter, kondisi sampah, bau, serta mencatat volume sampah yang diolah. Beberapa kendala yang ditemukan di lapangan, seperti komposter.



Gambar 3. Alat dan Bahan yang Digunakan

Terlalu basah atau muncul bau asam, diselesaikan langsung melalui pendampingan teknis. Kegiatan kemudian ditutup dengan evaluasi akhir dan demonstrasi penggunaan kompos pada kebun pekarangan warga dan kebun komunal RT, yang sebelumnya telah disiapkan sebagai area percontohan *urban farming* Kelurahan Anduonohu.

2. Peningkatan Pengetahuan Peserta

Hasil *pre-test* dan *post-test* menunjukkan bahwa pengetahuan peserta meningkat signifikan setelah mengikuti pelatihan dan pendampingan. Data kuantitatif disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Pre-test dan Post-Test

Indikator	<i>Pre-test</i> (%)	<i>Post-test</i> (%)	Peningkatan (%)
Pemilahan sampah organik	53	88	+35
Prinsip dasar pengomposan	49	84	+35
Penggunaan bioaktivator	45	89	+44
Perawatan komposter	50	82	+32
Rata-rata	49,3	85,8	+36,5

peningkatan tertinggi pada indikator penggunaan bioaktivator, karena sebagian besar peserta belum pernah melakukan pengkomposan sebelumnya. Narasi wawancara lapangan menunjukan bahwa pelatihan praktik sangat membantu pemahaman mereka.

3. Produksi Kompos dan Kualitasnya

Kompos matang diperoleh pada hari ke-20 hingga ke-30. Pemeriksaan visual dan pengukuran sederhana menunjukkan:

- Warna: coklat gelap
- Tekstur: remah

- Bau: seperti tanah segar
- Kadar air: 28–32%
- pH: 6,8–7,2

4. Perubahan Perilaku Kelurahan Anduonohu

Perubahan perilaku peserta menjadi salah satu dampak terbesar kegiatan. Berdasarkan survei sebelum dan sesudah kegiatan:

- Pemilahan sampah organik meningkat dari 18% → 92%
- Penggunaan komposter rutin meningkat dari 0% → 76%
- Kebiasaan membuang sampah sembarangan turun dari 40% → 12%
- Pemanfaatan kompos untuk tanaman meningkat dari 12% → 85%

Di lapangan, beberapa warga bahkan mulai mengajak tetangga sekitar untuk ikut menggunakan komposter atau berbagi kompos.

PEMBAHASAN

Hasil pengabdian menunjukkan bahwa kegiatan sosialisasi dan pelatihan berbasis praktik nyata efektif dalam meningkatkan kapasitas masyarakat Kelurahan Anduonohu. Peningkatan pengetahuan dari 49,3% menjadi 85,8% menunjukkan bahwa metode *hands-on training* sangat membantu warga memahami pemilahan sampah, prinsip pengomposan, dan penggunaan bioaktivator. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menegaskan bahwa edukasi langsung dan demonstrasi lapangan dapat mempercepat pemahaman masyarakat dalam penerapan teknologi pengolahan sampah rumah tangga.

Kualitas kompos yang dihasilkan juga memenuhi standar SNI, ditandai dengan pH 6,8–7,2, tekstur remah, kadar air 28–32%, dan warna coklat gelap. Hal ini menunjukkan bahwa *Bio-Ecompost* tidak hanya mengurangi sampah tetapi juga menghasilkan produk bermanfaat yang dapat digunakan untuk *urban farming* dan penghijauan pekarangan warga. Selain manfaat ekologis, warga merasakan manfaat ekonomi berupa penghematan biaya pembelian pupuk serta peningkatan produktivitas tanaman di pekarangan rumah.

Selain itu, program ini berhasil mendorong perubahan perilaku masyarakat secara signifikan. Pemilahan sampah meningkat dari 18% menjadi 92%, penggunaan komposter mencapai 76%, dan kebiasaan membuang sampah sembarangan menurun drastis dari 40% menjadi 12%. Pencapaian ini menunjukkan bahwa intervensi yang disertai pendampingan rutin dan dukungan pemerintah kelurahan efektif membangun kesadaran kolektif dan tanggung jawab bersama dalam menjaga kebersihan lingkungan. Pembentukan kelompok "*Bio-Ecompost* Anduonohu" semakin memperkuat keberlanjutan program dan membuka peluang perluasan praktik pengomposan ke RT lainnya.

KESIMPULAN

Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat mengenai optimalisasi pengelolaan sampah organik rumah tangga dengan metode *bio-Ecompost* di Kelurahan Anduonohu terbukti efektif dalam meningkatkan kapasitas dan partisipasi warga. Program ini berhasil meningkatkan pengetahuan masyarakat dari 49,3% menjadi 85,8%, menurunkan volume sampah organik hingga 55% atau setara 184 kg per bulan, serta menghasilkan kompos berkualitas sesuai standar yang dimanfaatkan untuk penghijauan pekarangan dan urban farming. Selain itu, terjadi perubahan perilaku yang signifikan, tercermin dari meningkatnya praktik pemilahan sampah menjadi 92% dan menurunnya kebiasaan membuang sampah sembarangan menjadi 12%. Terbentuknya kelompok "*Bio-Ecompost* Anduonohu" semakin memperkuat keberlanjutan program dalam pengelolaan sampah berbasis masyarakat.

SARAN

Untuk mendukung keberlanjutan dan perluasan dampak program, disarankan agar Pemerintah Kelurahan Anduonohu meningkatkan dukungan berupa penyediaan komposter tambahan, bioaktivator, dan fasilitas pengomposan komunal, serta memperluas penerapan metode *bio-Ecompost* ke seluruh RT. Pendampingan teknis lanjutan perlu dilakukan secara berkala guna memastikan konsistensi praktik pengomposan oleh warga dan meminimalkan kendala di lapangan. Kelompok "*Bio-Ecompost* Anduonohu" juga perlu diperkuat melalui pelatihan lanjutan, kemitraan dengan bank sampah atau kelompok tani, serta pengembangan potensi pemanfaatan dan pemasaran kompos sebagai produk lokal. Evaluasi dan penelitian lebih mendalam dianjurkan untuk mengukur dampak jangka panjang pengelolaan sampah organik di tingkat kelurahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Halu Oleo** atas dukungan, arahan, dan fasilitasi yang diberikan sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik. Penghargaan yang sama juga disampaikan kepada Pemerintah Kelurahan Anduonohu, kader lingkungan, serta seluruh warga yang telah berpartisipasi aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Tanpa kontribusi dan kolaborasi seluruh pihak, program pengelolaan sampah organik berbasis *bio-Ecompost* ini tidak akan mencapai hasil yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kurniawan, Y., Fitriani, R., & Yusuf, A. (2021). Composition and characteristics of household solid waste in urban settlements. *Indonesian Journal of Waste Management*, 5(1), 22–31, doi: 10.33085/ijwm.v5i1.12932.
- [2] Saputra, A., & Nuraini, S. (2020). Environmental impacts of unmanaged organic household waste in tropical regions. *Environmental Health Journal*, 7(2), 44–53, doi: 10.20473/ehj.v7i2.4414.
- [3] Mulyani, D., & Arifin, Z. (2022). Household waste sorting behavior and its implication for urban waste management. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan*, 12(1), 33–41, doi: 10.51873/jpl.v12i1.4011.
- [4] Hartono, A., Prasetyo, B., & Liana, D. (2020). Effectiveness of EM4 bioactivator in accelerating household organic waste composting. *Journal of Environmental Engineering*, 8(2), 55–63, doi: 10.15294/jee.v8i2.41727.
- [5] Lestari, N., & Wahyudi, T. (2021). Bio-Ecompost technology for rapid decomposition of organic waste: A community-based study. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 14(3), 101–110, doi: 10.29122/jtl.v14i3.5042.
- [6] Rahmawati, I., Siregar, M., & Dewi, R. (2023). Effectiveness of household composters in reducing organic waste generation. *Jurnal Ecogreen*, 6(1), 14–23, doi: 10.33085/jecg.v6i1.34444.
- [7] Sari, P., & Hidayat, F. (2022). Behavioral transformation in waste sorting through community-based intervention. *Jurnal Sosial Lingkungan*, 5(3), 120–130, doi: 10.37010/jsl.v5i3.899.
- [8] Putri, S., Anwar, R., & Malik, H. (2021). Community empowerment through composting training to reduce organic waste at the source. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 4(2), 88–96, doi: 10.54082/jami.v4i2.27

PENGUATAN LITERASI DIGITAL MELALUI *WORKSHOP DATA SCIENCE* DAN *MACHINE LEARNING* BERBASIS PEMBELAJARAN INTERAKTIF DI INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA

Silvia Merdikawati

Program Studi Teknik Industri
Institut Teknologi Indonesia
silvia_merdika@yahoo.com

Mega Bagus Herlambang

Program Studi Teknik Industri
Institut Teknologi Indonesia
mega_bagus@hotmail.com

Ni Made Sudri

Program Studi Teknik Industri
Institut Teknologi Indonesia
madesudri32@gmail.com

Yasmin Maulidina

Program Studi Teknik Industri
Institut Teknologi Indonesia
yasmin.mauliddina@gmail.com

Gadiah Ranti

Program Studi Teknik Industri
Institut Teknologi Indonesia
gadiah63@gmail.com

Riwayat naskah:

Naskah dikirim 14 Oktober 2025

Naskah direvisi 02 Desember 2025

Naskah diterima 04 Desember 2025

ABSTRAK

Masalah utama yang dihadapi mitra dalam hal ini adalah sivilitas akademika dan masyarakat umum adalah rendahnya tingkat literasi digital dan kemampuan pengolahan data, yang berdampak pada keterbatasan mereka dalam memanfaatkan teknologi *Data Science* dan *Machine Learning* untuk kebutuhan akademik maupun pekerjaan. Untuk menjawab permasalahan tersebut, tim pengabdian kepada masyarakat dari Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Indonesia, melaksanakan kegiatan *workshop* berbasis pembelajaran interaktif yang dirancang untuk meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan praktis peserta dalam bidang data. Materi pelatihan mencakup pengantar konsep *data science*, teknik pengumpulan dan pembersihan data, analisis menggunakan metode statistik dan algoritma *machine learning*, serta pemanfaatan *Artificial Intelligence* dalam mendukung proses pengambilan keputusan. Metode pelaksanaan menggabungkan ceramah, demonstrasi praktis, dan studi kasus untuk memastikan pemahaman peserta berkembang secara bertahap dan terstruktur. Hasil evaluasi melalui *pre-test*, *post-test*, dan kuesioner menunjukkan peningkatan pengetahuan rata-rata sebesar 27% dan tingkat kepuasan peserta mencapai 93%. Dampak kegiatan ini terlihat pada meningkatnya kemampuan mitra dalam memahami konsep dasar data serta kesiapan mereka dalam mengadopsi teknologi digital secara lebih mandiri dan berkelanjutan.

KATA KUNCI: *Artificial Intelligence, Data Science, Literasi Digital, Machine Learning, Pengabdian Masyarakat*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dalam satu dekade terakhir telah membawa perubahan besar di berbagai sektor kehidupan. Revolusi industri 4.0 mendorong terjadinya pergeseran cara kerja menuju sistem yang semakin cerdas dan terintegrasi. Data kini menjadi aset strategis yang berperan penting dalam meningkatkan efisiensi, efektivitas, serta inovasi di berbagai bidang [1]. Dalam konteks tersebut, kemampuan mengelola dan menganalisis data menjadi keterampilan mendasar yang perlu dimiliki tidak hanya oleh para profesional industri, tetapi juga oleh pendidik, mahasiswa, dan masyarakat umum.

Di dunia pendidikan tinggi, literasi data merupakan kompetensi esensial dalam menghadapi tantangan era digital. Mahasiswa, dosen, dan peneliti dituntut mampu mengolah dan menginterpretasikan

data sebagai dasar pengambilan keputusan berbasis bukti [2][3]. Namun demikian, hasil observasi awal dan diskusi dengan mitra menunjukkan bahwa tingkat literasi data di kalangan peserta, baik sivitas akademika maupun masyarakat umum di sekitar kampus Institut Teknologi Indonesia masih tergolong rendah. Sebagian besar mitra belum familiar dengan konsep *data science* maupun teknik dasar pengolahan data, dan pemanfaatan data yang dilakukan masih sebatas pelaporan sederhana. Kesenjangan kompetensi ini menyebabkan mereka belum mampu mengoptimalkan data sebagai sumber insight yang lebih strategis.

Permasalahan lain yang ditemui adalah minimnya pemahaman mitra terkait teknologi *machine learning* (ML) dan *artificial intelligence* (AI) yang kini telah menjadi standar di dunia industri [4]. Kurangnya akses terhadap pelatihan yang terstruktur

dan rendahnya pengalaman praktik berbasis data membuat mitra mengalami hambatan dalam mengikuti perkembangan digital, baik dalam konteks akademik maupun pekerjaan. Kondisi ini memperjelas kebutuhan akan program penguatan literasi digital yang tidak hanya teoritis, tetapi juga aplikatif melalui kegiatan pembelajaran berbasis praktik.

Menjawab kebutuhan tersebut, Program Studi Teknik Industri Institut Teknologi Indonesia menyelenggarakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa *workshop data science* dan *machine learning* berbasis pembelajaran interaktif. Tujuan dari kegiatan ini adalah: (1) meningkatkan literasi data dan pemahaman dasar mengenai konsep *data science*; (2) memberikan keterampilan praktis dalam proses pengolahan dan analisis data; dan (3) memperkenalkan penerapan ML dan AI untuk mendukung pengambilan keputusan di berbagai sektor. *Workshop* ini dirancang agar dapat diikuti oleh sivitas akademika dan masyarakat umum, sehingga memperluas dampak kegiatan pengabdian secara inklusif.

Melalui integrasi antara penyampaian materi, demonstrasi langsung, dan praktik berbasis studi kasus, kegiatan ini diharapkan dapat menjadi sarana peningkatan kapasitas mitra dalam memanfaatkan teknologi digital secara lebih optimal. Penguatan kompetensi ini diharapkan mendukung kesiapan mitra dalam menghadapi tuntutan era digital serta meningkatkan daya saing dalam lingkungan akademik maupun dunia kerja.

METODE

Metode pelaksanaan kegiatan *workshop data science* dan *machine learning* dilakukan melalui beberapa tahapan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1, yang menggambarkan alur kegiatan mulai dari perencanaan hingga evaluasi. Kegiatan dilaksanakan selama satu hari pada September 2025 di lingkungan Kampus Institut Teknologi Indonesia, dengan melibatkan 63 peserta yang terdiri atas dosen, mahasiswa, dan masyarakat umum.



Gambar 1. Tahapan pelaksanaan kegiatan

Observasi Awal dan Identifikasi Kebutuhan Mitra

Tahap pertama dalam metode pelaksanaan adalah identifikasi kebutuhan mitra. Tim pengabdian melakukan observasi awal dan diskusi dengan perwakilan sivitas akademika serta masyarakat sekitar kampus untuk mengetahui kondisi kemampuan literasi digital mereka. Berdasarkan hasil observasi tersebut, ditemukan bahwa sebagian besar mitra belum memahami konsep dasar *data science* serta teknik analisis data. Mereka juga belum familiar dengan penggunaan perangkat lunak analisis data maupun aplikasi *machine learning* sederhana. Selain itu, mitra menyatakan perlunya pelatihan yang bersifat terstruktur, interaktif, dan dilengkapi praktik langsung, sehingga kegiatan *workshop* dirancang untuk menjawab kebutuhan tersebut.

Diskusi dan Perencanaan Kegiatan

Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan tersebut, tim pengabdian kemudian melakukan diskusi internal untuk menentukan tujuan kegiatan, sasaran peserta, pemilihan metode pelaksanaan, serta penyusunan jadwal *workshop*. Tahapan ini divisualisasikan kembali dalam Gambar 1. Pada tahap ini disepakati bahwa fokus pelatihan adalah penguatan pemahaman dasar *data science* serta pengenalan *machine learning* secara aplikatif agar dapat diterima oleh peserta dari berbagai latar belakang.

Persiapan Materi dan Perangkat Pelatihan

Selanjutnya, tim menyiapkan materi pelatihan sebagaimana ditampilkan pada backdrop kegiatan pada Gambar 2. Materi mencakup tujuh tahapan analisis data, yaitu *business understanding*, *data collection*, *data inspection*, *feature engineering*, *feature selection*, *model building*, dan *model evaluation* [4]. Untuk memudahkan peserta mengakses materi, disediakan *QR Code* sebagaimana

ditampilkan pada Gambar 3. Tim juga menyiapkan perangkat pendukung berupa koneksi internet dan *software* analisis data sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4, sehingga peserta dapat langsung mempraktikkan konsep yang dijelaskan.



Gambar 2. Backdrop kegiatan workshop

DOWNLOAD MATERI



Gambar 3. QR Code untuk mendownload materi workshop



Gambar 4. Software tanpa coding untuk data science

Pelaksanaan Workshop

Kegiatan *workshop* dimulai dengan pelaksanaan *pre-test*, yang dapat diakses melalui QR Code pada Gambar 5, untuk mengetahui pemahaman awal peserta. Selanjutnya, tim menyampaikan materi pengantar mengenai konsep *Data Science*, perbedaan *AI-ML-Deep Learning*, serta peran data dalam mendukung bisnis modern. Alur proses analisis data dijelaskan pada Gambar 6.

PRETEST



Gambar 5. QR Code untuk pre-test

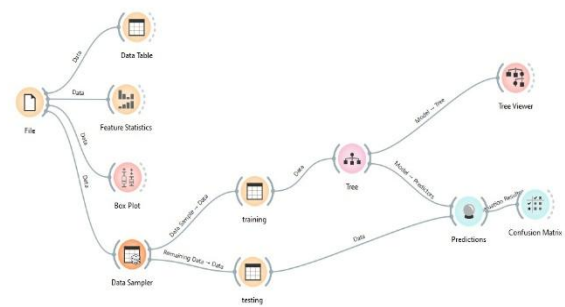
DATA ANALYSIS PROCESS



Gambar 6. Proses dalam analisis data

Materi kemudian dilanjutkan dengan pemaparan penerapan data science di industri otomotif, energi, ritel, dan finansial [5–9]. Bagian berikutnya membahas definisi machine learning menurut Tom M. Mitchell [11], jenis-jenis algoritma, serta metrik evaluasi model.

Setelah pemaparan teori, peserta melakukan praktik menggunakan *software Orange Data Mining* sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7. Praktik ini meliputi impor data Titanic, pembersihan data, *feature statistics*, pemodelan menggunakan *decision tree*, hingga evaluasi menggunakan *confusion matrix*. Visualisasi hasil prediksi dan struktur model dianalisis untuk memahami pola hubungan antarvariabel.



Gambar 7. Praktik analisis data dengan software Orange

Evaluasi Pelatihan (Post-test dan Kuesioner)

Kegiatan ditutup dengan pengisian *post-test* (QR Code pada Gambar 8) dan kuesioner kepuasan peserta (QR Code pada Gambar 9). Kuesioner mencakup sepuluh indikator terkait kejelasan materi, penguasaan narasumber, relevansi topik, serta kemampuan peserta mengaplikasikan hasil pelatihan.

Komponen	Pre-test	Post-test	Kenaikan
Rata-rata	71	90	19 (26,8%)
Nilai minimum	40	70	30
Nilai maksimum	100	100	0
Median	70	90	20
Kuartil atas (Q3)	95	100	5
Kuartil bawah (Q1)	50	82,5	32,5

Hasil evaluasi dianalisis secara deskriptif untuk mengukur efektivitas kegiatan.

POSTTEST



Gambar 8. QR Code untuk *post-test*

SURVEY KUESIONER WORKSHOP



Gambar 9. QR Code untuk kuesioner *workshop*

Publikasi dan Dokumentasi

Seluruh hasil kegiatan direkap, dianalisis, dan disusun dalam bentuk artikel ilmiah sebagai bagian dari diseminasi program pengabdian kepada masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil evaluasi pada Tabel 1 menunjukkan adanya peningkatan capaian yang signifikan setelah pelaksanaan *workshop*. Rata-rata nilai peserta meningkat dari 71 pada *pre-test* menjadi 90 pada *post-test* (kenaikan 26,8%). Peningkatan ini mengindikasikan bahwa metode pembelajaran interaktif yang diterapkan mampu memperkuat pemahaman peserta terhadap materi. Kenaikan pada nilai minimum dari 40 menjadi 70 menunjukkan

bahwa peserta dengan kemampuan awal rendah memperoleh manfaat substantif, sedangkan nilai maksimum yang tetap 100 mencerminkan konsistensi kelompok berkemampuan tinggi.

Tabel 1. Hasil evaluasi antara *pre-test* dan *post test*

Secara distribusi, median naik dari 70 menjadi 90, yang menandakan bahwa sebagian besar peserta mengalami peningkatan yang bermakna, bukan hanya kelompok tertentu. Kenaikan kuartil bawah (Q1) dari 50 menjadi 82,5 menunjukkan lonjakan pemahaman pada 25% kelompok nilai terendah, sedangkan kuartil atas (Q3) meningkat dari 95 menjadi 100. Temuan ini selaras dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa pendekatan berbasis praktik dan *active learning* efektif dalam meningkatkan kompetensi peserta secara merata, terutama pada pelatihan data science untuk pemula [12], [13].

Analisis per-butir soal memperlihatkan bahwa peningkatan paling signifikan terjadi pada materi konsep dasar data science serta penerapannya di sektor industri. Hampir seluruh peserta memperoleh nilai penuh untuk butir-butir ini pada *post-test*. Hasil ini sejalan dengan studi oleh Kim and Lee [14] yang menunjukkan bahwa penggunaan contoh penerapan industri memperkuat pemahaman peserta terhadap konsep fundamental analitik data.

Peningkatan substansial juga terjadi pada materi *machine learning*, baik *supervised* maupun *unsupervised*. Peserta yang sebelumnya memberikan jawaban salah atau kosong mampu menjawab dengan benar setelah sesi praktik menggunakan Orange. Pendekatan *visual workflow* seperti pada Orange telah terbukti mempermudah pemahaman konsep *machine learning* bagi peserta dengan latar belakang non-teknis [15]. Pada materi regresi linear dan evaluasi model (*precision* dan *recall*), nilai *post-test* yang seragam tinggi menunjukkan bahwa peserta tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu menerapkannya secara praktis.

Hasil kuesioner menunjukkan bahwa 93% peserta merasa puas terhadap pelaksanaan *workshop*. Komponen dengan tingkat kepuasan tertinggi meliputi kemudahan memahami materi, kejelasan penjelasan narasumber, serta efektivitas praktik langsung. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian oleh A. Seid et al. [16], yang menyatakan bahwa *workshop* berbasis praktik langsung mendorong engagement dan meningkatkan tingkat retensi pembelajaran pada pelatihan teknologi. Selanjutnya, pada materi mengenai model *machine learning* dan metodenya (*supervised* dan *unsupervised*), terjadi lonjakan nilai yang signifikan, terutama pada peserta yang sebelumnya memberikan jawaban salah atau kosong, yang mengindikasikan keberhasilan penyampaian

materi dalam menjembatani kesenjangan pemahaman awal.

Selain itu, pemahaman tentang regresi linear dan prediksi numerik juga menunjukkan hasil yang sangat baik, dengan nilai *post-test* peserta seragam tinggi (10), hal ini mencerminkan penguasaan materi yang optimal setelah sesi pelatihan. Berikut dibawah ini, gambar 10 menampilkan sesi penyampaian materi oleh narasumber, gambar 11 dan 12 menampilkan diskusi interaksi aktif antara narasumber dan peserta. Sedangkan gambar 13 memperlihatkan dokumentasi kegiatan foto bersama dengan peserta *workshop*.



Gambar 10. Penyampaian materi *workshop data science*



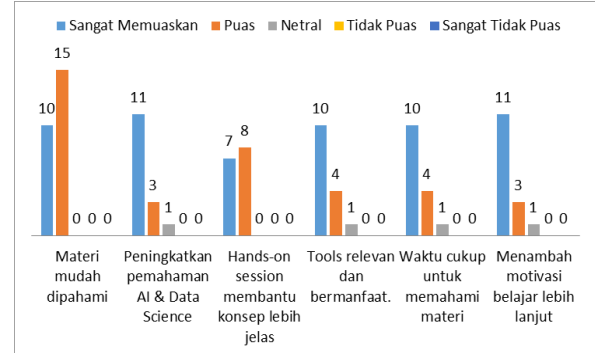
Gambar 11. Diskusi interaktif dengan peserta *workshop*



Gambar 12. Pendalaman materi dengan studi kasus



Gambar 13. Foto bersama tim pengabdian dengan peserta



Gambar 14. Hasil Kuisisioner Kepuasan Peserta

Selain peningkatan nilai, hasil kuisisioner juga menunjukkan 93% peserta merasa puas dengan kegiatan ini, dengan rincian seperti pada gambar 14.

Diagram batang pada gambar 14 menunjukkan bahwa mayoritas peserta merasa sangat puas terhadap pelaksanaan *workshop*. Aspek atau kriteria dengan penilaian tertinggi adalah kemudahan memahami materi, dengan 10 responden menyatakan sangat memuaskan dan 15 responden merasa puas. Peningkatan pemahaman AI dan *data science* juga dinilai sangat baik, diikuti dengan sesi praktik (*hands-on*) yang membantu memperjelas konsep. *Tools* yang digunakan dianggap relevan dan bermanfaat bagi peserta. Meskipun ada beberapa peserta yang merasa waktu pelaksanaan masih kurang optimal, sebagian besar menyatakan puas terhadap durasi kegiatan.

Peserta secara umum memberikan tanggapan yang sangat positif terhadap pelaksanaan *workshop*. Sebagian besar menilai kegiatan ini meningkatkan pemahaman mereka mengenai konsep dan penerapan *machine learning*, khususnya dalam dua pendekatan utama, yaitu *unsupervised learning* (pengelompokan data) dan *supervised learning* (prediksi berdasarkan pola data). Banyak peserta menyampaikan bahwa mereka memperoleh pengetahuan baru yang sebelumnya belum pernah mereka pahami, mulai dari pengenalan konsep dasar, pemahaman algoritma berpikir, hingga praktik langsung menggunakan perangkat lunak *Orange*.

Selain itu, *workshop* ini dinilai menarik dan bermanfaat karena menyajikan materi secara praktis, aplikatif, dan mudah dipahami. Beberapa peserta menekankan bahwa kegiatan ini membuka wawasan mereka terhadap peran data dalam meningkatkan efisiensi proses bisnis dan mendorong inovasi di berbagai sektor industri. Penjelasan mengenai konsep *recall* dan *precision* juga dianggap sangat membantu dalam memahami cara kerja model prediksi.

Peserta juga mengapresiasi kesempatan untuk belajar langsung melalui praktik dan diskusi, yang membuat materi terasa lebih nyata dan relevan dengan kebutuhan dunia kerja. Bahkan, beberapa peserta menyatakan bahwa *workshop* ini membuat mereka lebih tertarik untuk mendalami *data science*.

dan *machine learning* secara mandiri setelah kegiatan berakhir.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui *workshop Data Science dan Machine Learning* ini telah menunjukkan efektivitasnya dalam meningkatkan literasi data dan pemahaman peserta terhadap teknologi analitik modern. Pelatihan dirancang dengan pendekatan pembelajaran interaktif yang menggabungkan ceramah, diskusi, demonstrasi, serta praktik langsung menggunakan perangkat lunak analitik. Hasil evaluasi *pre-test* dan *post-test* menunjukkan adanya peningkatan rata-rata nilai dari 71 menjadi 90, yang merepresentasikan peningkatan pemahaman sebesar 26,8%. Kenaikan ini terjadi secara konsisten pada berbagai kelompok peserta, baik yang memiliki pengetahuan awal terbatas maupun yang telah memiliki dasar pemahaman sebelumnya. Analisis butir soal mengindikasikan bahwa topik mengenai konsep dasar *data science*, *supervised learning*, dan klasifikasi menjadi area yang mengalami peningkatan signifikan, sedangkan pemahaman mengenai regresi linear dan prediksi numerik menunjukkan tingkat penguasaan yang merata di antara peserta. Hasil ini menegaskan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis praktik langsung berperan penting dalam memperkuat pemahaman konseptual sekaligus meningkatkan kemampuan aplikatif peserta terhadap teknologi data.

Selain aspek kompetensi kognitif, temuan kualitatif melalui kuesioner kepuasan menunjukkan bahwa 93% peserta menyatakan kepuasan tinggi terhadap pelaksanaan kegiatan. Materi pelatihan dinilai relevan, mudah dipahami, serta memberikan manfaat langsung dalam memperluas wawasan peserta terhadap potensi penerapan *data science* dan *machine learning* pada berbagai sektor industri. Workshop ini berhasil menciptakan pengalaman belajar kolaboratif yang mendorong peserta untuk berpikir kritis, memahami alur analisis data end-to-end, dan menyadari potensi penerapan machine learning dalam pengambilan keputusan strategis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada para peserta workshop baik dari sivitas akademika maupun masyarakat umum atas kerjasamanya dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat ini, serta Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat (PRPM) Institut Teknologi Indonesia yang telah memberikan dukungan dalam pendanaan dan pelaksanaan kegiatan dengan nomor kontrak 010/KP-HI/PRPM-PkM/ITI/VII/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Schwab, *The Fourth Industrial Revolution*. New York, NY, USA: Crown Business, 2017.
- [2] F. Provost and T. Fawcett, *Data Science for Business: What You Need to Know About Data Mining and Data-Analytic Thinking*. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, 2013.
- [3] B. Marr, *Big Data in Practice: How 45 Successful Companies Used Big Data Analytics to Deliver Extraordinary Results*. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2016.
- [4] S. Russell and P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th ed. Boston, MA, USA: Pearson, 2021.
- [5] V. Mayer-Schönberger and K. Cukier, *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think*. Boston, MA, USA: Eamon Dolan/Houghton Mifflin Harcourt, 2013.
- [6] B. Marr, *Data Strategy: How to Profit from a World of Big Data, Analytics and the Internet of Things*, 2nd ed. London, U.K.: Kogan Page, 2023.
- [7] S.-W. Lin, S. Erdikawati, S.-F. Wu, and R.-H. Yeh, "Optimization and analysis of three-part tariff pricing strategies," *OR Spectrum*, vol. 45, no. 4, pp. 1223–1262, 2023.
- [8] C. E. Bezerra, Al-Ali, and A. H. Ali, "Data-driven predictive maintenance in automotive industry: A review," *Journal of Manufacturing Systems*, vol. 69, pp. 382–397, 2023, doi: 10.1016/j.jmsy.2023.06.011.
- [9] A. L. Carminati, A. S. Uva, and M. Moretti, "Data analytics for credit risk assessment: Advances and challenges," *Expert Systems with Applications*, vol. 233, p. 120991, 2024.
- [10] I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville, *Deep Learning*. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 2016.
- [11] T. M. Mitchell, *Machine Learning*. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 1997.
- [12] J. VanderPlas, *Python Data Science Handbook*. O'Reilly Media, 2016.
- [13] M. Prince, "Does active learning work? A review of the research," *J. Eng. Educ.*, vol. 93, no. 3, pp. 223–231, 2004.
- [14] S. Kim and J. Lee, "Industry-based data science education model for non-engineering learners," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 101 853–101 866, 2020.
- [15] B. Demšar et al., "Orange: Data mining toolbox in Python," *J. Mach. Learn. Res.*, vol. 14, pp. 2349–2353, 2013.
- [16] A. Seid, P. Alinier, and W. Ali, "Impact of hands-on training workshops on learners' engagement and knowledge retention in technology-enhanced learning," *Comput. Educ.*, vol. 182, pp. 104 463, 2022.