

PEMANFAATAN TEKNOLOGI FACE RECOGNITION DALAM APLIKASI MO-TAMU UNTUK PENGUATAN SISTEM MONITORING KEAMANAN LINGKUNGAN

Yessy Asri^{1*}, Dwina Kuswardani², Emilia³, Widya Nita Suliyanti⁴, M. Jafar Ely⁵, Widi Pramudya⁶, Esa Firmansyah⁷, Fikri Akbar Ramadhan⁸, Atikah Rifdah Ansyari⁹

^{1,6,7,9}Program Studi Sistem Informasi, Institut Teknologi PLN, Jakarta, Indonesia

^{2,4,5,8}Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi PLN, Jakarta, Indonesia

³Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi PLN, Jakarta, Indonesia

yessyasri@itpln.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Masalah keamanan di lingkungan perumahan semakin kompleks akibat kesulitan dalam melakukan pemantauan secara real-time. Sistem pemantauan konvensional sering kali tidak mampu mendeteksi dan merespons ancaman potensial secara efektif, ditambah dengan keterbatasan teknologi dan infrastruktur yang ada. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan lingkungan perumahan melalui penerapan teknologi pengenalan wajah berbasis metode *Haar Cascade* dan *K-Nearest Neighbors (KNN)* dalam aplikasi Mo-Tamu. Aplikasi ini dirancang untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan wajah tamu secara *real-time* serta memberikan informasi terkait kepada warga. Metode *Haar Cascade* digunakan untuk mendeteksi wajah, sementara KNN mengklasifikasikan wajah berdasarkan data yang telah dilatih. Evaluasi kegiatan ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif melalui uji kinerja teknologi, survei kepuasan pengguna, dan analisis dampak keamanan. Indikator keberhasilan dari segi aspek teknologi dan sistem menunjukkan akurasi pengenalan wajah sebesar 92%, dengan evaluasi menggunakan *metrik precision, recall, dan F1-score*. 80% warga merasa lebih aman dengan sistem Mo-Tamu dan 75% petugas keamanan menyatakan aplikasi mempermudah pemantauan tamu. Aplikasi Mo-Tamu membantu petugas keamanan dalam mendata tamu yang datang dalam meningkatkan keamanan lingkungan. Sistem ini akan terus digunakan oleh warga dan diperbarui secara berkala disertai dengan pelatihan lanjutan untuk petugas keamanan dan warga terkait penggunaan aplikasi. Teknologi ini memberikan solusi efektif untuk mengurangi risiko keamanan, meningkatkan kenyamanan penghuni, dan mempermudah manajemen tamu di lingkungan perumahan.

Kata Kunci: Pengenalan Wajah; Haar Cascade; K-Nearest Neighbors; Keamanan lingkungan; Aplikasi Mo-Tamu.

Abstract: Security issues in residential environments are increasingly complex due to difficulties in real-time monitoring. Conventional monitoring systems are often unable to detect and respond effectively to potential threats, coupled with the limitations of existing technology and infrastructure. This community service activity aims to improve the security of residential environments through the application of face recognition technology based on the Haar Cascade method and K-Nearest Neighbors (KNN) in the Mo-Guest application. This application is designed to detect and classify guest faces in real-time and provide related information to residents. The Haar Cascade method is used to detect faces, while KNN classifies faces based on trained data. The evaluation of this activity was conducted using quantitative and qualitative approaches through technology performance tests, user satisfaction surveys, and security impact analysis. Indicators of success in terms of technological and system aspects show face recognition accuracy of 92%, with evaluation using precision, recall, and F1-score metrics. 80% of residents feel safer with the Mo-Tamu system, and 75% of security officers stated that the application makes it easier to monitor guests. The Mo-Tamu application assists security guards in recording incoming guests to improve neighborhood security. The system will continue to be used by residents and updated regularly along with continued training for security officers and residents regarding the use of the application. This technology provides an effective solution to reduce security risks, increase resident comfort, and simplify guest management in residential environment.

Keywords: Face recognition; Haar Cascade; K-Nearest Neighbors; Environmental Security; Mo-Tamu Application.



Article History:

Received: 10-12-2024

Revised : 08-02-2025

Accepted: 08-02-2025

Online : 17-02-2025



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

A. LATAR BELAKANG

Salah satu komponen penting dari keberadaan sosial adalah keamanan lingkungan. Teknologi pengenalan wajah adalah salah satu pendekatan kreatif yang telah digunakan untuk meningkatkan sistem pemantauan keamanan seiring dengan kemajuan teknologi (Asri et al., 2023). Sistem pemantauan keamanan lingkungan perumahan adalah salah satu dari sekian banyak industri yang bisa mendapatkan keuntungan dari kemampuan teknologi ini untuk mengidentifikasi orang berdasarkan fitur wajah mereka. Dalam hal keamanan lingkungan, teknologi ini dapat membantu petugas keamanan mengawasi pergerakan pengunjung yang masuk dan keluar dari area perumahan secara real time. Mo-Tamu adalah salah satu aplikasi berbasis pengenalan wajah yang dibuat untuk membantu kontrol dan pencatatan tamu untuk meningkatkan keamanan di area perumahan.

Teknologi pengenalan wajah telah berkembang dengan cepat berkat penggunaan beberapa metode, termasuk *K-Nearest Neighbors (KNN)* dan *Haar Cascade*. KNN digunakan untuk mengkategorikan wajah berdasarkan data yang telah dilatih, sedangkan *Haar Cascade* merupakan teknik pengenalan wajah berbasis fitur yang secara efektif mengenali pola wajah (Hidayatullah & Putra, 2022). Sistem Mo-Tamu dapat secara efektif dan tepat mengenali dan mengkategorikan wajah pengunjung berkat kombinasi kedua metode. Aplikasi ini diantisipasi untuk meningkatkan efektivitas pemantauan tamu dan menurunkan ancaman keamanan yang dihadapi komunitas perumahan, dengan akurasi sistem sebesar 92%.

Pada sistem Mo-Tamu, teknologi *face recognition* tidak hanya berfungsi untuk mendeteksi wajah tamu, tetapi juga memberikan informasi terkait, seperti riwayat kunjungan dan status kunjungan berdasarkan notifikasi warna. Implementasi fitur notifikasi ini bertujuan untuk memberikan informasi secara *real-time* kepada penghuni dan petugas keamanan terkait kondisi tamu yang berkunjung. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan fitur pengambilan foto tamu yang langsung dikirimkan ke *WhatsApp* penghuni sehingga transparansi pemantauan tamu dapat lebih terjaga. Dengan adanya fitur ini, penghuni dapat lebih proaktif dalam menjaga keamanan lingkungannya dengan memberikan *feedback* terhadap tamu yang datang.

Dalam evaluasi pelaksanaan program Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) sebelumnya, ditemukan beberapa tantangan yang dihadapi oleh mitra, yaitu pengurus Rukun Tetangga dan petugas keamanan, dalam mengelola sistem keamanan berbasis teknologi. Salah satu permasalahan utama adalah keterbatasan fitur pada aplikasi sebelumnya yang belum sepenuhnya mengakomodir kebutuhan pemantauan tamu yang efektif. Beberapa saran perbaikan dari mitra antara lain perbaikan fitur notifikasi tamu, optimalisasi tampilan, dan perbaikan fitur pelaporan agar lebih responsif. Oleh karena itu, solusi yang ditawarkan dalam program ini adalah

pengembangan lebih lanjut dari aplikasi Mo-Tamu dengan fitur-fitur berbasis *face recognition* yang lebih canggih dan integrasi sistem notifikasi otomatis yang lebih baik.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi pengenalan wajah dalam sistem keamanan memberikan dampak positif dalam meningkatkan efektivitas pemantauan dan respon terhadap potensi ancaman keamanan. Penelitian yang dilakukan oleh (Prasetya et al., 2022; Munawir et al (2020); Sakti et al., 2022) menunjukkan bahwa teknologi pengenalan wajah memiliki akurasi yang tinggi dalam mengidentifikasi individu dalam berbagai kondisi pencahayaan dan sudut pandang, penggunaan model berbasis *neural network* pada pengenalan wajah dapat meningkatkan ketepatan dalam mengenali wajah dengan latensi yang rendah. Hasil penelitian tersebut menjadi dasar pengembangan sistem Mo-Tamu yang bertujuan untuk mengadopsi teknologi terbaik untuk meningkatkan keamanan lingkungan secara signifikan.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Ramayanti, D., 2023) juga menegaskan bahwa integrasi teknologi pengenalan wajah dengan sistem keamanan berbasis *Internet of Things (IoT)* dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemantauan keamanan di lingkungan perumahan. Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi teknologi pengenalan wajah dan IoT memungkinkan pemantauan *real-time* yang lebih akurat dan responsif terhadap potensi ancaman. Dengan mengacu pada penelitian-penelitian terdahulu tersebut, pengembangan aplikasi Mo-Tamu diharapkan dapat mengatasi keterbatasan sistem yang ada sebelumnya dan menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan keamanan lingkungan.

Program Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknologi pengenalan wajah pada aplikasi Mo-Tamu untuk meningkatkan sistem pemantauan keamanan perumahan. Program ini tidak hanya berfokus pada pengembangan teknologi, tetapi juga mencakup edukasi dan pelatihan bagi pengurus Rukun Tetangga, petugas keamanan, dan warga mengenai cara penggunaan aplikasi secara efektif. Selain itu, program ini juga dirancang untuk mendorong partisipasi aktif warga dalam menjaga keamanan lingkungan mereka melalui sistem pemantauan yang transparan dan mudah diakses. Dengan adanya aplikasi Mo-Tamu yang telah diperbaharui, diharapkan lingkungan perumahan dapat menjadi lebih aman, nyaman, dan mampu memanfaatkan teknologi secara optimal dalam kehidupan sehari-hari.

B. METODE PELAKSANAAN

Target utama dari program Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah Pengurus Rukun Tetangga (RT) 012/016, petugas keamanan, serta masyarakat di wilayah tersebut. Mitra yang terlibat terdiri dari elemen-elemen kunci dalam struktur organisasi RT, yaitu Ketua RT, Wakil Ketua RT, Sekretaris RT, Wakil Sekretaris RT, Bendahara RT, Seksi Pembangunan

dan Kesejahteraan Sosial, Seksi Keamanan dan Lingkungan Hidup, serta Seksi Pemberdayaan Perempuan dan Tata Laksana Rumah Tangga. Selain itu, lima orang petugas keamanan serta beberapa warga setempat turut berpartisipasi dalam program ini. Kolaborasi antara berbagai pihak ini bertujuan untuk menciptakan sinergi yang solid dalam meningkatkan kapasitas keamanan, pengelolaan lingkungan, serta pemberdayaan masyarakat di Perumahan Bunga Raya, Bekasi.

Program Pengabdian kepada Masyarakat ini menggunakan metode dengan strategi kronologis, yakni pelaksanaan secara bertahap, dimulai dari langkah-langkah sederhana hingga mencapai tingkat yang lebih kompleks. Metode yang digunakan meliputi diskusi interaktif (tanya jawab), pendampingan langsung, serta praktik aplikatif. Selain itu, pendekatan ceramah, simulasi, serta *Focus Group Discussion (FGD)* juga diterapkan untuk meningkatkan pemahaman dan keterlibatan mitra dalam proses pelatihan. Tahapan pelaksanaan pelatihan kepada mitra dilakukan melalui tiga tahap utama sebagai berikut:

1. Tahap Pra-Kegiatan

Tahap ini berfokus pada persiapan dan analisis awal yang diperlukan sebelum pelaksanaan program. Kegiatan yang dilakukan meliputi:

a. Analisis Kebutuhan:

Mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan mitra terkait sistem monitoring keamanan berbasis aplikasi face recognition. Data dikumpulkan melalui wawancara dan observasi terhadap kondisi keamanan di lingkungan RT 012/016.

b. Perencanaan Program:

Menyusun desain aplikasi Mo-Tamu, menentukan fitur yang diperlukan, dan merancang strategi pelatihan bagi mitra.

c. Koordinasi dengan Mitra:

Mengadakan pertemuan awal dengan para pengurus RT dan petugas keamanan untuk menjelaskan tujuan serta teknis pelaksanaan kegiatan.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini, kegiatan pelatihan dan implementasi aplikasi dilakukan secara bertahap dengan metode berikut:

a. Ceramah dan Sosialisasi:

Penyampaian materi mengenai konsep dasar *face recognition* dan penerapannya dalam sistem keamanan lingkungan.

b. *Focus Group Discussion (FGD)*:

Diskusi kelompok terarah untuk memahami tantangan yang dihadapi serta mengembangkan solusi yang sesuai dengan kondisi lapangan.

c. Simulasi dan Uji Coba Aplikasi:

Mitra dilibatkan langsung dalam uji coba aplikasi Mo-Tamu, mulai dari proses registrasi hingga penggunaan fitur utama dalam simulasi skenario nyata.

d. Pendampingan Teknis:

Tim pengembang memberikan bimbingan langsung kepada pengguna untuk memastikan aplikasi dapat dioperasikan dengan optimal.

3. Tahap Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan serta efektivitas implementasi aplikasi. Sistem evaluasi yang digunakan mencakup:

a. Observasi Langsung:

Memantau penggunaan aplikasi dalam operasional sehari-hari di lingkungan RT.

b. Wawancara dengan Mitra:

Menggali umpan balik dari pengurus RT dan petugas keamanan mengenai manfaat serta kendala dalam penggunaan aplikasi.

c. Angket Kepuasan Pengguna:

Mengumpulkan data dari peserta terkait kemudahan penggunaan, keandalan fitur, dan potensi pengembangan lebih lanjut.

d. Analisis dan Penyempurnaan:

Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan serta optimalisasi aplikasi agar sesuai dengan kebutuhan mitra.

Metode pengenalan wajah memiliki kesamaan dengan teknik pengenalan sidik jari dan retina, di mana hasil tangkapan kamera dibandingkan dengan gambar serta pola wajah yang tersimpan dalam basis data (Hidayatullah & Putra, 2022; Hassan et al., 2021). Teknologi ini termasuk dalam kategori biometrik, yang telah diteliti dan dikembangkan oleh para ahli. Algoritma yang digunakan pada sistem ini memungkinkan identifikasi individu dengan membedakan karakteristik wajah mereka berdasarkan informasi yang tersedia di dalam basis data (Prasetya et al., 2022; Munawir et al. 2020; Sakti et al., 2022).

Untuk mendeteksi wajah atau objek dalam gambar digital, aplikasi Mo-Tamu memanfaatkan algoritma *Haar Cascade Classifier*. Algoritma ini menggunakan representasi matematika berupa kotak yang berisi nilai RGB pada setiap piksel. Viola-Jones mengembangkan algoritma ini lebih lanjut dengan memproses setiap kotak untuk menghasilkan nilai yang mencerminkan area gelap dan terang sebagai dasar pengenalan gambar. Integral image dari gambar grayscale diterapkan dalam algoritma ini, di mana nilai setiap piksel merupakan hasil penjumlahan dari nilai piksel di sudut kiri atas hingga posisi piksel tersebut. Metode *Cascade Classifier* menghitung ulang nilai fitur Haar untuk meningkatkan akurasi. Dalam

proses klasifikasi pertama, sub-citra dievaluasi berdasarkan fitur tertentu, namun hasil yang tidak sesuai akan dieliminasi. Pada tahap klasifikasi kedua, sub-citra yang tersisa dievaluasi ulang untuk mencapai nilai ambang tertentu. Langkah ini diulangi dalam tahap klasifikasi ketiga untuk memastikan hasil yang optimal (Rosid, 2022; Al-Aidid & Pamungkas, 2018; Allagwail et al., 2019).

K-Nearest Neighbors (K-NN) merupakan salah satu algoritma klasifikasi yang sering digunakan. Metode ini bekerja dengan menentukan kategori data baru yang tidak diketahui berdasarkan kategori data sampel yang ada. Prosesnya melibatkan ekstraksi karakteristik dari data baru dan membandingkannya dengan karakteristik dari kategori data yang sudah dikenal dalam dataset uji. Selanjutnya, algoritma ini memilih K tetangga terdekat dari data uji untuk menentukan kategori dominan yang sesuai dengan data baru tersebut (Khoirudin et al., 2023). Algoritma ini mengklasifikasikan objek berdasarkan data pelatihan yang paling serupa atau memiliki karakteristik yang paling mendekati. Setiap objek diukur menggunakan jarak geometris, yang dapat dihitung dengan menerapkan rumus geometris jarak. Pendekatan ini dikenal karena kesederhanaannya dan kemampuannya untuk menghasilkan klasifikasi yang akurat (Adenugraha et al., 2022; Amien, 2023). Salah satu rumus yang sering digunakan dalam algoritma K-NN adalah *Euclidean Distance*, yang menghitung jarak antara dua titik dalam ruang multidimensi (Nurpeisova et al., 2022; Prathivi, 2020).

$$\text{Jarak} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i - B_i)^2} \quad (1)$$

Keterangan: Jarak: Merujuk pada tingkat kedekatan antara dua data; A: Mengacu pada data pelatihan (training data); B: Mengacu pada data pengujian (testing data); n: Menunjukkan jumlah atribut yang berada dalam rentang dari 1 hingga n; dan i: Merujuk pada atribut individu yang termasuk dalam rentang 1 hingga n.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari program Pengabdian kepada Masyarakat ini diperoleh melalui tiga tahap utama, yaitu Tahap Persiapan, Tahap Pelaksanaan, dan Tahap Evaluasi. Setiap tahap memiliki proses dan pencapaian yang berbeda dalam pengembangan serta implementasi aplikasi Mo-Tamu.

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan dimulai dengan koordinasi antara tim PkM dan mitra di Kantor Sekretariat Perumahan Bunga Raya, RT 012/016. Pertemuan ini dihadiri oleh Ketua RT, Sekretaris RT, Bendahara RT, serta petugas keamanan setempat. Pada tahap ini, beberapa kegiatan utama yang dilakukan meliputi:

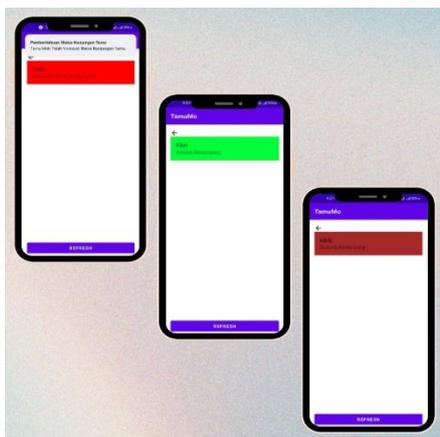
- a. Analisis Kebutuhan:
Tim PkM mengumpulkan data terkait sistem keamanan yang sudah ada dan mengidentifikasi fitur-fitur yang dibutuhkan untuk meningkatkan efektivitas monitoring tamu.
- b. Perancangan Fitur Aplikasi:
Berdasarkan hasil analisis, tim merancang fitur utama yang akan dikembangkan dalam aplikasi Mo-Tamu, seperti fitur *Scan* Tamu dan Daftar Tamu.
- c. Persiapan Infrastruktur:
Sebelum instalasi aplikasi, tim memastikan perangkat yang digunakan memenuhi spesifikasi teknis yang diperlukan, termasuk kapasitas penyimpanan, koneksi internet, dan kompatibilitas sistem operasi.

Sebagai hasil dari tahap ini, telah disusun desain aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan mitra, serta dilakukan sosialisasi awal kepada pengurus RT dan petugas keamanan mengenai tujuan dan manfaat aplikasi Mo-Tamu.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan berfokus pada implementasi aplikasi dan uji coba penggunaannya di lingkungan mitra. Beberapa langkah yang dilakukan dalam tahap ini meliputi:

- a. Pengembangan dan Implementasi Fitur:
Tim PkM menambahkan fitur baru ke dalam aplikasi Mo-Tamu, termasuk:
 - 1) Fitur Scan Tamu:
Digunakan untuk mengenali wajah tamu menggunakan teknologi *face recognition*, memungkinkan tamu yang sudah terdaftar dikenali secara otomatis tanpa perlu input ulang.
 - 2) Menu Daftar Tamu:
Memudahkan pengguna untuk mengakses detail tamu, serta menyediakan opsi untuk mengedit, menghapus, atau membagikan data tamu ke grup *WhatsApp* warga.
 - 3) Pemberitahuan Status Tamu:
Menampilkan status kunjungan tamu dengan sistem warna (merah untuk tamu melebihi batas kunjungan, oranye untuk tamu yang sedang berkunjung, dan hijau untuk tamu yang sudah selesai berkunjung), seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Menu Status Tamu

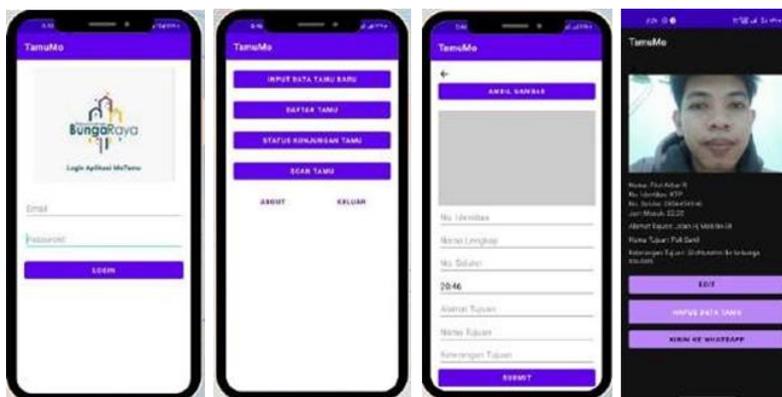
b. Simulasi Penggunaan Aplikasi:

Setelah aplikasi siap, dilakukan pelatihan kepada pengurus RT dan petugas keamanan mengenai cara mengoperasikan fitur-fitur baru.

c. Uji Coba di Lingkungan Mitra:

Pengujian awal aplikasi dilakukan di lingkungan RT 012/016 untuk memastikan aplikasi dapat digunakan dengan lancar dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Sebagai hasil dari tahap ini, aplikasi Mo-Tamu berhasil dikembangkan dan diterapkan di lingkungan mitra dengan berbagai fitur tambahan yang meningkatkan efektivitas sistem monitoring tamu, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Pengembangan Aplikasi Mo-Tamu

3. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi bertujuan untuk menilai efektivitas aplikasi serta mengidentifikasi aspek yang perlu diperbaiki. Evaluasi dilakukan melalui beberapa metode, termasuk:

a. Wawancara dan Kuesioner:

Peserta pelatihan diminta memberikan masukan terkait pengalaman mereka dalam menggunakan aplikasi. Pertanyaan yang diberikan

mencakup aspek kemudahan penggunaan, keakuratan sistem, dan efisiensi dalam pencatatan tamu.

b. Analisis Kinerja Algoritma Pengenalan Wajah:

Pengujian menggunakan metode *Haar Cascade* menunjukkan tingkat akurasi tinggi dengan *precision* 92.86%, *recall* 86.67%, *F1-score* 89.66%, dan akurasi 81.25%.

c. Pengujian dengan algoritma *K-Nearest Neighbors (K-NN)* menunjukkan bahwa nilai K optimal adalah K=1, dengan akurasi tertinggi sekitar 90% dan *error rate* terendah sekitar 10%.

d. Observasi Penggunaan Aplikasi:

Tim PkM memantau penggunaan aplikasi secara langsung dan mencatat kendala yang dihadapi oleh pengguna. Berikut uji coba aplikasi dan evaluadi dengan mitra, seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tahap Uji Coba Aplikasi dan Evaluadi dengan Mitra

Sebagai hasil dari tahap uji coba dan evaluasi, dengan pertanyaan berjumlah 4 (empat) soal pilihan dan 1 (satu) soal isian, dengan rincian sebagai berikut:

- a. Dari 6 responden yang menjawab pertanyaan pilihan, 83,3% (5 orang) menyatakan kegiatan berjalan dengan baik dengan skor 5 (sangat baik), sementara 16,7% (1 orang) memberikan skor 4 (baik).
- b. Semua responden (100%) yakin bahwa kegiatan PKM dapat direalisasikan dengan baik di masa depan.
- c. 100% responden menyatakan bahwa kegiatan ini bisa menyelesaikan permasalahan di masyarakat, program ini dianggap relevan dan mampu memberikan solusi nyata bagi permasalahan di lingkungan peserta.
- d. Saran untuk pengembangan, peserta menyarankan agar kegiatan ini lebih sering dilakukan, lebih disosialisasikan, dan dikembangkan lebih lanjut agar dampaknya lebih luas. Beberapa peserta menyoroti pentingnya SDM yang memadai dan pelatihan tambahan untuk memastikan keberhasilan implementasi program.

Kegiatan PKM ini mendapat respons positif dari para peserta. Mayoritas setuju bahwa kegiatan berjalan dengan baik, bisa direalisasikan di masa depan, dan mampu menyelesaikan masalah masyarakat. Beberapa saran berharga diberikan untuk meningkatkan efektivitas dan jangkauan program.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Pengabdian kepada masyarakat melalui pendampingan aplikasi Mo-Tamu di Perumahan Bunga Raya, Bekasi, telah memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan keamanan lingkungan perkotaan. Kegiatan PkM ini menunjukkan keberhasilan melalui tingginya tingkat kepuasan yang dirasakan oleh pengurus Rukun Tetangga dan petugas keamanan, terutama terkait efektivitas dan kemanfaatan aplikasi. Dengan pendekatan menyeluruh yang meliputi analisis kebutuhan, pelatihan, implementasi, serta pendampingan intensif, program ini memberdayakan masyarakat dalam memantau dan mengelola kedatangan tamu secara real-time melalui perangkat seluler. Berdasarkan hasil kegiatan PkM ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknologi face recognition melalui metode *Haar Cascade* untuk deteksi wajah dan *K-Nearest Neighbors (KNN)* untuk klasifikasi wajah berhasil dalam mengidentifikasi dan mendata tamu. Akurasi pengenalan wajah sebesar 92%, dengan evaluasi menggunakan metrik precision, recall, dan F1-score. 80% warga merasa lebih aman dengan sistem Mo-Tamu dan 75% petugas keamanan menyatakan aplikasi mempermudah pemantauan tamu. Untuk meningkatkan kemampuan dan keakuratan sistem, kegiatan selanjutnya disarankan menggunakan dataset yang lebih besar dan beragam, serta mengimplementasikan algoritma yang lebih baik seperti *Convolutional Neural Networks (CNN)*. Selain itu, fitur tambahan seperti pencetakan laporan kunjungan secara periodik dan sistem pendataan bagi pengunjung tertentu, seperti pedagang harian, asisten rumah tangga non-menginap, dan kurir, dapat dipertimbangkan untuk memperluas cakupan aplikasi ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang tulus kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi PLN atas dukungannya dalam membiayai kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2024. Kami juga ingin menyampaikan apresiasi yang mendalam kepada mitra kami, yaitu Pengurus Rukun Tetangga 012/016 Perumahan Bunga Raya dan ibu-ibu PKK Bunga Raya Bekasi.

DAFTAR RUJUKAN

- Asri, Y., Kuswardani, D., Emilia, E., Suliyanti, W. N., Ely, M. J., Pramudya, W., Firmansyah, E., Fajri, M., & Ansyari, A. R. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Inovasi Teknologi: Implementasi Aplikasi Mo-Tamu Untuk Meningkatkan Keamanan Lingkungan. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 8(2), 1906. <https://doi.org/10.31764/jmm.v8i2.21050>
- Hidayatullah, A., & Putra, Y. A. (2022). Perancangan Sistem Keamanan Perumahan Menggunakan Face Recognition Berbasis Android. *Arcitech: Journal of Computer Science and Artificial Intelligence*, 2(2), 87–102.
- Hassan, M. M., Hussein, H. I., Eesa, A. S., & Mstafa, R. J. (2021). Face recognition based on gabor feature extraction followed by fastica and lda. *Computers, Materials and Continua*, 68 (2), 1637–1659.
- Prasetya, A., Sintia, Putri, U. (2022). Perancangan Aplikasi Rental Mobil Menggunakan Diagram UML (Unified Modelling Language): *Jurnal Ilmiah Komputer Terapan dan Informasi*, Vol. 1, No. 1, Februari 2022, hlm. 14-18.
- Munawir, M., Fitria, L., & Hermansyah, M. (2020). Implementasi Face Recognition pada Absensi Kehadiran Mahasiswa Menggunakan Metode Haar Cascade Classifier. *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 4(2), 314–320.
- Rosid, J., Sakti, D. M., Murti, W. S., & Kurniasari, A. (2022). Face recognition dengan metode Haar Cascade dan Facenet. *Indonesian Journal of Data and Science*, 3(1), 30–34.
- Al-Aidid, S., & Pamungkas, D. (2018). Sistem Pengenalan Wajah dengan Algoritma Haar Cascade dan Local Binary Pattern Histogram. *Jurnal Rekayasa Elektroika*, 14(1), 62–67.
- Allagwail, S., Gedik, O. S., & Rahebi, J. (2019). Face recognition with symmetrical face training samples based on local binary patterns and the Gabor filter. *Symmetry*, 11(2), 157.
- Khoirudin, F. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN) Berbasis Web. *JITSI: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 4(2), 82–90.
- Adenugraha, S. P., Arinal, V., & Mulyana, D. I. (2022). Klasifikasi Kematangan Buah Pisang Ambon Menggunakan Metode KNN dan PCA Berdasarkan Citra RGB dan
- Amien, I. L. F., Astuti, W., & Lhaksamana, K. M. (2023). Perbandingan Metode Naïve Bayes dan KNN (K-Nearest Neighbor) dalam Klasifikasi Penyakit Diabetes. *EProceedings of Engineering*, 10(2).Halaman?
- Nurpeisova, A., Shaushenova, A., Mutalova, Z., Zulpykhar, Z., Ongarbayeva, M., Niyazbekova, S., Semenov, A., & Maisigova, L. (2022). The Study of Mathematical Models and Algorithms for Face Recognition in Images Using Python in Proctoring System. *Computation*, 10(8), 136.
- Prathivi, R., & Kurniawati, Y. (2020). Sistem Presensi Kelas Menggunakan Pengenalan Wajah Dengan Metode Haar Cascade Classifier. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 11(1), 135–142.
- Ramayanti, D., Jumaryadi, Y., Gufon, D. M., & Ramadha, D. D. (2023). Sistem Keamanan Perumahan Menggunakan Face Recognition. *TIN: Terapan Informatika Nusantara*, 3(12), 486–496.
- Widiatmoko, D. T., & Utami, B. S. (2022). Perancangan UI/UX Purwarupa Aplikasi Penentu Kualitas Benih Bunga Berbasis Mobile Menggunakan Metode Design Thinking (Studi Kasus PT Selektani). *Aiti*, 19(1), 120–136.