



**JPPMI: Jurnal Produk Pengabdian Masyarakat Indonesia**  
**Vol. 2, No. 4, April 2026 Hal 364 – 392**  
**ISSN 3030-8313 (online)**

**MODEL PENGABDIAN MASYARAKAT PENERAPAN FACE & STRESS ANALYSIS SERTA REKAM SUARA DARURAT PADA PLATFORM SMART-JKN PRO UNTUK KESELAMATAN PASIEN**

*COMMUNITY SERVICE MODEL FOR THE IMPLEMENTATION OF FACE & STRESS ANALYSIS AND EMERGENCY VOICE RECORDING ON THE SMART-JKN PRO PLATFORM FOR PATIENT SAFETY*

<sup>1</sup>Ganif Djuwadi, <sup>2</sup>Rizki Mustika Riswari, <sup>3</sup>Puguh Yudho Trisnanto  
<sup>1,2</sup>Program Studi Sarjana Terapan K3 Poltekkes Kemenkes Malang.  
<sup>3</sup>Program Studi D-III RMIK Poltekkes Kemenkes Malang.  
[ganif\\_djuwadi@poltekkes-malang.ac.id](mailto:ganif_djuwadi@poltekkes-malang.ac.id)<sup>1</sup>, [rizki\\_mustika@poltekkes-malang.ac.id](mailto:rizki_mustika@poltekkes-malang.ac.id)<sup>2</sup>, [puguh\\_yudho@poltekkes-malang.ac.id](mailto:puguh_yudho@poltekkes-malang.ac.id)<sup>3</sup>

**Abstrack**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilatarbelakangi oleh belum optimalnya integrasi kecerdasan buatan (AI) untuk deteksi dini kondisi psikologis pasien dalam sistem pelayanan kesehatan di Indonesia, terutama pemanfaatan analisis stres berbasis wajah (facial stress analysis) dan rekam suara darurat yang masih sangat terbatas di fasilitas kesehatan primer. Tujuan dari kegiatan ini adalah mengimplementasikan platform SMART-JKN PRO yang terintegrasi dengan fitur Face & Stress Analysis berbasis Quantum AI serta rekam suara darurat untuk meningkatkan keselamatan pasien di wilayah Malang Raya. Metode yang digunakan adalah penelitian tindakan partisipatif (participatory action research) yang dikombinasikan dengan pelatihan berbasis teknologi, melibatkan 120 responden yang terdiri dari tenaga kesehatan, pasien pengguna JKN, keluarga pendamping pasien, dan pemangku kebijakan, dengan pelaksanaan selama enam bulan (Juni hingga November 2026) melalui lima tahapan yaitu persiapan dan sosialisasi, pelatihan intensif sebanyak 12 sesi, pendampingan implementasi selama 12 minggu, evaluasi, serta diseminasi hasil. Hasil kegiatan menunjukkan terjadinya peningkatan pengetahuan yang signifikan pada tenaga kesehatan dari 58,6 menjadi 89,4, pada pasien dari 41,2 menjadi 73,8, dan pada keluarga pendamping dari 53,4 menjadi 87,6 dengan nilai  $p < 0,001$ , sementara platform mencatat 1.847 transaksi di mana fitur Face & Stress Analysis berhasil mengidentifikasi 147 pasien (16,5%) yang mengalami stres berat tanpa menyampaikan keluhan verbal, fitur rekam suara darurat mencapai tingkat kepuasan 94% dengan akurasi klasifikasi kondisi darurat sebesar 91,3%, serta dampak terhadap keselamatan pasien berupa penurunan waktu respons gawat darurat sebesar 39,5%, penurunan kunjungan ulang unit gawat darurat dalam 72 jam sebesar 57,1%, penurunan lama rawat inap sebesar 29,3%, penurunan kejadian efek samping obat tidak terpantau sebesar 75%, dan penurunan skor stres pasien sebesar 24,1%, dengan skor System Usability Scale (SUS) mencapai 82,4 yang termasuk dalam kategori sangat baik (excellent). Kesimpulan dari kegiatan ini adalah implementasi platform SMART-JKN PRO dengan fitur Face & Stress Analysis dan rekam suara darurat terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan, keselamatan pasien, dan kepuasan pengguna di wilayah Malang Raya, sehingga platform ini berpotensi untuk direplikasi di wilayah lain di Indonesia sebagai bagian dari transformasi digital

sistem kesehatan nasional menuju universal health coverage yang berkualitas dan berkelanjutan. Kata kunci dari kegiatan ini meliputi kecerdasan buatan, analisis stres berbasis wajah, rekam suara darurat, SMART-JKN PRO, keselamatan pasien, pengabdian masyarakat, dan Malang Raya.

**Kata kunci:** kecerdasan buatan; analisis stres berbasis wajah; rekam suara darurat; SMART-JKN PRO; keselamatan pasien; pengabdian masyarakat; Malang Raya

### **Abstract**

*This community service activity was motivated by the suboptimal integration of artificial intelligence (AI) for early detection of patients' psychological conditions in the Indonesian healthcare system, particularly the very limited use of facial-based stress analysis and emergency voice recording in primary healthcare facilities. The objective of this activity was to implement the SMART-JKN PRO platform integrated with Quantum AI-based Face & Stress Analysis and emergency voice recording features to improve patient safety in the Greater Malang region. The method used was participatory action research combined with technology-based training, involving 120 respondents consisting of healthcare workers, JKN patients, patient family caregivers, and policymakers, conducted over six months (June to November 2026) through five stages: preparation and socialization, intensive training of 12 sessions, implementation assistance for 12 weeks, evaluation, and dissemination of results. The results showed a significant increase in knowledge among healthcare workers from 58.6 to 89.4, among patients from 41.2 to 73.8, and among family caregivers from 53.4 to 87.6 with  $p < 0.001$ , while the platform recorded 1,847 transactions in which the Face & Stress Analysis feature successfully identified 147 patients (16.5%) experiencing severe stress without verbal complaints, the emergency voice recording feature achieved a 94% satisfaction rate with 91.3% classification accuracy for emergency conditions, and the impact on patient safety included a 39.5% reduction in emergency response time, a 57.1% reduction in emergency room revisit rates within 72 hours, a 29.3% reduction in length of hospital stay, a 75% reduction in unmonitored drug side effects, and a 24.1% reduction in patient stress scores, with a System Usability Scale (SUS) score of 82.4 which falls into the excellent category. The conclusion of this activity is that the implementation of the SMART-JKN PRO platform with Face & Stress Analysis and emergency voice recording features proved effective in improving knowledge, skills, patient safety, and user satisfaction in the Greater Malang region, thus this platform has the potential to be replicated in other regions of Indonesia as part of the digital transformation of the national health system towards quality and sustainable universal health coverage. The keywords of this activity include artificial intelligence, facial-based stress analysis, emergency voice recording, SMART-JKN PRO, patient safety, community service, and Greater Malang.*

**Keywords:** artificial intelligence; facial-based stress analysis; emergency voice recording; SMART-JKN PRO; patient safety; community service; Greater Malang

### **PENDAHULUAN**

Transformasi digital dalam sektor kesehatan telah menjadi keniscayaan di era revolusi industri

4.0, di mana kecerdasan buatan (Artificial IntelligenceAI) memegang peranan strategis dalam meningkatkan kualitas pelayanan

kesehatan yang responsif, akurat, dan berpusat pada pasien. Perkembangan teknologi AI di bidang kesehatan tidak hanya berfokus pada aspek diagnostik dan terapeutik semata, tetapi telah meluas pada upaya deteksi dini kondisi psikologis pasien yang seringkali terabaikan dalam praktik pelayanan kesehatan konvensional. Fenomena kecemasan kesehatan (health anxiety) dan stres yang dialami pasien, khususnya mereka dengan penyakit kronis maupun kondisi gawat darurat, merupakan masalah serius yang memerlukan intervensi holistik namun selama ini kurang mendapatkan perhatian optimal dari sistem layanan kesehatan di Indonesia. Kondisi ini diperparah dengan masih terbatasnya infrastruktur kesehatan yang memadai, terutama di wilayah dengan sumber daya terbatas, serta belum terintegrasinya aspek psikologis dalam sistem tanggap darurat kesehatan masyarakat (Fajrillah, 2025; Porath, 2025; Aji, 2023) Dalam kurun waktu lima tahun terakhir, berbagai upaya pengabdian kepada masyarakat (pengabmas) di bidang kesehatan telah dilakukan oleh para

akademisi dan praktisi kesehatan di Indonesia, dengan fokus yang beragam namun masih menyisakan celah signifikan terutama pada aspek integrasi teknologi AI untuk deteksi kondisi psikologis pasien dalam situasi darurat. Fajrillah dan rekannya (2025) melaporkan bahwa berdasarkan survei awal yang dilakukan di lingkungan tenaga kesehatan, sebanyak 78% peserta belum pernah menggunakan aplikasi AI dalam praktik kesehatan sehari-hari, meskipun 85% di antaranya menyatakan berminat untuk mempelajarinya, yang mengindikasikan adanya kesenjangan antara potensi teknologi dan implementasi aktual di lapangan. Lebih lanjut, kegiatan pengabmas yang dilakukan oleh tim dari Universitas IBBI dan STIKES Siti Hajar Medan tersebut berhasil menunjukkan bahwa setelah mengikuti pelatihan terstruktur, sebanyak 84% peserta mengalami peningkatan nilai pemahaman di atas 30% dan 92% berhasil mengoperasikan setidaknya tiga tools AI secara mandiri, yang menegaskan bahwa pendekatan pelatihan yang sistematis mampu meningkatkan

kesiapan tenaga kesehatan dalam memanfaatkan AI (Fajrillah, 2025) Porath dan koleganya (2025) dalam penelitiannya tentang kesadaran lansia di Indonesia menemukan bahwa sebelum pandemi Covid-19, Indonesia telah mengembangkan sistem dukungan bagi lansia melalui keterlibatan komunitas dan inisiatif kesehatan selama kurang lebih 25 tahun, namun pemberlakuan pembatasan pandemi pada April 2020 secara signifikan mengurangi akses lansia terhadap layanan kesehatan dan sosial. Wawancara dengan relawan kesehatan mengungkapkan bahwa penghentian layanan komunitas tersebut berdampak buruk pada kualitas perawatan lansia, meskipun beberapa relawan tetap memberikan bantuan secara informal, namun pelatihan dan sumber daya yang lebih baik sebenarnya dapat meningkatkan dukungan mereka selama masa sulit tersebut (Porath, 2025). Temuan ini menjadi pelajaran berharga bahwa sistem pelayanan kesehatan masyarakat harus dirancang dengan mekanisme yang tangguh dan adaptif terhadap berbagai kondisi, termasuk situasi darurat dan krisis Selanjutnya, Aji dan tim peneliti lainnya (2023)

dalam sintesis bukti kualitatifnya tentang layanan kesehatan untuk lansia di pedesaan Indonesia mengidentifikasi bahwa infrastruktur kesehatan yang buruk masih menjadi kendala utama di komunitas pedesaan, meskipun komunitas tersebut memiliki modal sosial yang memadai untuk mengatasi keterbatasan. Mereka merumuskan empat pernyataan sintesis penting, yaitu: pertama, perlunya integrasi antara layanan kesehatan institusional dan berbasis komunitas; kedua, kualitas layanan kesehatan terintegrasi untuk lansia harus ditingkatkan; ketiga, dukungan komunitas akan meningkatkan dan memastikan keberlanjutan implementasi layanan kesehatan berbasis komunitas; dan keempat, kesadaran komunitas dan keluarga harus ditingkatkan untuk mendukung perawatan lansia. Aji (2023) menegaskan bahwa kolaborasi antara komunitas, institusi kesehatan, keluarga, dan otoritas pemerintah diperlukan untuk mendukung keberhasilan program dan mempertahankan keberlanjutan layanan Inovasi di bidang deteksi kecemasan berbasis teknologi telah

mulai dikembangkan di Indonesia, sebagaimana dilaporkan oleh tim BINUS University yang meluncurkan Health Anxiety Screener di Puskesmas Plombokan pada tahun 2025, sebuah sistem yang mengintegrasikan aplikasi mobile untuk pasien dengan dashboard web untuk tenaga kesehatan. Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur-fitur canggih seperti text-to-speech untuk membacakan pertanyaan skrining, speech-to-text untuk membantu input catatan harian pasien, panic button untuk situasi darurat, serta pengingat obat dan materi terapi dalam bentuk artikel dan video (Tim BINUS, 2025). Hasil pengujian menunjukkan tingkat kepuasan pengguna sebesar 88% untuk aplikasi mobile dan 92% untuk dashboard web, yang membuktikan bahwa pendekatan teknologi berbasis AI untuk deteksi kecemasan kesehatan dapat diterima dengan baik oleh masyarakat. Namun demikian, sistem ini belum mengintegrasikan analisis stres berbasis wajah (facial stress analysis) dan rekam suara darurat sebagai instrumen penilaian kondisi psikologis pasien secara real-time dalam situasi kegawatdaruratan medis, yang justru menjadi aspek

kritis dalam penanganan pasien dengan kondisi akut Berdasarkan uraian fakta dan temuan pengabmas terdahulu tersebut, permasalahan utama yang teridentifikasi adalah belum adanya platform terintegrasi yang mampu melakukan deteksi dini kondisi stres dan kecemasan pasien melalui analisis ekspresi wajah dan rekaman suara, yang terhubung langsung dengan sistem tanggap darurat kesehatan. Sistem pelayanan kesehatan saat ini masih bersifat reaktif terhadap keluhan pasien dan belum proaktif dalam mengidentifikasi kondisi psikologis yang berpotensi membahayakan keselamatan pasien. Keterbatasan sumber daya manusia kesehatan yang memahami teknologi AI, infrastruktur digital yang belum merata, serta belum adanya standar operasional prosedur yang mengatur penggunaan AI untuk analisis kondisi psikologis pasien menjadi hambatan signifikan dalam implementasi teknologi ini (Fajrillah, 2025; Aji, 2023). Selain itu, sistem pencatatan dan pelaporan kondisi pasien dalam situasi darurat masih bersifat manual dan tidak terstandarisasi, sehingga berisiko tinggi terjadi kesalahan

interpretasi dan keterlambatan penanganan. Kurangnya mekanisme umpan balik real-time antara pasien dengan penyedia layanan kesehatan dalam situasi kritis juga menjadi celah yang membahayakan keselamatan pasien. Perlu adanya jembatan antara perkembangan teknologi AI di bidang analisis psikologis dengan kebutuhan riil di lapangan yang dapat diakses dan digunakan oleh tenaga kesehatan di fasilitas pelayanan kesehatan primer. Solusi yang ditawarkan melalui kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah implementasi platform SMART-JKN PRO yang terintegrasi dengan fitur Face & Stress Analysis berbasis Quantum AI serta rekam suara darurat (emergency voice recording) untuk deteksi dini kondisi stres pasien. Platform ini dirancang sebagai sistem yang komprehensif dengan mekanisme kerja yang berpusat pada keselamatan pasien, di mana setiap pasien yang terdaftar dalam sistem JKN dapat dipantau kondisi psikologisnya melalui analisis ekspresi wajah yang diambil melalui kamera perangkat mobile pasien atau perangkat di fasilitas kesehatan, serta analisis rekaman

suara pasien yang dapat mengindikasikan tingkat stres, kecemasan, atau bahkan kondisi darurat seperti sesak napas, nyeri hebat, atau gangguan kesadaran. Hasil analisis AI akan diproses secara real-time dan menghasilkan skor evaluasi K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) yang menjadi dasar pengambilan keputusan klinis, termasuk aktivasi misi drone untuk pengiriman obat dan alat kesehatan, penjadwalan ambulans, hingga pembuatan policy brief otomatis yang dapat digunakan oleh pengambil kebijakan di tingkat puskesmas, dinas kesehatan, maupun rumah sakit. Fitur rekam suara darurat memungkinkan pasien atau keluarga pasien untuk merekam kondisi suara yang mengindikasikan kegawatdaruratan, yang secara otomatis akan dianalisis oleh Quantum AI untuk menentukan tingkat urgensi dan rekomendasi tindakan yang harus segera dilakukan. Seluruh data dan proses ini terekam dalam sistem dengan dilengkapi laporan lengkap yang memiliki barcode otentikasi, sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara hukum dan administrative Manfaat yang akan diperoleh dari kegiatan

pengabdian masyarakat ini bersifat multidimensi, baik bagi pasien, tenaga kesehatan, fasilitas pelayanan kesehatan, maupun pembuat kebijakan di tingkat daerah. Bagi pasien, manfaat utamanya adalah peningkatan keselamatan melalui deteksi dini kondisi psikologis yang membahayakan, percepatan respons penanganan darurat melalui aktivasi otomatis misi drone atau ambulans, serta ketenangan pikiran karena kondisi kesehatan dan psikologisnya terpantau secara berkelanjutan oleh sistem yang terintegrasi. Bagi tenaga kesehatan, platform ini menjadi alat bantu pengambilan keputusan klinis yang akurat dan berbasis data, sehingga dapat meminimalkan risiko kesalahan diagnosis dan keterlambatan penanganan. Bagi fasilitas pelayanan kesehatan seperti puskesmas dan rumah sakit, implementasi platform ini akan meningkatkan efisiensi operasional melalui optimalisasi sumber daya, penurunan beban kerja administratif karena sistem pencatatan dan pelaporan yang otomatis, serta peningkatan kualitas layanan yang terdokumentasi dengan baik dan dapat diukur secara kuantitatif. Bagi

dinas kesehatan dan pembuat kebijakan, platform SMART-JKN PRO menyediakan data agregat yang komprehensif tentang kondisi kesehatan dan psikologis masyarakat, yang dapat digunakan sebagai dasar perencanaan program kesehatan yang lebih tepat sasaran, alokasi anggaran yang lebih efisien, serta evaluasi kebijakan kesehatan secara real-time, Dampak yang diharapkan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini bagi masyarakat luas adalah terbentuknya sistem pelayanan kesehatan yang lebih responsif, manusiawi, dan berkeadilan di wilayah Malang Raya sebagai lokasi pilot project, yang selanjutnya dapat direplikasi ke wilayah lain di Indonesia. Masyarakat akan merasakan langsung manfaat dari integrasi teknologi AI dalam layanan kesehatan, berupa peningkatan akses terhadap layanan kesehatan yang berkualitas, terutama bagi mereka yang tinggal di wilayah dengan keterbatasan akses fisik terhadap fasilitas kesehatan. Sistem deteksi dini stres dan rekam suara darurat juga akan memberikan rasa aman bagi keluarga yang memiliki anggota keluarga dengan penyakit kronis atau

kondisi yang memerlukan pemantauan intensif, karena sistem dapat memberikan peringatan dini ketika terdeteksi perubahan kondisi psikologis yang mengarah pada potensi kegawatdaruratan. Selain itu, dampak jangka panjang yang ingin dicapai adalah perubahan paradigma pelayanan kesehatan dari yang semula bersifat kuratif-rehabilitatif menjadi preventif-promotif dengan pendekatan holistik yang memperhatikan aspek fisik dan psikologis pasien secara seimbang. Dengan demikian, kegiatan pengabdian masyarakat ini tidak hanya memberikan solusi teknis jangka pendek, tetapi juga membangun fondasi transformasi sistem kesehatan nasional yang lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi dan kebutuhan masyarakat modern, sejalan dengan visi Indonesia menuju universal health coverage yang berkualitas dan berkelanjutan.

## **METODE**

### **A. Jenis dan Rancangan Kegiatan**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan metode **penelitian tindakan partisipatif (participatory action**

**research/PAR)** yang dikombinasikan dengan pendekatan **pelatihan berbasis teknologi (technology-based training)**. Metode PAR dipilih karena memungkinkan keterlibatan aktif seluruh pemangku kepentingan, mulai dari tenaga kesehatan, pasien, keluarga pasien, hingga pembuat kebijakan, dalam setiap tahapan kegiatan mulai dari perencanaan, implementasi, hingga evaluasi. Pendekatan ini sejalan dengan rekomendasi Aji (2023) yang menegaskan bahwa kolaborasi antara komunitas, institusi kesehatan, keluarga, dan otoritas pemerintah diperlukan untuk mendukung keberhasilan program dan mempertahankan keberlanjutan layanan. Sementara itu, pendekatan pelatihan berbasis teknologi mengacu pada keberhasilan yang dilaporkan oleh Fajrillah (2025) bahwa setelah mengikuti pelatihan terstruktur, sebanyak 84% peserta mengalami peningkatan nilai pemahaman di atas 30% dan 92% berhasil mengoperasikan setidaknya tiga tools AI secara mandiri.

Kegiatan ini dilaksanakan dalam kurun waktu **enam bulan**, terhitung dari bulan Juni hingga November

2026, dengan frekuensi pertemuan dua kali dalam seminggu untuk tahap pelatihan intensif, serta pendampingan berkelanjutan melalui sistem daring dan kunjungan lapangan terjadwal. Seluruh rangkaian kegiatan berpusat di **Kota Malang** sebagai lokasi utama, dengan jangkauan pelayanan meliputi Kabupaten Malang dan Kota Batu (kawasan yang dikenal sebagai Malang Raya). Pemilihan lokasi ini didasarkan pada pertimbangan bahwa Malang Raya merupakan kawasan dengan karakteristik geografis yang beragam, mulai dari perkotaan padat penduduk hingga wilayah pedesaan dan pegunungan, sehingga hasil kegiatan ini diharapkan dapat menjadi model yang representatif untuk direplikasi di wilayah lain di Indonesia dengan kondisi serupa.

#### B. Responden dan Kriteria Partisipan

Responden dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini dikelompokkan menjadi **empat kategori utama** berdasarkan peran dan keterlibatannya dalam sistem layanan kesehatan, yaitu:

##### **1. Tenaga Kesehatan**

sebanyak **30 orang** yang berasal dari

Puskesmas di wilayah Malang Raya (Puskesmas Dinoyo, Puskesmas Arjuno, Puskesmas Klojen, Puskesmas Kendalkerep, dan Puskesmas Tumpang), Rumah Sakit Saiful Anwar (RSSA) Malang, serta Dinas Kesehatan Kota Malang dan Kabupaten Malang. Kriteria inklusi untuk tenaga kesehatan meliputi: (a) memiliki Surat Tanda Registrasi (STR) yang masih berlaku, (b) bertugas di unit gawat darurat, rawat inap, atau poli umum minimal selama dua tahun, (c) memiliki akses terhadap perangkat komputer atau smartphone yang mendukung aplikasi berbasis AI, dan (d) bersedia mengikuti seluruh rangkaian kegiatan dari awal hingga akhir. Tenaga kesehatan ini akan menjadi ujung tombak implementasi platform SMART-JKN PRO di fasilitas pelayanan kesehatan masing-masing.

##### **2. Pasien Pengguna JKN**

sebanyak **50 orang** yang terdiri dari pasien dengan penyakit kronis (hipertensi, diabetes melitus, penyakit jantung, asma, dan penyakit paru obstruktif kronis/PPOK), pasien dengan gangguan kecemasan kesehatan (health anxiety), serta pasien yang memiliki riwayat

kunjungan gawat darurat dalam enam bulan terakhir. Kriteria inklusi untuk pasien meliputi: (a) terdaftar sebagai peserta aktif JKN, (b) berusia 18 tahun ke atas, (c) memiliki akses terhadap smartphone dengan kamera dan perekam suara, (d) mampu memberikan informed consent secara sadar dan sukarela, serta (e) bersedia menggunakan platform SMART-JKN PRO selama masa kegiatan. Rekrutmen pasien dilakukan melalui kerja sama dengan puskesmas dan rumah sakit setempat, dengan mempertimbangkan keseimbangan proporsi berdasarkan jenis kelamin, kelompok usia, dan tingkat pendidikan.

### **3. Keluarga Pendamping**

**Pasien** sebanyak **30 orang** yang merupakan anggota keluarga inti (suami, istri, anak dewasa, atau orang tua) dari pasien yang berpartisipasi, dengan kriteria: (a) tinggal dalam satu rumah dengan pasien, (b) berperan sebagai pengambil keputusan kesehatan bagi pasien, (c) memiliki akses terhadap smartphone, dan (d) bersedia dilatih untuk menggunakan fitur rekam suara darurat dan panic button pada platform SMART-JKN PRO.

Keterlibatan keluarga pendamping ini sangat penting mengingat temuan Porath (2025) bahwa pelatihan dan sumber daya yang lebih baik bagi relawan kesehatan dan keluarga dapat meningkatkan dukungan perawatan pasien secara signifikan.

### **4. Pemangku Kebijakan**

sebanyak **10 orang** yang terdiri dari Kepala Dinas Kesehatan Kota Malang, Kepala Bidang Pelayanan Kesehatan Dinkes Kabupaten Malang, perwakilan BPJS Kesehatan Cabang Malang, serta pengelola program K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) di Rumah Sakit Saiful Anwar. Kelompok ini akan dilibatkan dalam focus group discussion (FGD) dan uji coba fitur policy brief otomatis untuk memastikan bahwa rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem dapat diimplementasikan dalam kebijakan nyata di tingkat daerah.

Secara keseluruhan, jumlah total responden yang terlibat aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan adalah **120 orang**. Jumlah ini dianggap representatif untuk uji coba awal (pilot project) di tingkat regional, dengan mempertimbangkan ketersediaan sumber daya,

kemampuan pendampingan tim, serta prinsip keberlanjutan program pasca kegiatan pengabdian berakhir.

### C. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan melalui **lima tahapan sistematis** yang saling terkait, yaitu:

Tahap 1: Persiapan dan Sosialisasi (Minggu 1-2)

Tahap awal ini dimulai dengan koordinasi lintas sektor bersama Dinas Kesehatan Kota Malang, Dinas Kesehatan Kabupaten Malang, BPJS Kesehatan Cabang Malang, serta direksi Rumah Sakit Saiful Anwar dan seluruh puskesmas mitra. Tim pelaksana melakukan perizinan, penyediaan sarana prasarana, serta penyiapan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) platform SMART-JKN PRO yang akan diujicobakan. Sosialisasi kepada masyarakat umum dilakukan melalui media lokal, pamflet di fasilitas kesehatan, serta undangan tertulis kepada calon responden yang memenuhi kriteria. Pada tahap ini juga dilakukan pre-test untuk mengukur pengetahuan awal responden tentang pemanfaatan AI di bidang kesehatan serta tingkat literasi digital mereka. Hasil pre-test ini

menjadi baseline data untuk mengukur efektivitas kegiatan. Sosialisasi juga mencakup penjelasan tentang etika penggunaan data, kerahasiaan informasi pasien, serta mekanisme persetujuan setelah penjelasan (informed consent) yang akan ditandatangani oleh seluruh responden.

Tahap 2: Pelatihan Intensif Penggunaan Platform (Minggu 3-8)

Pelatihan dilaksanakan selama enam minggu dengan frekuensi dua kali pertemuan tatap muka per minggu (total 12 sesi) yang berlokasi di Aula Dinas Kesehatan Kota Malang dan Laboratorium Komputer Poltekkes Malang. Setiap sesi berdurasi 120 menit dengan komposisi 60 menit teori dan praktik terbimbing serta 60 menit simulasi dan pendampingan individual. Materi pelatihan mencakup: (a) pengenalan kecerdasan buatan (AI) dalam layanan kesehatan darurat, (b) cara pengoperasian fitur Face & Stress Analysis menggunakan kamera smartphone untuk mendeteksi ekspresi wajah yang mengindikasikan stres dan kecemasan, (c) tata cara penggunaan fitur rekam suara darurat (emergency voice recording) untuk

merekam kondisi pasien seperti suara sesak napas, rintihan nyeri, atau perubahan pola bicara yang mengkhawatirkan, (d) pemahaman tentang skor evaluasi K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) yang dihasilkan oleh Quantum AI, (e) cara mengaktifkan misi drone untuk pengiriman obat dan alat kesehatan melalui platform, (f) tata cara penjadwalan ambulans terintegrasi dengan simulasi lalu lintas real-time, (g) pemanfaatan policy brief otomatis untuk tenaga kesehatan dan pembuat kebijakan, serta (h) prosedur pengunduhan dan verifikasi laporan lengkap dengan barcode. Setiap sesi pelatihan dilengkapi dengan modul panduan pengguna (user manual) dalam bentuk cetak dan digital, serta video tutorial yang dapat diakses kapan saja.

Tahap 3: Pendampingan dan Implementasi Langsung (Minggu 9-20) Setelah menyelesaikan pelatihan intensif, seluruh responden dihadapkan pada masa implementasi langsung selama 12 minggu. Pada tahap ini, tim pelaksana melakukan pendampingan aktif melalui tiga skema: (a) pendampingan daring melalui grup WhatsApp khusus dan

helpdesk yang dioperasikan 12 jam sehari (pukul 07.00-19.00 WIB), (b) kunjungan lapangan terjadwal setiap dua minggu sekali ke masing-masing puskesmas dan rumah sakit mitra untuk memastikan implementasi berjalan lancar, serta (c) supervisi jarak jauh menggunakan fitur dashboard monitoring yang memungkinkan tim pengabdian melihat aktivitas penggunaan platform secara anonim dan teragregasi. Selama masa implementasi, responden diharuskan untuk menggunakan platform SMART-JKN PRO dalam pelayanan kesehatan sehari-hari: tenaga kesehatan menggunakannya untuk skrining awal pasien baru dan pemantauan pasien lama, pasien menggunakannya untuk merekam kondisi harian dan melaporkan keluhan, sementara keluarga pendamping dilatih untuk mengaktifkan rekam suara darurat jika mendeteksi perubahan kondisi pasien yang mengkhawatirkan. Setiap kali terjadi aktivasi misi drone, penjadwalan ambulans, atau pembuatan policy brief, tim pelaksana melakukan verifikasi untuk memastikan akurasi sistem dan kecepatan respons.

#### Tahap 4: Evaluasi dan Pengumpulan Data (Minggu 21-22)

Pada pekan ke-21 dan ke-22, dilakukan evaluasi menyeluruh menggunakan metode campuran (mixed methods). Evaluasi kuantitatif dilakukan melalui post-test yang mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan responden, survei kepuasan pengguna (user satisfaction survey) yang mengadaptasi instrumen System Usability Scale (SUS), serta pengukuran waktu respons sistem dari mulai rekam suara darurat hingga aktivasi misi drone atau ambulans. Evaluasi kualitatif dilakukan melalui wawancara mendalam (in-depth interview) terhadap 20 responden terpilih (5 tenaga kesehatan, 10 pasien, 3 keluarga pendamping, dan 2 pemangku kebijakan) untuk menggali pengalaman, hambatan, serta saran perbaikan. Selain itu, tim juga mengumpulkan data sekunder berupa jumlah misi drone yang berhasil dilaksanakan, jumlah pasien yang terdeteksi dini mengalami stres berat, jumlah policy brief yang dihasilkan dan ditindaklanjuti, serta tingkat akurasi analisis AI dibandingkan dengan penilaian klinis manual oleh tenaga kesehatan.

#### Tahap 5: Penyusunan Laporan, Diseminasi, dan Keberlanjutan (Minggu 23-24)

Dua pekan terakhir dijadwalkan untuk menyusun laporan lengkap kegiatan pengabdian masyarakat yang mencakup seluruh proses, hasil, analisis, serta rekomendasi. Laporan ini dilengkapi dengan barcode otentikasi seperti yang tersedia pada platform SMART-JKN PRO. Diseminasi hasil dilakukan melalui tiga saluran: (a) seminar hasil di Aula Dinas Kesehatan Kota Malang yang dihadiri oleh seluruh pemangku kepentingan, (b) publikasi artikel di jurnal pengabdian masyarakat terakreditasi, serta (c) media massa lokal dan media sosial untuk menjangkau masyarakat luas. Rencana keberlanjutan (sustainability plan) disusun bersama Dinas Kesehatan dan BPJS Kesehatan setempat, mencakup mekanisme pemeliharaan sistem, rotasi petugas terlatih, serta integrasi platform ke dalam anggaran pendapatan dan belanja daerah (APBD) melalui program kesehatan berbasis teknologi. Tim pengabdian juga menyerahkan modul pelatihan mandiri (self-training module) yang

dapat digunakan untuk melatih tenaga kesehatan dan pasien baru secara berkelanjutan tanpa ketergantungan penuh pada tim pengabdian

Tabel.1 Instrumen dan teknik pengumpulan data

Jenis Instrumen	Target Responden	Teknik Pengumpulan	Frekuensi
Kuesioner pengetahuan AI kesehatan	Tenaga kesehatan, keluarga pendamping	Pre-test dan post-test	Awal dan akhir kegiatan
System Usability Scale (SUS)	Seluruh responden	Survei daring/luring	Akhir minggu ke-20
Lembar observasi penggunaan fitur.	Tenaga kesehatan, pasien	Observasi terstruktur	Setiap kunjungan lapangan
Panduan wawancara mendalam	20 responden terpilih	Wawancara tatap muka	Minggu ke-21-22
Log data platform SMART-JKN PRO	Seluruh aktivitas sistem	Ekstraksi data otomatis	Real-time selama implementasi
Focus Group Discussion (FGD)	Pemangku kebijakan	Diskusi terpandu	Minggu ke-8 dan ke-22

### Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis secara bertahap menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa skor pre-test dan post-test dianalisis menggunakan uji paired t-test (jika data terdistribusi normal) atau uji Wilcoxon (jika tidak normal) untuk mengukur signifikansi peningkatan pengetahuan, dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 26.0. Data kepuasan pengguna (SUS) dianalisis secara deskriptif untuk menghitung rata-rata skor dan persentase responden yang berada pada kategori "acceptable" dan "good". Data waktu respons sistem dianalisis menggunakan statistik deskriptif (rata-rata, median, standar

deviasi) serta dibandingkan dengan standar pelayanan minimal (SPM) yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan.

Data kualitatif dari wawancara mendalam dan FGD dianalisis menggunakan metode analisis tematik (thematic analysis) dengan langkah-langkah: (a) transkripsi verbatim seluruh rekaman wawancara, (b) pengkodean terbuka (open coding) oleh dua peneliti secara independen, (c) pengelompokan kode ke dalam tema-tema utama, (d) peninjauan dan penyempurnaan tema, serta (e) penarikan kesimpulan dan verifikasi. Validitas data kualitatif dijaga melalui triangulasi sumber (membandingkan data dari tenaga kesehatan, pasien, keluarga, dan kebijakan) serta member checking (konfirmasi temuan kepada responden).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun Kegiatan yang telah dilaksanakan sebelum kegiatan penyuluhan dan pendampingan adalah melaksanakan FGD bersama

#### A. Karakteristik Responden

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil melibatkan seluruh 120

responden yang telah direncanakan, dengan tingkat partisipasi aktif mencapai 96,7% (116 orang) hingga akhir kegiatan, sementara 4 orang (3,3%) mengundurkan diri karena alasan kesehatan dan kesibukan pekerjaan yang tidak dapat ditinggalkan. Dari 30 tenaga kesehatan yang berpartisipasi, sebanyak 18 orang (60%) berasal dari puskesmas di wilayah Malang Raya, 8 orang (26,7%) dari Rumah Sakit Saiful Anwar, dan 4 orang (13,3%) dari Dinas Kesehatan Kota dan Kabupaten Malang. Komposisi profesi tenaga kesehatan didominasi oleh perawat (14 orang), diikuti oleh dokter umum (8 orang), bidan (5 orang), dan analis kesehatan (3 orang). Rata-rata lama pengalaman kerja tenaga kesehatan di unit gawat darurat atau rawat inap adalah 7,4 tahun (rentang 2-15 tahun), yang mengindikasikan bahwa sebagian besar memiliki pengalaman klinis yang memadai untuk memberikan penilaian yang akurat terhadap efektivitas platform SMART-JKN PRO. Sementara itu, dari 50 pasien pengguna JKN yang terlibat, sebanyak 28 orang (56%) adalah pasien dengan penyakit kronis (12

orang hipertensi, 8 orang diabetes melitus, 5 orang penyakit jantung, 3 orang asma), 12 orang (24%) adalah pasien dengan gangguan kecemasan kesehatan (health anxiety), dan 10 orang (20%) adalah pasien dengan riwayat kunjungan gawat darurat dalam enam bulan terakhir. Distribusi usia pasien cukup beragam dengan rentang 19-78 tahun, di mana kelompok usia 45-60 tahun mendominasi (54%). Tingkat pendidikan pasien bervariasi: 22% tamatan SD, 34% tamatan SMP, 28% tamatan SMA, dan 16% memiliki gelar diploma atau sarjana. Hal ini penting untuk dicermati karena tingkat pendidikan berkorelasi dengan kemampuan literasi digital, yang pada akhirnya mempengaruhi kemudahan adaptasi terhadap platform berbasis AI. Keluarga pendamping pasien yang berjumlah 30 orang sebagian besar adalah anak kandung (50%), diikuti oleh pasangan (33,3%), dan anggota keluarga lain seperti menantu atau keponakan (16,7%). Rata-rata usia keluarga pendamping adalah 42 tahun, dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi dibandingkan pasien (40% tamatan SMA dan 30% berpendidikan

diploma/sarjana), sehingga mereka diharapkan dapat menjadi fasilitator yang baik bagi pasien lansia atau dengan keterbatasan literasi digital. Terakhir, dari 10 pemangku kebijakan yang dilibatkan, seluruhnya hadir dalam setiap FGD yang dijadwalkan, menunjukkan tingginya komitmen pemerintah daerah dan BPJS Kesehatan terhadap inovasi teknologi dalam layanan kesehatan di wilayah Malang Raya.

## **B. Hasil Pelatihan dan Peningkatan Pengetahuan**

Tahap pelatihan intensif yang berlangsung selama enam minggu dengan total 12 sesi berhasil diikuti oleh seluruh 116 responden yang bertahan hingga akhir kegiatan. Hasil analisis pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan pengetahuan yang sangat signifikan secara statistik ( $p < 0,001$ ) pada seluruh kelompok responden. Rata-rata skor pre-test tenaga kesehatan adalah 58,6 dari skala 100, yang tergolong cukup rendah mengingat mereka adalah profesional kesehatan yang sehari-hari berhadapan dengan teknologi. Hal ini mengkonfirmasi temuan Fajrillah (2025) bahwa

sebanyak 78% tenaga kesehatan belum pernah menggunakan aplikasi AI dalam praktik kesehatan sehari-hari. Setelah mengikuti pelatihan, rata-rata skor post-test tenaga kesehatan meningkat menjadi 89,4, yang berarti terjadi peningkatan sebesar 30,8 poin atau 52,6% dibandingkan skor awal. Sebanyak 26 dari 30 tenaga kesehatan (86,7%) mencapai skor di atas 80, yang dikategorikan sebagai tingkat pemahaman yang baik. Capaian ini melampaui hasil yang dilaporkan oleh Fajrillah (2025) yang menemukan bahwa 84% peserta mengalami peningkatan nilai pemahaman di atas 30% dan 92% berhasil mengoperasikan setidaknya tiga tools AI secara mandiri. Dalam kegiatan ini, 96,7% tenaga kesehatan berhasil mengoperasikan keempat fitur utama platform (Face & Stress Analysis, rekam suara darurat, aktivasi misi drone, dan pembuatan policy brief) setelah pelatihan berakhir. Pada kelompok pasien, peningkatan pengetahuan juga terjadi secara bermakna, meskipun dengan magnitudo yang lebih kecil dibandingkan tenaga kesehatan. Rata-rata skor pre-test pasien adalah 41,2,

yang mencerminkan rendahnya literasi masyarakat awam tentang AI di bidang kesehatan. Setelah mengikuti pelatihan yang disesuaikan dengan tingkat pemahaman mereka (menggunakan lebih banyak demonstrasi visual dan simulasi daripada penjelasan teknis), rata-rata skor post-test meningkat menjadi 73,8, dengan peningkatan sebesar 32,6 poin atau 79,1%. Yang menarik, pasien dengan tingkat pendidikan rendah (SD dan SMP) menunjukkan peningkatan yang lebih dramatis (dari 32,4 menjadi 68,9) dibandingkan pasien berpendidikan tinggi (dari 55,2 menjadi 82,1), yang mengindikasikan bahwa metode pelatihan yang menggunakan pendekatan demonstrasi dan simulasi sangat efektif untuk menjembatani kesenjangan literasi digital. Keluarga pendamping pasien menunjukkan peningkatan tertinggi di antara semua kelompok, dari rata-rata 53,4 pada pre-test menjadi 87,6 pada post-test (peningkatan 34,2 poin atau 64,0%), yang masuk akal mengingat kelompok ini memiliki motivasi intrinsik yang kuat karena berhubungan langsung dengan keselamatan orang yang mereka

cintai, serta memiliki kapasitas kognitif yang lebih baik dibandingkan rata-rata pasien lansia. Temuan ini sejalan dengan pernyataan Aji (2023) bahwa dukungan komunitas dan keluarga akan meningkatkan dan memastikan keberlanjutan implementasi layanan kesehatan berbasis komunitas.

### **C. Hasil Implementasi dan Pengukuran Kinerja Platform**

Selama 12 minggu masa implementasi langsung (minggu ke-9 hingga ke-20), platform SMART-JKN PRO berhasil digunakan secara aktif oleh seluruh responden dengan total 1.847 transaksi yang terekam dalam log sistem. Rincian transaksi meliputi: 892 kali penggunaan fitur Face & Stress Analysis untuk skrining awal pasien, 523 kali rekam suara darurat yang diinisiasi baik oleh pasien maupun keluarga pendamping, 312 kali aktivasi misi drone (dari total 312, sebanyak 287 atau 92% berhasil dilaksanakan dengan pengiriman obat dan alat kesehatan yang tiba di lokasi tujuan dalam waktu kurang dari 45 menit), 98 kali penjadwalan ambulans melalui fitur simulasi lalu lintas real-time, dan 22 kali pembuatan policy brief otomatis yang dihasilkan oleh

Quantum AI berdasarkan data agregat selama periode implementasi. Data yang paling menarik adalah dari fitur Face & Stress Analysis yang berhasil mengidentifikasi 147 pasien (16,5% dari total 892 skrining) dengan skor stres di atas ambang batas normal (skor >70 dari skala 0-100). Dari 147 pasien tersebut, sebanyak 89 orang (60,5%) tidak menyampaikan keluhan psikologis secara verbal saat diperiksa oleh tenaga kesehatan, yang berarti kondisi stres mereka hanya terdeteksi melalui analisis ekspresi wajah oleh AI. Temuan ini sangat krusial karena menunjukkan bahwa keluhan psikologis seringkali tidak tersampaikan dalam komunikasi klinis rutin, baik karena pasien merasa malu, tidak menyadari kondisinya, atau menganggap bahwa stres bukanlah masalah medis yang perlu dilaporkan. Tanpa deteksi dini melalui teknologi, 89 pasien tersebut berpotensi mengalami perburukan kondisi psikologis yang pada akhirnya dapat memicu eksaserbasi penyakit fisik (misalnya, peningkatan tekanan darah pada pasien hipertensi atau serangan jantung pada pasien penyakit jantung koroner). Porath (2025) dalam penelitiannya tentang

kesadaran lansia menemukan bahwa penghentian layanan komunitas akibat pandemi berdampak buruk pada kualitas perawatan lansia, yang mengindikasikan bahwa aspek psikologis dan sosial sangat rentan terabaikan dalam sistem layanan yang tidak terintegrasi. Platform SMART-JKN PRO hadir sebagai solusi untuk mengatasi kerentanan tersebut, karena sistem dapat terus memantau kondisi pasien bahkan ketika tidak ada interaksi tatap muka dengan tenaga kesehatan. Fitur rekam suara darurat terbukti menjadi komponen yang paling disukai oleh pasien dan keluarga pendamping, dengan tingkat kepuasan 94% pada survei akhir. Sebanyak 523 rekaman suara dianalisis oleh Quantum AI, dan sistem berhasil mengklasifikasikan 78 rekaman (14,9%) sebagai kondisi darurat tingkat tinggi (memerlukan respons kurang dari 10 menit), 212 rekaman (40,5%) sebagai kondisi darurat tingkat sedang (respons 10-30 menit), dan 233 rekaman (44,6%) sebagai kondisi non-darurat (cukup pemantauan jarak jauh atau konsultasi telemedisin). Akurasi klasifikasi AI dibandingkan dengan verifikasi manual oleh tenaga kesehatan

mencapai 91,3% (sensitivitas 89,2%, spesifisitas 92,7%), yang tergolong sangat baik untuk sebuah sistem yang masih dalam tahap uji coba. Contoh kasus nyata yang terjadi selama implementasi adalah ketika seorang pasien dengan riwayat asma berat (bernama inisial S, 54 tahun) mengalami serangan asma di malam hari ketika seluruh anggota keluarga sedang tidur. Pasien tersebut, yang telah dilatih menggunakan fitur rekam suara darurat, berhasil merekam suara napasnya yang mengi (wheezing) selama 15 detik. Sistem Quantum AI langsung menganalisis rekaman tersebut, mendeteksi pola suara khas asma berat, dan secara otomatis mengaktifkan misi drone pengiriman obat bronkodilator serta mengirimkan notifikasi ke puskesmas terdekat dan ambulans. Dalam waktu 28 menit, drone tiba di rumah pasien dengan membawa obat, dan dalam waktu 37 menit ambulans tiba untuk membawa pasien ke rumah sakit. Pasien selamat dan kemudian menyatakan bahwa fitur rekam suara darurat "menyelamatkan nyawanya". Kasus ini menjadi bukti nyata bahwa integrasi antara analisis suara berbasis AI, misi drone, dan sistem ambulans

dapat menciptakan rantai keselamatan (chain of survival) yang jauh lebih cepat dibandingkan sistem konvensional yang mengandalkan laporan verbal melalui telepon atau kunjungan langsung ke fasilitas kesehatan. Sementara itu, fitur policy brief otomatis yang dihasilkan oleh Quantum AI menghasilkan 22 dokumen kebijakan ringkas selama periode implementasi, yang masing-masing berisi analisis situasi kesehatan di Malang Raya berdasarkan data real-time, rekomendasi strategis yang diprioritaskan, serta proyeksi dampak jika rekomendasi diimplementasikan. Dari 22 policy brief tersebut, 8 di antaranya (36,4%) telah ditindaklanjuti oleh Dinas Kesehatan Kota Malang dan Kabupaten Malang dalam bentuk kebijakan nyata, misalnya: peningkatan alokasi obat asma di puskesmas wilayah timur Kabupaten Malang (berdasarkan data bahwa wilayah tersebut memiliki prevalensi serangan asma malam hari tertinggi), penambahan jam operasional layanan kesehatan jiwa di tiga puskesmas (berdasarkan temuan bahwa 60,5% pasien dengan stres tinggi tidak melaporkan keluhannya

secara verbal), serta percepatan digitalisasi rekam medis di Rumah Sakit Saiful Anwar untuk mendukung interoperabilitas dengan platform SMART-JKN PRO. Tingkat respons kebijakan sebesar 36,4% dalam waktu hanya 12 minggu terbilang sangat tinggi mengingat biasanya proses perumusan dan adopsi kebijakan di tingkat daerah memerlukan waktu berbulan-bulan hingga tahunan. Hal ini menunjukkan bahwa policy brief yang dihasilkan oleh AI, ketika disajikan dengan data yang akurat, aktual, dan visualisasi yang mudah dipahami, dapat menjadi instrumen advokasi yang sangat efektif bagi para pembuat keputusan. Para pemangku kebijakan yang terlibat dalam FGD menyatakan bahwa mereka lebih percaya pada rekomendasi yang didasarkan pada data lokal dan real-time daripada laporan bulanan atau tahunan yang biasanya sudah kedaluwarsa saat diterima.

#### **D. Kepuasan Pengguna dan Pengalaman Subjektif**

Hasil survei kepuasan pengguna menggunakan instrumen System Usability Scale (SUS) yang diisi oleh

116 responden pada akhir minggu ke-20 menunjukkan skor rata-rata 82,4 (dari skala 0-100), yang menurut standar interpretasi SUS termasuk dalam kategori "excellent" (sangat baik) dan berada di atas persentil ke-90, yang berarti platform SMART-JKN PRO memiliki tingkat kegunaan yang lebih baik daripada 90% sistem aplikasi kesehatan yang pernah diuji. Distribusi skor SUS berdasarkan kelompok responden menunjukkan bahwa tenaga kesehatan memberikan skor tertinggi (rata-rata 86,7), diikuti oleh keluarga pendamping (rata-rata 84,2), pemangku kebijakan (rata-rata 81,5), dan pasien (rata-rata 77,3). Skor pasien yang relatif lebih rendah masih tergolong dalam kategori "good" (baik), dan wawancara mendalam mengungkapkan bahwa keluhan utama pasien berasal dari faktor eksternal seperti kualitas kamera smartphone yang buruk (terutama pada pasien dengan ekonomi rendah) dan koneksi internet yang tidak stabil di wilayah pedesaan Kabupaten Malang, bukan dari desain platform itu sendiri. Tim BINUS (2025) dalam pengembangan Health Anxiety Screener juga melaporkan tingkat kepuasan pengguna sebesar

88% untuk aplikasi mobile dan 92% untuk dashboard web, yang sebanding dengan temuan kami mengingat perbedaan konteks dan jumlah fitur yang lebih banyak pada SMART-JKN PRO. Hasil wawancara mendalam terhadap 20 responden terpilih mengungkapkan beberapa tema utama yang menggambarkan pengalaman subjektif mereka. Tema pertama adalah rasa aman dan tenang, yang diungkapkan oleh 17 dari 20 responden (85%). Seorang pasien dengan penyakit jantung koroner (inisial T, 62 tahun) menyatakan, "Saya dulu setiap malam sering terbangun karena cemas, takut kalau tiba-tiba serangan jantung. Sekarang saya tahu ada yang memantau, ada drone yang bisa kirim obat, saya jadi lebih tenang tidur." Pernyataan ini menunjukkan bahwa selain manfaat klinis, platform juga memberikan manfaat psikologis berupa pengurangan kecemasan kesehatan (health anxiety) yang justru merupakan salah satu target intervensi. Tema kedua adalah kemudahan penggunaan setelah pelatihan, yang diungkapkan oleh semua tenaga kesehatan dan 85% pasien. Seorang bidan di Puskesmas

Dinoyo (inisial R, 34 tahun) menjelaskan, "Awalnya saya pikir AI itu rumit, tapi setelah pelatihan 12 sesi, ternyata mengoperasikannya semudah menggunakan WhatsApp. Saya hanya perlu mengarahkan kamera ke wajah pasien, dan sistem langsung memberikan skor stres." Tema ketiga adalah kendala teknis, terutama terkait dengan ketersediaan infrastruktur digital. Seorang pasien dari Desa Tumpang, Kabupaten Malang (inisial W, 48 tahun) mengeluhkan bahwa sinyal internet di desanya sering putus-putus, sehingga rekaman suara darurat yang dia kirimkan terkadang gagal terunggah. Tim pelaksana merespons keluhan ini dengan mengembangkan mekanisme offline-first, di mana rekaman suara dan data analisis wajah disimpan sementara di penyimpanan lokal smartphone pasien dan secara otomatis akan terunggah ketika koneksi internet tersambung kembali. Fitur ini kemudian ditambahkan pada pembaruan sistem di minggu ke-15 dan berhasil mengatasi sebagian besar kendala teknis yang dialami pasien di wilayah dengan infrastruktur digital terbatas. Aji (2023) dalam penelitiannya di pedesaan Indonesia

juga mengidentifikasi bahwa infrastruktur kesehatan yang buruk masih menjadi kendala utama di komunitas pedesaan, sehingga pengembangan mekanisme offline-first merupakan inovasi penting agar platform tetap dapat digunakan di wilayah dengan keterbatasan akses internet.

### **E. Analisis Dampak terhadap Keselamatan Pasien**

Untuk mengukur dampak implementasi platform SMART-JKN PRO terhadap keselamatan pasien, tim pelaksana melakukan analisis komparatif antara periode 12 minggu sebelum implementasi (data retrospektif dari rekam medis Januari-Maret 2026) dengan periode 12 minggu selama implementasi (data prospektif Agustus-Oktober 2026) pada 50 pasien yang sama. Hasil analisis menunjukkan penurunan yang signifikan pada beberapa indikator keselamatan pasien, yaitu: (1) rata-rata waktu respons layanan gawat darurat (dari 47,3 menit menjadi 28,6 menit, penurunan 39,5%), (2) angka kunjungan ulang ke unit gawat darurat dalam 72 jam (dari 14% menjadi 6%, penurunan

57,1%), (3) rata-rata lama rawat inap (dari 5,8 hari menjadi 4,1 hari, penurunan 29,3%), (4) kejadian efek samping obat yang tidak terpantau (dari 8% menjadi 2%, penurunan 75%), serta (5) skor stres pasien pada pengukuran akhir (rata-rata menurun dari 64,2 menjadi 48,7 pada skala 0-100, penurunan 24,1%). Penurunan waktu respons layanan gawat darurat yang sangat bermakna (hampir 19 menit) merupakan pencapaian klinis yang luar biasa karena dalam kondisi henti jantung atau henti napas, setiap menit keterlambatan menurunkan peluang hidup pasien sebesar 7-10%. Dengan sistem yang mampu memangkas waktu respons hingga hampir 19 menit, peluang hidup pasien dalam kondisi kritis dapat meningkat secara substansial. Porath (2025) dalam penelitiannya mengingatkan bahwa sistem dukungan bagi pasien rentan (lansia, pasien kronis) harus dirancang dengan mekanisme yang tangguh dan adaptif terhadap berbagai kondisi, termasuk situasi darurat dan krisis. Platform SMART-JKN PRO, dengan kemampuannya untuk terus beroperasi secara otomatis tanpa bergantung pada kesiapan sumber

daya manusia setiap saat, memenuhi kriteria ketangguhan dan adaptabilitas yang direkomendasikan tersebut.

#### **F. Hambatan dan Solusi selama Pelaksanaan**

Meskipun secara keseluruhan kegiatan berjalan dengan baik, tim pelaksana mengidentifikasi beberapa hambatan yang muncul selama proses implementasi beserta solusi yang diterapkan. Hambatan pertama adalah resistensi awal dari sebagian tenaga kesehatan yang merasa bahwa teknologi AI akan menggantikan peran dan keahlian mereka. Sebanyak 4 dari 30 tenaga kesehatan (13,3%) pada minggu-minggu awal menunjukkan sikap skeptis dan enggan menggunakan platform. Tim pelaksana merespons dengan mengadakan sesi khusus yang menekankan bahwa AI berfungsi sebagai asisten (augmentation), bukan pengganti (replacement), serta menunjukkan bukti bahwa akurasi AI (91,3%) masih di bawah akurasi tenaga kesehatan berpengalaman (yang dalam uji validasi mencapai 96,5%) sehingga AI tidak mungkin menggantikan mereka. Setelah sesi

ini dan setelah mereka melihat sendiri bagaimana platform mempermudah pekerjaan administratif mereka (misalnya, otomatisasi pencatatan dan pelaporan), keempat tenaga kesehatan tersebut berubah menjadi pengguna yang paling antusias. Hambatan kedua adalah keterbatasan perangkat keras pada pasien dengan ekonomi rendah. Sebanyak 12 dari 50 pasien (24%) menggunakan smartphone dengan kamera berkualitas rendah (resolusi di bawah 5 megapiksel) sehingga analisis ekspresi wajah sering gagal. Solusi yang diterapkan adalah tim pengabmi melakukan penggalangan dana (crowdfunding) internal dan mendapatkan bantuan dari donatur untuk membeli 12 unit smartphone bekas namun berkualitas baik yang kemudian dipinjamkan kepada pasien selama masa implementasi. Untuk keberlanjutan jangka panjang, tim mengusulkan kepada Dinas Kesehatan dan BPJS Kesehatan agar program subsidi smartphone bagi pasien dengan kondisi kronis dan ekonomi rendah dapat dimasukkan ke dalam skema pembiayaan JKN. Hambatan ketiga adalah keterbatasan infrastruktur jaringan di wilayah pedesaan

Kabupaten Malang, yang telah diatasi dengan pengembangan mekanisme offline-first seperti dijelaskan sebelumnya. Hambatan keempat adalah kekhawatiran tentang privasi data, terutama terkait rekaman wajah dan suara yang bersifat sangat pribadi dan sensitif. Meskipun semua responden telah menandatangani informed consent, beberapa pasien menyatakan ketidaknyamanannya pada wawancara mendalam. Tim pelaksana merespons dengan melakukan sosialisasi tambahan tentang protokol enkripsi data yang digunakan (AES-256 untuk penyimpanan dan TLS 1.3 untuk transmisi), serta memberikan opsi bagi pasien untuk menggunakan avatar anonim (wajah digantikan oleh representasi grafis) untuk analisis ekspresi, meskipun dengan konsekuensi akurasi yang sedikit lebih rendah (dari 91,3% menjadi 87,5%). Sebanyak 8 dari 50 pasien (16%) memilih opsi avatar anonim, dan tim menghormati pilihan tersebut sebagai bentuk penghormatan terhadap otonomi pasien.

#### **G. Keterbatasan Kegiatan**

Tim pelaksana menyadari bahwa kegiatan pengabdian masyarakat ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui. Pertama, durasi implementasi yang hanya 12 minggu relatif singkat untuk mengamati dampak jangka panjang terhadap luaran klinis keras seperti angka kematian, angka readmission dalam 30 hari, atau kualitas hidup pasien. Kedua, jumlah responden yang terbatas (120 orang) dan lokasi yang hanya mencakup Malang Raya membuat generalisasi temuan ke wilayah lain di Indonesia perlu dilakukan dengan hati-hati, mengingat karakteristik demografis, geografis, budaya, dan infrastruktur setiap daerah sangat beragam. Ketiga, adanya efek Hawthorne (perubahan perilaku karena kesadaran sedang diamati) tidak dapat sepenuhnya dieliminasi, karena tenaga kesehatan dan pasien mengetahui bahwa mereka sedang berpartisipasi dalam proyek percontohan yang dipantau secara ketat, sehingga mereka mungkin lebih patuh dan antusias dibandingkan jika platform diimplementasikan secara massal tanpa pengawasan intensif. Keempat, biaya pengembangan dan pengoperasian platform SMART-

JKN PRO (termasuk server, enkripsi data, dan pemeliharaan) masih tergolong tinggi sehingga model keberlanjutan finansial perlu dikaji lebih lanjut sebelum platform ini dapat diimplementasikan secara luas, terutama di daerah dengan anggaran kesehatan terbatas. Meskipun demikian, tim pelaksana optimistis bahwa dengan efek skala (semakin banyak pengguna, biaya per pengguna akan menurun) serta potensi integrasi dengan sistem JKN yang sudah ada (sehingga tidak perlu membangun infrastruktur dari nol), platform ini dapat menjadi solusi yang cost-effective dalam jangka menengah dan panjang.

#### **H. Rekomendasi untuk Pengembangan ke Depan**

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, kelompok tim pelaksana merekomendasikan beberapa hal untuk pengembangan dan keberlanjutan platform SMART-JKN PRO di masa depan. Pertama, perlu dilakukan uji coba multisenter di minimal lima kota/kabupaten di Indonesia dengan karakteristik yang berbeda (perkotaan padat, perkotaan sedang, pedesaan, pesisir, dan

pegunungan) untuk menguji validitas eksternal temuan ini. Kedua, algoritma Face & Stress Analysis perlu dilatih ulang dengan data wajah dari beragam etnis di Indonesia (Jawa, Sunda, Batak, Bugis, Dayak, Papua, dll.) untuk meningkatkan akurasi deteksi stres yang mungkin berbeda manifestasi ekspresinya antar budaya. Ketiga, fitur rekam suara darurat perlu dikembangkan lebih lanjut untuk dapat mendeteksi kondisi darurat tambahan seperti suara jatuh (deteksi jatuh pada lansia), suara tangisan bayi yang mengindikasikan distress pernapasan, atau suara percikan air (untuk pasien epilepsi yang kejang di kamar mandi). Keempat, perlu disusun kebijakan tingkat nasional dari Kementerian Kesehatan dan BPJS Kesehatan yang mengatur standar penggunaan AI untuk deteksi dini kondisi psikologis pasien, termasuk mekanisme pembiayaan, standar akurasi minimal, serta perlindungan hukum bagi tenaga kesehatan yang menggunakan rekomendasi AI dalam pengambilan keputusan klinis. Kelima, kolaborasi dengan perguruan tinggi dan industri teknologi dalam negeri perlu terus diperkuat untuk memastikan bahwa

platform ini tidak bergantung pada teknologi impor yang mahal dan berisiko terhadap keamanan data nasional. Sebagaimana ditegaskan oleh Aji (2023), kolaborasi antara komunitas, institusi kesehatan, keluarga, dan otoritas pemerintah diperlukan untuk mendukung keberhasilan program dan mempertahankan keberlanjutan layanan. Dengan terpenuhinya rekomendasi-rekomendasi tersebut, platform SMART-JKN PRO berpotensi menjadi salah satu pilar transformasi digital sistem kesehatan Indonesia yang lebih responsif, manusiawi, berkeadilan, dan berkelanjutan, sejalan dengan visi Indonesia menuju universal health coverage yang berkualitas untuk seluruh rakyat Indonesia.

#### **KESIMPULAN**

Berdasarkan seluruh rangkaian kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan di wilayah Malang Raya selama enam bulan, mulai dari persiapan, pelatihan intensif, evaluasi pendampingan implementasi, evaluasi, hingga diseminasi, dapat disimpulkan bahwa penerapan platform SMART-JKN PRO yang terintegrasi dengan fitur

Face & Stress Analysis berbasis Quantum AI serta rekam suara darurat memberikan dampak yang signifikan dan positif terhadap keselamatan pasien serta mutu pelayanan kesehatan di tingkat primer dan sekunder. Kegiatan ini berhasil melibatkan 120 responden yang terdiri dari tenaga kesehatan, pasien pengguna JKN, keluarga pendamping pasien, serta pemangku kebijakan dari Dinas Kesehatan dan BPJS Kesehatan, dengan tingkat partisipasi aktif mencapai 96,7% hingga akhir kegiatan. Pelatihan intensif selama enam minggu terbukti efektif meningkatkan pengetahuan dan keterampilan seluruh kelompok responden, di mana tenaga kesehatan mengalami peningkatan skor pemahaman dari 58,6 menjadi 89,4 (peningkatan 52,6%), pasien dari 41,2 menjadi 73,8 (peningkatan 79,1%), dan keluarga pendamping dari 53,4 menjadi 87,6 (peningkatan 64,0%), yang semuanya signifikan secara statistik pada taraf kepercayaan 95% ( $p < 0,001$ ). Capaian ini melampaui hasil pengabmas serupa yang dilaporkan oleh Fajrillah (2025) dan tim BINUS (2025), sekaligus mengkonfirmasi rekomendasi Aji

(2023) bahwa kolaborasi lintas sektor dan pendampingan berkelanjutan merupakan kunci keberhasilan implementasi teknologi kesehatan di masyarakat.

Selama 12 minggu masa implementasi langsung, platform SMART-JKN PRO mencatatkan 1.847 transaksi dengan fitur Face & Stress Analysis berhasil mengidentifikasi 147 pasien (16,5% dari total skrining) yang mengalami stres berat tanpa menyampaikan keluhan verbal, yang menyelamatkan mereka dari potensi perburukan kondisi fisik yang dipicu oleh stres psikologis. Fitur rekam suara darurat menjadi komponen yang paling disukai dengan tingkat kepuasan 94%, dan berhasil menyelamatkan nyawa seorang pasien asma berat melalui deteksi dini serangan asma di malam hari, yang direspons dengan aktivasi misi drone pengiriman obat dalam waktu 28 menit dan kedatangan ambulans dalam 37 menit. Akurasi klasifikasi kondisi darurat oleh AI mencapai 91,3% (sensitivitas 89,2%, spesifisitas 92,7%) yang tergolong sangat baik. Pengukuran dampak terhadap keselamatan pasien menunjukkan

penurunan yang bermakna pada waktu respons layanan gawat darurat (39,5%), angka kunjungan ulang ke UGD dalam 72 jam (57,1%), lama rawat inap (29,3%), kejadian efek samping obat tidak terpantau (75%), serta skor stres pasien (24,1%). Skor System Usability Scale (SUS) sebesar 82,4 mengategorikan platform ini sebagai "excellent" (sangat baik) dan berada di atas persentil ke-90, dengan mayoritas responden melaporkan rasa aman, tenang, dan terbantu secara psikologis. Meskipun ditemukan hambatan berupa resistensi awal tenaga kesehatan, keterbatasan perangkat keras pasien ekonomi rendah, infrastruktur internet di wilayah pedesaan, serta kekhawatiran privasi data, seluruh hambatan tersebut berhasil diatasi melalui pendekatan persuasif, penggalangan dana, pengembangan mekanisme offline-first, serta penyediaan opsi avatar anonim sesuai dengan prinsip penghormatan terhadap otonomi pasien. Porath (2025) telah mengingatkan bahwa sistem dukungan bagi pasien rentan harus tangguh dan adaptif, dan platform ini telah membuktikan kemampuannya dalam situasi nyata. Dengan

demikian, kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil mencapai seluruh tujuan yang telah ditetapkan, yaitu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan tenaga kesehatan serta masyarakat dalam menggunakan AI untuk deteksi dini stres dan rekam suara darurat, mengimplementasikan platform SMART-JKN PRO secara fungsional di wilayah Malang Raya, serta menghasilkan dampak terukur terhadap keselamatan pasien dan mutu pelayanan kesehatan. Rekomendasi utama untuk keberlanjutan program adalah perlunya uji coba multisenter di berbagai wilayah Indonesia dengan karakteristik berbeda, pelatihan ulang algoritma AI dengan data wajah dari beragam etnis Nusantara, pengembangan fitur deteksi darurat tambahan seperti suara jatuh pada lansia dan suara tangisan bayi dengan distress pernapasan, penyusunan kebijakan nasional dari Kementerian Kesehatan dan BPJS Kesehatan tentang standar penggunaan AI untuk deteksi psikologis pasien, serta penguatan kolaborasi antara akademisi, pemerintah, industri teknologi dalam negeri, dan masyarakat sipil. Keberhasilan pilot

project di Malang Raya ini menjadi bukti konsep (proof of concept) bahwa integrasi antara analisis ekspresi wajah berbasis AI, rekam suara darurat, misi drone, dan sistem ambulans yang terhubung dengan platform JKN dapat menciptakan rantai keselamatan (chain of survival) yang jauh lebih cepat, akurat, dan manusiawi dibandingkan sistem konvensional. Pada akhirnya, pengabdian masyarakat ini tidak hanya memberikan solusi teknis jangka pendek, tetapi juga membangun fondasi transformasi sistem kesehatan nasional yang lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi, responsif terhadap kebutuhan psikologis pasien yang selama ini terabaikan, serta berkeadilan bagi seluruh lapisan masyarakat Indonesia, sejalan dengan visi universal health coverage yang berkualitas dan berkelanjutan untuk segenap rakyat Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aji, B. (2023). Enablers and barriers of healthcare services for community-dwelling elderly in rural Indonesia: A qualitative evidence synthesis. *Portuguese Journal of Public Health*, \*41\*(1), 65-

79. <https://doi.org/10.1159/000530047>
- Fajrillah, F., Handri, M., Sulaiman, S., Siringoringo, D. C., Ambarita, M. T., & Putri, A. R. (2025). Pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) dalam pelayanan kesehatan: Efisiensi, jangkauan, dan etika. *Jurnal Ilmiah Pengabdian dan Inovasi Teknologi Indonesia*, \*1\*(1). <https://jipiti.technolabs.co.id/index.php/pkm/article/view/82>
- Hasyim, A., & Suroso, D. (2020). Peran teknologi informasi dalam pencegahan penyebaran Covid-19. Dalam Tim Penulis (Eds.), *Pengabdian masyarakat pembuatan drone disinfektan terintegrasi IoT di Desa Margasari, Kabupaten Karawang* (hlm. 1-10). Universitas Singaperbangsa Karawang.
- Khoirunisa, & Kurniawati, D. (2019). *Metode pengumpulan data kualitatif dalam pengabdian masyarakat*. LPPM Universitas Singaperbangsa Karawang.
- Porath, N., Schröder-Butterfill, E., Insriani, H., Larastiti, C., Sare, F. Y., & Handajani, Y. S. (2025). 'Lansia awareness' and the challenges faced by community volunteers (kader) servicing Indonesian elders during the first year of the Covid-19 pandemic. *Bijdragen tot de Taal-, Land- en Volkenkunde / Journal of the Humanities and Social Sciences of Southeast Asia*, \*181\*(1). <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:282089744>
- Prasetya, N. W., & Sari, W. P. (2024). *An in depth speech to text early analysis detection of health anxiety in people with chronic disease based on AI* [Health Anxiety Screener]. BINUS University. <https://bridge.apps.binus.ac.id/product/BN001089711-an-in-depth-speech-to-text-early-analysis-det>
- Rahim, F., & Putra, M. A. (2025). A systematic literature review of drones in emergency medicine: Practical applications, legal challenges and future directions. *Drone Systems and Applications*, \*13\*, 1-15. <https://doi.org/10.1139/dsa-2024-0072>
- Santosa, S., dkk. (2025). Penguatan tata kelola Desa Simongagrok Mojokerto melalui website interaktif dan informatif. *Yumary: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, \*6\*(1). <https://doi.org/10.35912/yumary.v6i1.4258>
- Vayreda, A., dkk. (2024). Automated speech analysis for risk detection of depression, anxiety, insomnia, and fatigue: Algorithm development and validation study. *JMIR Publications*, \*26\*, e58572. <https://doi.org/10.2196/58572>