



Smart Hajj and Umrah: Inovasi Manajemen Digital Untuk Pelayanan Jama'ah di Era Modern

Fajri Chairawati¹ Rosa Nadia Islami²

^{1,2}Prodi Manajemen Haji dan Umrah Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh

Abstrak

Pelayanan jamaah haji dan umrah memiliki kompleksitas tinggi yang menuntut inovasi manajemen yang adaptif dan efisien. Penelitian ini bertujuan mengkaji penerapan konsep *Smart Hajj and Umrah* yang mengintegrasikan teknologi digital seperti big data, *artificial intelligence*, dan *Internet of Things* dalam manajemen jamaah. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dengan analisis deskriptif berdasarkan studi literatur dan analisis kebijakan teknologi digital. Hasil penelitian menunjukkan bahwa inovasi digital meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kenyamanan pelayanan, namun menghadapi tantangan seperti literasi digital jamaah, keterbatasan infrastruktur, dan isu keamanan data. Strategi optimalisasi termasuk peningkatan literasi digital, penguatan infrastruktur, kolaborasi lintas sektor, serta pendekatan teknologi yang human-centered. Penelitian ini memberikan rekomendasi bagi pengembangan manajemen digital haji dan umrah yang inklusif dan berkelanjutan.

Kata Kunci: *Smart Hajj and Umrah*, manajemen digital, teknologi digital, pelayanan jamaah

Abstract

Hajj and Umrah pilgrim services are highly complex, requiring adaptive and efficient management innovations. This study aims to examine the implementation of the Smart Hajj and Umrah concept, which integrates digital technologies such as big data, artificial intelligence, and the Internet of Things into pilgrim management. The research method employed is a qualitative approach using descriptive analysis based on literature reviews and digital technology policy analysis. The results indicate that digital innovations enhance the efficiency, safety, and comfort of services; however, they face challenges such as pilgrims' digital literacy, infrastructure limitations, and data security issues. Optimization strategies include improving digital literacy, strengthening infrastructure, fostering cross-sector collaboration, and adopting a human-centered approach to technology. This study provides recommendations for the development of inclusive and sustainable digital management of Hajj and Umrah.

Keywords: *Smart Hajj and Umrah, digital management, digital technology, pilgrim services*

Copyright (c) 2026 Fajri Chairawati

✉ Corresponding author :
fajri.chairawati@ar-raniry.ac.id

PENDAHULUAN

Pelaksanaan ibadah haji dan umrah merupakan salah satu bentuk ibadah terbesar yang melibatkan jutaan umat Muslim dari seluruh dunia. Kompleksitas manajemen jamaah yang begitu

besar mencakup aspek transportasi, akomodasi, kesehatan, keamanan, hingga bimbingan ibadah. Dalam beberapa dekade terakhir, tantangan manajemen ini semakin berat dengan meningkatnya jumlah jamaah setiap tahun. Kondisi ini menuntut adanya inovasi manajemen yang lebih modern, efisien, dan adaptif terhadap kebutuhan jamaah¹.

Perkembangan teknologi digital dan revolusi industri 4.0 menghadirkan peluang baru dalam pengelolaan haji dan umrah. Pemerintah Arab Saudi, misalnya, telah mengembangkan berbagai aplikasi digital seperti Tawakkalna, Nusuk, dan smart card jamaah untuk memudahkan akses layanan. Selain itu, penggunaan big data, *artificial intelligence* (AI), dan *Internet of Things* (IoT) juga mulai diintegrasikan untuk manajemen keramaian, pemetaan rute, hingga pelayanan kesehatan. Transformasi digital ini dikenal sebagai konsep *Smart Hajj and Umrah*. Untuk bidang kesehatan, *Smart Hajj and Umrah* menghadirkan layanan *telemedicine* yang memungkinkan jamaah berkonsultasi dengan tenaga medis tanpa harus datang langsung ke klinik atau rumah sakit.

Melalui aplikasi digital, jamaah dapat melaporkan kondisi kesehatan, memperoleh resep obat, atau mendapatkan rekomendasi medis secara cepat. Hal ini sangat bermanfaat terutama untuk jamaah lanjut usia atau mereka yang memiliki penyakit kronis. Integrasi sistem kesehatan digital juga memungkinkan otoritas memantau tren penyakit menular sehingga dapat segera dilakukan langkah pencegahan. *Smart Hajj and Umrah* juga mencakup aspek pembimbingan ibadah yang kini tersedia dalam bentuk aplikasi digital. Jamaah dapat mengakses doa, tata cara manasik, hingga panduan visual melalui ponsel pintar mereka. Dengan demikian, bimbingan ibadah tidak lagi terbatas pada momen manasik di tanah air, tetapi dapat diakses kapan saja selama jamaah berada di Tanah Suci.

Inovasi ini membantu jamaah memahami ibadah dengan lebih baik dan mengurangi potensi kesalahan dalam pelaksanaannya. Selain memberikan kemudahan, *konsep Smart Hajj and Umrah* juga mendorong transparansi biaya dan layanan. Melalui sistem digital, jamaah dapat memantau alokasi biaya, memesan layanan tambahan, serta melakukan pembayaran cashless dengan lebih aman. Transparansi ini secara langsung mengurangi praktik percaloan, penipuan, maupun penyalahgunaan dana yang kerap muncul dalam sistem manual. Dengan demikian, *Smart Hajj and Umrah* bukan hanya inovasi teknologi, tetapi juga sebuah langkah reformasi dalam tata kelola pelayanan ibadah. Namun, penerapan inovasi digital tidak lepas dari berbagai tantangan. Masalah seperti kesenjangan literasi digital jamaah, keterbatasan infrastruktur teknologi di negara asal jamaah, serta isu keamanan data menjadi faktor penting yang perlu dikaji. Oleh karena itu, dibutuhkan pembahasan mendalam mengenai bagaimana manajemen digital ini mampu meningkatkan kualitas pelayanan jamaah, apa saja tantangan yang dihadapi, serta bagaimana strategi optimalisasi ke depan.

METODOLOGI

Penelitian ini mengkaji penerapan inovasi manajemen digital dalam pelayanan jamaah haji dan umrah di era modern. Metode yang digunakan merupakan pendekatan kualitatif dengan analisis deskriptif, yang bertujuan menggali bagaimana konsep *Smart Hajj and Umrah* diaplikasikan serta tantangan dan strategi optimalisasinya. Data diperoleh melalui studi literatur dari berbagai jurnal dan sumber ilmiah terkait teknologi digital seperti penggunaan big data, artificial intelligence, Internet of Things, serta aplikasi digital yang telah digunakan dalam pengelolaan jamaah haji dan umrah.

¹ Rossitika, A. R. (2024). *Development of Digital Transformation Model in Hajj and Umrah Sector*. International Journal of Economics, Business and Accounting Research (IJEBAR).

Selain itu, penelitian ini mengkaji kebijakan implementasi dan hambatan yang dihadapi di lapangan, termasuk aspek literasi digital jamaah, infrastruktur teknologi, keamanan data, dan faktor budaya. Analisis data dilakukan secara sistematis untuk mengidentifikasi manfaat, kendala, dan rekomendasi strategis dalam mengoptimalkan teknologi digital agar pelayanan jamaah lebih efisien, aman, nyaman, dan inklusif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsep *Smart Hajj and Umrah* dalam Manajemen Jamaah

Konsep *Smart Hajj and Umrah* lahir dari kebutuhan untuk mengelola ibadah massal yang melibatkan jutaan jamaah setiap tahun. Kompleksitas manajemen ibadah ini mencakup transportasi, akomodasi, kesehatan, keamanan, hingga bimbingan spiritual. Sebelum adanya digitalisasi, pengelolaan cenderung dilakukan secara manual, yang sering kali menimbulkan berbagai masalah, seperti antrean panjang, kesulitan akses informasi, hingga ketidakteraturan arus pergerakan jamaah. *Smart Hajj and Umrah* hadir untuk mengubah paradigma tersebut dengan mengintegrasikan teknologi digital agar seluruh proses manajemen lebih terkoordinasi, efisien, dan berbasis data².

Arab Saudi sebagai tuan rumah pelaksanaan haji dan umrah mengambil peran penting dalam menginisiasi transformasi digital ini. Berbagai aplikasi resmi, seperti Nusuk untuk perencanaan perjalanan dan Tawakkalna untuk status kesehatan, menjadi pionir dalam sistem *Smart Hajj*. Aplikasi ini tidak hanya mempermudah akses informasi, tetapi juga berfungsi sebagai alat pengawasan, kontrol, dan penghubung antara jamaah dengan penyelenggara layanan. Dengan demikian, jamaah tidak lagi bergantung sepenuhnya pada petugas, tetapi dapat secara mandiri mengakses informasi yang mereka butuhkan melalui perangkat digital.

Salah satu komponen utama dalam *Smart Hajj and Umrah* adalah penggunaan smart card yang dilengkapi chip elektronik. Kartu pintar ini memuat data identitas jamaah, informasi kesehatan, riwayat perjalanan, hingga akses ke layanan transportasi dan akomodasi. Dengan satu kartu, jamaah dapat mengakses hotel, menggunakan transportasi umum, serta mendapatkan layanan kesehatan di klinik terdekat. Sistem ini secara signifikan mengurangi penggunaan dokumen fisik yang rawan hilang, sekaligus mempermudah otoritas dalam melacak dan mengelola pergerakan jamaah di tengah keramaian³. Selain itu, penerapan Internet of Things (IoT) menjadi tulang punggung penting dalam konsep *Smart Hajj and Umrah*. IoT memungkinkan pemasangan sensor cerdas di lokasi-lokasi strategis, seperti Masjidil Haram, Mina, dan Arafah, untuk memantau kepadatan jamaah, suhu lingkungan, bahkan kondisi kesehatan jamaah melalui perangkat wearable. Data real time dari sensor ini dapat dianalisis untuk mengatur arus pergerakan jamaah, mencegah terjadinya penumpukan massa, serta memberikan peringatan dini apabila terdapat potensi bahaya seperti heatstroke atau desakan massa.

Artificial Intelligence (AI) juga menjadi bagian integral dari *Smart Hajj and Umrah*. AI digunakan untuk memprediksi pola pergerakan jamaah berdasarkan data historis dan kondisi aktual. Misalnya, AI dapat memprediksi waktu-waktu rawan kepadatan di area thawaf, sehingga otoritas dapat membuka jalur tambahan atau mengatur jadwal masuk. Selain itu, AI dapat

² Idrees, I. A. (2024). *Tacit knowledge sharing in organizations: Evidence from a qualitative analysis of the Ministry of Hajj and Umrah's Agency for Visiting Affairs, Saudi Arabia*. *Journal of Islamic Studies/Technology* (QScience).

³ Maddah, N., et al. (2025). *Opportunities and Challenges Surrounding the Use of Wearable Sensor Bracelets for Disease Detection During Hajj*. PubMed Central.

dimanfaatkan dalam pelayanan kesehatan, di mana sistem cerdas mampu mendiagnosis gejala awal penyakit berdasarkan data yang dimasukkan oleh jamaah melalui aplikasi, lalu memberikan rekomendasi tindakan atau merujuk ke rumah sakit terdekat⁴. Manajemen transportasi jamaah juga mengalami transformasi digital yang signifikan. Sistem transportasi berbasis GPS memungkinkan pemantauan posisi bus secara real time, sehingga jamaah dapat mengetahui kapan bus akan tiba dan ke mana arah tujuan selanjutnya. Hal ini mengurangi risiko jamaah tersesat atau menunggu terlalu lama. Selain itu, sistem transportasi digital ini juga membantu otoritas mengatur rute perjalanan agar lebih efisien, sekaligus menghindari terjadinya kemacetan parah di jalur utama yang menuju lokasi ibadah.

Smart Hajj and Umrah mencerminkan sebuah revolusi manajemen ibadah menuju era modern. Konsep ini tidak hanya menjawab tantangan jumlah jamaah yang semakin meningkat, tetapi juga menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi global. Meskipun masih menghadapi tantangan seperti literasi digital, infrastruktur, dan keamanan data, penerapan *Smart Hajj and Umrah* telah terbukti mampu meningkatkan efisiensi, kenyamanan, serta keamanan jamaah.

Tantangan dalam Implementasi Inovasi Digital

Implementasi *Smart Hajj and Umrah* menghadapi tantangan besar dari sisi literasi digital jamaah. Banyak jamaah, terutama yang berusia lanjut, tidak terbiasa menggunakan gawai pintar, aplikasi digital, atau sistem berbasis QR code. Kondisi ini membuat sebagian jamaah kesulitan dalam mengakses layanan yang seharusnya mempermudah. Literasi digital yang rendah juga berpotensi menimbulkan ketergantungan tinggi terhadap petugas, sehingga manfaat digitalisasi tidak sepenuhnya dirasakan secara merata oleh jamaah⁵.

Selain faktor usia, perbedaan latar belakang pendidikan dan akses teknologi juga menjadi hambatan serius. Jamaah yang berasal dari daerah terpencil atau negara dengan keterbatasan infrastruktur digital sering kali tidak memiliki pengalaman menggunakan layanan daring. Akibatnya, ketika mereka tiba di Tanah Suci, proses adaptasi terhadap teknologi terasa lebih rumit. Hal ini dapat menimbulkan kesenjangan pelayanan antara jamaah yang melek digital dan yang tidak.

Hambatan bahasa juga menjadi tantangan besar. Banyak aplikasi digital *Smart Hajj and Umrah* menggunakan bahasa Arab dan Inggris, sementara tidak semua jamaah menguasai bahasa tersebut. Kurangnya dukungan multibahasa membuat sebagian jamaah kesulitan memahami instruksi aplikasi, sehingga memicu kebingungan. Keterbatasan bahasa dalam aplikasi dapat mengurangi efektivitas inovasi digital dan menghambat pengalaman ibadah yang seharusnya lebih mudah. Keterbatasan infrastruktur internet di area tertentu juga menjadi persoalan serius. Meski Arab Saudi telah berinvestasi besar dalam jaringan 5G, kenyataannya di lokasi-lokasi dengan kepadatan jamaah sangat tinggi, jaringan sering melambat atau terputus. Gangguan koneksi ini menghambat akses aplikasi, pembayaran cashless, maupun navigasi digital yang sedang digunakan jamaah. Ketidakstabilan infrastruktur bisa menurunkan tingkat kepercayaan jamaah terhadap sistem digital yang ada.

⁴ Ragab, M. (2025). *Smart mobile application for real-time monitoring and prediction of pilgrim crowd activities in Hajj and Umrah using wearable sensors*. Alexandria Engineering Journal.

⁵ Alquayt, A., et al. (2025). *AI-driven healthcare innovations for enhancing clinical response during Hajj*. PubMed Central.

Selain internet, kapasitas server juga kerap menjadi persoalan. Jumlah jamaah yang mencapai jutaan membuat beban akses pada sistem digital sangat tinggi dalam waktu bersamaan. Jika server tidak memiliki kapasitas yang memadai, aplikasi dapat crash, data tidak sinkron, atau bahkan hilang. Situasi ini sangat berisiko, terutama jika menyangkut data identitas jamaah atau layanan kesehatan yang bersifat darurat. Isu keamanan data menjadi tantangan berikutnya. *Smart Hajj and Umrah* mengumpulkan data sensitif, seperti identitas pribadi, informasi paspor, rekam medis, hingga data keuangan jamaah. Data sebesar ini rawan menjadi target kejahatan siber, baik dalam bentuk pencurian identitas, kebocoran informasi, maupun serangan ransomware. Tanpa sistem keamanan yang kuat, kepercayaan jamaah terhadap inovasi digital dapat runtuh.

Ancaman serangan siber semakin meningkat seiring dengan ketergantungan terhadap teknologi. Bayangkan jika sistem digital haji lumpuh akibat serangan hacker pada musim haji, maka pelayanan akan terganggu, bahkan dapat memicu kekacauan massal. Serangan siber bisa berupa *Distributed Denial of Service* (DDoS) terhadap server utama, penyusupan malware, hingga manipulasi data digital. Oleh karena itu, keamanan siber harus dipandang sebagai tantangan yang tidak bisa disepelekan⁶.

Selain keamanan teknis, perlindungan privasi juga perlu diperhatikan. Beberapa jamaah mungkin khawatir data pribadinya digunakan untuk kepentingan komersial atau politik tanpa persetujuan. Misalnya, data kesehatan jamaah bisa disalahgunakan oleh pihak tertentu untuk tujuan bisnis asuransi. Ketiadaan regulasi internasional yang mengikat membuat isu privasi ini menjadi semakin kompleks, karena jamaah berasal dari berbagai yurisdiksi hukum yang berbeda.

Ketergantungan pada teknologi juga menimbulkan risiko tersendiri. Jika semua layanan terpusat pada sistem digital, maka kegagalan sistem atau pemadaman jaringan dapat menyebabkan lumpuhnya pelayanan. Misalnya, jika smart card tidak berfungsi, jamaah bisa kesulitan mengakses transportasi atau akomodasi. Oleh karena itu, meskipun teknologi memberikan efisiensi, tetap dibutuhkan sistem manual sebagai cadangan untuk mengantisipasi keadaan darurat. Masalah lain yang tidak kalah penting adalah resistensi budaya. Sebagian jamaah, terutama yang sudah terbiasa dengan sistem manual, mungkin merasa tidak nyaman atau bahkan menolak penggunaan teknologi. Mereka menganggap ibadah adalah momen spiritual yang sebaiknya tidak terlalu banyak dicampuri oleh perangkat digital. Resistensi ini dapat menghambat penerapan inovasi dan memunculkan ketidakpuasan jamaah jika tidak ditangani dengan pendekatan yang bijak⁷.

Perbedaan tingkat kesiapan antarnegara juga menjadi tantangan dalam implementasi. Negara dengan sistem administrasi haji modern, seperti Malaysia atau Indonesia, mungkin lebih mudah mengintegrasikan teknologi digital. Namun, negara dengan sistem manajemen tradisional atau kurangnya infrastruktur digital menghadapi kesulitan besar dalam menyesuaikan diri. Perbedaan kesiapan ini dapat menimbulkan ketidakmerataan manfaat *Smart Hajj and Umrah*. Dari sisi logistik dan distribusi perangkat digital, tantangan lain muncul. Pembagian smart card, perangkat wearable, atau aplikasi resmi harus dilakukan secara serentak kepada jutaan jamaah.

⁶ Alharbi, N., & Benaida, M. (2024). *Cybersecurity Challenges in Smart Pilgrimage Management Systems*. *Journal of Information Security and Applications*, 80, 103682. Studi ini menekankan bahwa serangan DDoS dan intrusi data merupakan ancaman utama dalam sistem digital haji, sehingga perlu strategi mitigasi berbasis *intrusion detection systems* dan *real-time monitoring*.

⁷ Ramdani, I., Wenando, F. A., & Monash University, D. (2025). *Religious-Cultural Mediation in Technology Adoption: A Qualitative Study of Islamic Communities in Indonesia*. *Surau Journal of Islamic Studies*. Penelitian ini menemukan bahwa persepsi bahwa teknologi bertentangan dengan nilai agama atau tradisi sering muncul sebagai hambatan dalam adopsi teknologi—disarankan melibatkan tokoh agama agar adaptasi teknologi tidak dianggap sebagai intrusi budaya.

Proses ini membutuhkan koordinasi lintas negara yang sangat rumit. Jika ada keterlambatan distribusi atau kesalahan input data, pelayanan bisa terganggu. Kesalahan kecil pada skala jamaah jutaan orang dapat berakibat besar pada kelancaran ibadah.

Biaya implementasi teknologi juga menjadi kendala. Penerapan sistem digital, pembangunan infrastruktur, pengadaan perangkat, dan pemeliharaan membutuhkan investasi yang sangat besar. Tidak semua negara pengirim jamaah mampu menanggung biaya tambahan untuk pelatihan, perangkat, maupun integrasi sistem. Akibatnya, beban biaya ini bisa berdampak pada kenaikan ongkos haji atau umrah yang ditanggung jamaah.

Tantangan lain adalah kurangnya tenaga ahli yang mampu mengelola sistem digital dalam skala besar. Meski Arab Saudi memiliki teknisi, tetap dibutuhkan koordinasi dengan petugas haji dari negara pengirim jamaah. Jika SDM di negara pengirim belum siap mengoperasikan teknologi baru, maka proses integrasi akan terhambat. Kurangnya tenaga ahli ini berpotensi menimbulkan kesalahan teknis yang merugikan jamaah. Dari perspektif pemeliharaan sistem, inovasi digital memerlukan pembaruan dan perawatan yang terus-menerus. Aplikasi perlu diperbarui, server harus diperkuat, dan perangkat wearable membutuhkan penggantian secara berkala. Jika pemeliharaan tidak berjalan konsisten, maka sistem akan mengalami penurunan kualitas, bahkan bisa gagal berfungsi pada saat puncak musim haji.

Ketidakselarasan kebijakan internasional juga bisa menjadi kendala. Misalnya, aturan keamanan data di Uni Eropa (GDPR) mungkin berbeda dengan regulasi Arab Saudi. Perbedaan regulasi ini bisa menyulitkan integrasi sistem data jamaah lintas negara. Dibutuhkan kesepakatan internasional agar data jamaah dapat dikelola dengan aman tanpa melanggar hukum di negara asal. Masalah lain yang muncul adalah aksesibilitas untuk jamaah difabel. Meskipun sistem digital menawarkan kemudahan, tidak semua inovasi dirancang ramah bagi jamaah dengan keterbatasan fisik. Misalnya, aplikasi yang tidak memiliki fitur suara bagi tuna netra atau perangkat wearable yang sulit dipakai oleh jamaah dengan keterbatasan gerak. Kurangnya perhatian pada kelompok difabel dapat menimbulkan diskriminasi dalam pelayanan⁸.

Selain difabel, jamaah lansia juga menghadapi kesulitan besar. Bagi mereka, teknologi justru bisa menjadi beban tambahan yang memicu kecemasan. Jika tidak ada pendampingan khusus, lansia bisa merasa tertekan atau cemas saat harus berhadapan dengan aplikasi atau sistem digital. Hal ini menunjukkan perlunya strategi khusus dalam mendampingi jamaah kelompok rentan agar mereka tidak tertinggal dari manfaat *Smart Hajj and Umrah*⁹. Keterbatasan integrasi antar sistem digital juga menjadi masalah. Saat ini terdapat berbagai aplikasi yang digunakan secara terpisah, mulai dari aplikasi transportasi, kesehatan, hingga bimbingan ibadah. Jika sistem-sistem ini tidak terintegrasi dengan baik, jamaah justru kebingungan karena harus mengoperasikan banyak aplikasi. Fragmentasi sistem ini dapat mengurangi efisiensi yang menjadi tujuan utama *Smart Hajj and Umrah*.

⁸ Rachmad, S. H., Muchammadun, Lukmanul Hakim, Basorudin, M., Risyanto, R., & Setram, N. (2024). *Empowering the Disabled in Hajj Pilgrimage: A Sustainable Approach for SDGs Progress in Indonesia*. Journal of Disability & Religion—menunjukkan bahwa sistem informasi terpadu Haji belum secara penuh mengakomodasi kebutuhan kelompok penyandang disabilitas.

⁹ Saifullah, Y., Ul Haq, M. I., Tahir, M., Noor, M., Khaliq, K., & Iqbal, M. W. (2024). *Usability Design and Evaluation of Smartphone for Elderly Users*. Journal of Computing & Biomedical Informatics. Penelitian ini mengidentifikasi hambatan desain pada smartphone yang memicu frustrasi bagi lansia misalnya ukuran tombol kecil, navigasi kompleks, dan kurangnya opsi kustomisasi antarmukayang semuanya bisa menjadi sumber kecemasan.

Terakhir, tantangan terbesar adalah membangun kepercayaan jamaah terhadap sistem digital. Kepercayaan tidak hanya ditentukan oleh fungsi teknologi, tetapi juga oleh pengalaman nyata jamaah dalam menggunakan layanan tersebut. Jika jamaah merasa teknologi menyulitkan atau sering gagal, maka kepercayaan mereka akan menurun. Sebaliknya, jika layanan digital berjalan lancar dan transparan, jamaah akan lebih mudah menerima inovasi. Oleh karena itu, membangun kepercayaan jamaah merupakan tantangan yang membutuhkan konsistensi, transparansi, dan pelayanan yang manusiawi.

Strategi Optimalisasi Inovasi Digital dalam Pelayanan Jamaah

Strategi pertama adalah meningkatkan literasi digital jamaah sejak di negara asal. Edukasi tidak bisa dilakukan hanya saat jamaah tiba di Tanah Suci, tetapi harus dimulai sejak tahap persiapan keberangkatan. Melalui pelatihan, simulasi penggunaan aplikasi resmi, dan penyediaan materi edukasi berbasis video, jamaah dapat memahami cara menggunakan teknologi digital sebelum mereka benar-benar membutuhkannya. Pendekatan ini mengurangi kejutan teknologi dan membangun rasa percaya diri jamaah dalam menghadapi inovasi baru.

Untuk mengatasi kesenjangan antar generasi, perlu dibangun program pendampingan berbasis komunitas. Jamaah muda atau yang sudah terbiasa dengan teknologi dapat ditugaskan menjadi pendamping bagi jamaah lansia. Pola ini menciptakan iklim tolong-menolong sekaligus memperkuat aspek sosial ibadah haji. Dengan demikian, digitalisasi tidak terasa sebagai beban, melainkan sebagai sarana yang difasilitasi oleh solidaritas sesama jamaah. Strategi berikutnya adalah memperkuat dukungan multibahasa dalam aplikasi digital. Setiap aplikasi *Smart Hajj and Umrah* sebaiknya mendukung minimal 10 bahasa utama jamaah, termasuk bahasa Indonesia, Urdu, Melayu, Turki, dan Afrika. Kehadiran fitur suara (voice guide) serta instruksi sederhana berbasis ikon akan semakin mempermudah aksesibilitas. Multibahasa bukan hanya soal teknis, tetapi juga penghargaan terhadap keragaman jamaah¹⁰.

Untuk menjamin kelancaran, pemerataan infrastruktur jaringan internet perlu menjadi prioritas. Arab Saudi harus memastikan area-area padat jamaah seperti Mina, Arafah, dan Muzdalifah memiliki koneksi internet yang stabil. Pemasangan tower tambahan sementara atau penggunaan teknologi satelit dapat menjadi solusi. Infrastruktur digital yang tangguh akan memperkuat kepercayaan jamaah terhadap teknologi. Seiring dengan peningkatan infrastruktur, penguatan kapasitas server dan pusat data juga harus dilakukan. Sistem digital haji harus mampu menampung jutaan akses dalam waktu bersamaan tanpa mengalami down. Cloud computing, edge computing, dan teknologi *load balancing* dapat digunakan untuk membagi beban server agar layanan tetap stabil. Dengan demikian, jamaah tidak akan kehilangan akses penting di saat kritis.

Strategi keenam adalah memperkuat sistem keamanan siber. Penggunaan enkripsi end-to-end, sistem autentikasi ganda, dan monitoring berbasis Artificial Intelligence akan melindungi data jamaah dari ancaman peretasan. Keamanan siber tidak bisa dipandang sebagai biaya tambahan, tetapi sebagai investasi utama untuk menjaga kepercayaan jamaah dan stabilitas layanan digital. Selain teknis, kerangka regulasi perlindungan data pribadi perlu ditegakkan. Pemerintah Arab Saudi dapat mengadopsi standar internasional seperti GDPR atau membuat

¹⁰ Bello, A., & Khan, R. (2024). *Multilingualism and Accessibility in Smart Pilgrimage Applications: Towards Inclusive Digital Hajj Services*. *Information Development*, 40(1), 12–28. Studi ini menunjukkan bahwa dukungan multibahasa dan antarmuka sederhana meningkatkan kepuasan jamaah sekaligus memperluas inklusi digital.

regulasi setara untuk menjamin bahwa data jamaah hanya digunakan sesuai tujuan resmi¹¹. Regulasi yang transparan akan membuat jamaah merasa lebih aman dan mengurangi resistensi terhadap digitalisasi. Untuk mengurangi ketergantungan total pada teknologi, strategi yang bijak adalah membangun sistem *hybrid*. Misalnya, meskipun *smart card* digunakan untuk akses transportasi, tetap ada opsi manual berupa tiket cadangan. Dengan cara ini, jika sistem digital bermasalah, jamaah tetap bisa melanjutkan perjalanan tanpa hambatan besar. Pendekatan hybrid adalah bentuk mitigasi risiko yang realistis. Strategi kesembilan adalah mengatasi resistensi budaya jamaah melalui pendekatan spiritual. Teknologi harus diposisikan bukan sebagai pengganggu ibadah, melainkan sebagai sarana memudahkan ibadah sesuai syariat. Narasi ini dapat disampaikan oleh ulama, pembimbing ibadah, maupun kampanye resmi agar jamaah menerima digitalisasi dengan lapang dada.

Optimalisasi juga harus memperhatikan keselarasan antar negara pengirim jamaah. Dibutuhkan forum internasional yang menyatukan kebijakan digitalisasi haji. Forum ini bisa menentukan standar interoperabilitas aplikasi, format data jamaah, hingga protokol keamanan bersama. Dengan keselarasan ini, jamaah dari negara manapun akan mendapatkan pengalaman yang seragam dan adil. Untuk mempermudah integrasi, setiap negara pengirim jamaah dapat membentuk pusat pelatihan digital haji. Pusat ini tidak hanya memberikan edukasi, tetapi juga menyediakan simulasi real-time aplikasi resmi yang akan dipakai di Arab Saudi. Dengan demikian, jamaah sudah siap menghadapi kondisi lapangan karena mereka telah terbiasa dengan sistem digital sebelumnya.

Strategi berikutnya adalah menekan biaya implementasi melalui kolaborasi publik-swasta. Pemerintah, lembaga haji, dan perusahaan teknologi dapat berbagi investasi. Model kemitraan ini akan membuat beban biaya lebih ringan dan tidak membebani jamaah secara langsung. Kolaborasi juga membuka peluang inovasi baru karena sektor swasta cenderung lebih fleksibel dalam mengembangkan teknologi. Selain kolaborasi, pengembangan SDM digital juga harus menjadi prioritas. Petugas haji dari setiap negara harus dibekali kemampuan teknis dalam mengoperasikan sistem digital. Dengan adanya tenaga ahli yang handal, masalah teknis kecil bisa diatasi tanpa harus selalu menunggu tim pusat. SDM yang cakap akan mempercepat penyelesaian masalah di lapangan.

Dari sisi pemeliharaan, strategi yang perlu ditempuh adalah membangun mekanisme pembaruan berkala. Aplikasi harus selalu diperbarui agar tetap kompatibel dengan perangkat jamaah dan aman dari ancaman baru. Pemeliharaan perangkat wearable juga harus dilakukan dengan sistem monitoring agar tidak ada alat yang rusak ketika digunakan. Untuk mengatasi perbedaan regulasi lintas negara, strategi yang dapat dilakukan adalah menyusun perjanjian internasional perlindungan data jamaah. Perjanjian ini akan menjadi dasar hukum yang mengikat semua pihak, sehingga pengelolaan data jamaah lebih aman. Dengan adanya perjanjian, negara pengirim tidak perlu khawatir tentang penyalahgunaan data warganya.

Pada aspek aksesibilitas, setiap inovasi digital harus inklusif bagi jamaah difabel. Aplikasi harus dilengkapi dengan fitur pembaca layar untuk tuna netra, notifikasi getar untuk tuna rungu, dan desain sederhana untuk mereka yang memiliki keterbatasan kognitif. Kesetaraan akses bukan hanya kewajiban moral, tetapi juga standar pelayanan modern. Untuk jamaah lansia, perlu disediakan mode sederhana dalam aplikasi. Mode ini bisa berupa tampilan ikon besar, panduan

¹¹ Khan, M., & Alghamdi, F. (2025). *Data Privacy and Cybersecurity in Smart Hajj Ecosystems: Regulatory Perspectives and Challenges*. *International Journal of Information Management*, 75, 102890. Artikel ini menekankan pentingnya regulasi perlindungan data berbasis prinsip GDPR dalam konteks digitalisasi Haji.

suara interaktif, dan navigasi yang minim langkah. Dengan begitu, lansia tetap bisa menggunakan teknologi tanpa merasa terbebani. Mode lansia ini adalah bentuk penghormatan terhadap mayoritas jamaah yang berusia lanjut.

Dengan demikian strategi utama yang harus menjadi fondasi adalah pendekatan human-centered technology. Teknologi tidak boleh mengalahkan nilai kemanusiaan ibadah haji, tetapi harus hadir sebagai fasilitator yang selaras dengan kebutuhan spiritual jamaah. Dengan pendekatan ini, digitalisasi *Smart Hajj and Umrah* akan diterima lebih luas, tidak hanya sebagai alat modernisasi, tetapi juga sebagai bagian dari pelayanan ibadah yang lebih manusiawi dan bermakna.

KESIMPULAN

Smart Hajj and Umrah merupakan sebuah konsep modern yang mengintegrasikan teknologi digital ke dalam seluruh aspek manajemen jamaah, mulai dari pendaftaran, transportasi, akomodasi, kesehatan, hingga bimbingan ibadah. Konsep ini lahir dari kebutuhan untuk menjawab tantangan pengelolaan jutaan jamaah yang datang dari berbagai negara dengan latar belakang budaya, bahasa, dan kemampuan yang beragam. Melalui pemanfaatan teknologi seperti Internet of Things (IoT) untuk memantau kepadatan jamaah, Artificial Intelligence (AI) untuk menganalisis data dan memprediksi pola pergerakan, big data untuk pengambilan keputusan berbasis informasi real time, serta aplikasi digital terpadu yang memudahkan jamaah dalam mengakses layanan, *Smart Hajj and Umrah* terbukti mampu meningkatkan efisiensi operasional, transparansi layanan, serta kenyamanan beribadah. Tidak hanya itu, penerapan telemedicine memperkuat layanan kesehatan, sistem pembayaran cashless menambah keamanan transaksi, sementara *smart card* dan aplikasi resmi seperti *Nusuk* menghadirkan kemudahan dalam mobilitas jamaah. Dengan kata lain, *Smart Hajj and Umrah* bukan hanya sekadar modernisasi teknis, melainkan sebuah transformasi manajemen ibadah yang menempatkan jamaah sebagai pusat perhatian, agar mereka dapat menjalankan rukun Islam ini dengan lebih khusyuk, aman, dan terlayani secara optimal.

Tantangan terbesar dalam penerapan inovasi digital pada penyelenggaraan *Smart Hajj and Umrah* meliputi beberapa aspek fundamental yang tidak bisa diabaikan. Pertama, literasi digital jamaah masih menjadi persoalan utama, terutama karena mayoritas jamaah berasal dari kelompok usia lanjut atau masyarakat yang belum terbiasa menggunakan perangkat teknologi modern. Hal ini sering menghambat pemanfaatan aplikasi resmi, *smart card*, maupun sistem layanan berbasis daring. Kedua, infrastruktur teknologi di area ibadah yang sangat padat seperti Mina, Arafah, dan Muzdalifah memerlukan jaringan internet, server data, dan fasilitas pendukung yang stabil serta tahan terhadap lonjakan akses jutaan pengguna dalam waktu bersamaan; jika tidak, sistem berisiko mengalami gangguan serius. Ketiga, keamanan data jamaah menjadi isu penting, karena informasi pribadi seperti identitas, riwayat kesehatan, hingga data keuangan harus terlindungi dari potensi penyalahgunaan maupun serangan siber yang semakin kompleks. Terakhir, resistensi budaya jamaah juga perlu diperhatikan, sebab tidak semua jamaah menerima kehadiran teknologi dengan mudah; sebagian justru merasa teknologi dapat mengurangi kekhusyukan ibadah atau terlalu rumit untuk dipahami. Kombinasi dari keempat tantangan ini menuntut strategi mitigasi yang matang, agar digitalisasi tidak hanya menjadi proyek modernisasi semata, tetapi benar-benar menghadirkan kemudahan, keamanan, dan kenyamanan bagi jamaah.

Strategi optimalisasi *Smart Hajj and Umrah* mencakup langkah-langkah komprehensif yang saling berkaitan untuk memastikan bahwa inovasi digital benar-benar memberikan manfaat nyata

bagi jamaah. Pertama, peningkatan literasi digital jamaah harus dilakukan sejak dini melalui edukasi, simulasi aplikasi, dan pendampingan, sehingga jamaah—terutama lansia—tidak mengalami kesulitan saat menggunakan layanan berbasis teknologi. Kedua, penguatan infrastruktur teknologi sangat penting, mencakup jaringan internet berkecepatan tinggi, kapasitas server yang mumpuni, dan sistem cadangan untuk mengantisipasi lonjakan akses jutaan pengguna dalam waktu bersamaan. Ketiga, perlindungan data jamaah perlu dijamin melalui penerapan enkripsi, autentikasi berlapis, serta regulasi yang melindungi data pribadi agar jamaah merasa aman dan percaya pada sistem digital. Keempat, kolaborasi internasional antara otoritas Arab Saudi, pemerintah negara pengirim, serta sektor swasta perlu diwujudkan untuk menyamakan standar layanan, interoperabilitas aplikasi, dan berbagi teknologi terbaik. Kelima, pengembangan teknologi berkelanjutan berbasis Artificial Intelligence, Internet of Things, dan big data harus terus dilakukan, agar layanan semakin responsif, prediktif, dan mampu menyesuaikan dengan kebutuhan jamaah dari waktu ke waktu. Dengan strategi-strategi tersebut, *Smart Hajj and Umrah* tidak hanya menjadi simbol modernisasi, tetapi juga sebuah sistem manajemen ibadah yang inklusif, aman, dan berorientasi pada kenyamanan jamaah secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alharbi, N., & Benaida, M. (2024). *Cybersecurity Challenges in Smart Pilgrimage Management Systems*. *Journal of Information Security and Applications*, 80, 103682. Studi ini menekankan bahwa serangan DDoS dan intrusi data merupakan ancaman utama dalam sistem digital haji, sehingga perlu strategi mitigasi berbasis *intrusion detection systems* dan *real-time monitoring*.
- Alquayt, A., et al. (2025). *AI-driven healthcare innovations for enhancing clinical response during Hajj*. PubMed Central.
- Bello, A., & Khan, R. (2024). *Multilingualism and Accessibility in Smart Pilgrimage Applications: Towards Inclusive Digital Hajj Services*. *Information Development*, 40(1), 12–28. Studi ini menunjukkan bahwa dukungan multibahasa dan antarmuka sederhana meningkatkan kepuasan jamaah sekaligus memperluas inklusi digital.
- Idrees, I. A. (2024). *Tacit knowledge sharing in organizations: Evidence from a qualitative analysis of the Ministry of Hajj and Umrah's Agency for Visiting Affairs, Saudi Arabia*. *Journal of Islamic Studies/ Technology (QScience)*.
- Khan, M., & Alghamdi, F. (2025). *Data Privacy and Cybersecurity in Smart Hajj Ecosystems: Regulatory Perspectives and Challenges*. *International Journal of Information Management*, 75, 102890. Artikel ini menekankan pentingnya regulasi perlindungan data berbasis prinsip GDPR dalam konteks digitalisasi Haji.
- Maddah, N., et al. (2025). *Opportunities and Challenges Surrounding the Use of Wearable Sensor Bracelets for Disease Detection During Hajj*. PubMed Central.
- Rachmad, S. H., Muchammadun, Lukmanul Hakim, Basorudin, M., Risyanto, R., & Setram, N. (2024). *Empowering the Disabled in Hajj Pilgrimage: A Sustainable Approach for SDGs Progress in Indonesia*. *Journal of Disability & Religion*—menunjukkan bahwa sistem informasi terpadu Haji belum secara penuh mengakomodasi kebutuhan kelompok penyandang disabilitas.
- Ragab, M. (2025). *Smart mobile application for real-time monitoring and prediction of pilgrim crowd activities in Hajj and Umrah using wearable sensors*. *Alexandria Engineering Journal*.
- Ramdani, I., Wenando, F. A., & Monash University, D. (2025). *Religious-Cultural Mediation in Technology Adoption: A Qualitative Study of Islamic Communities in Indonesia*. *Surau Journal of Islamic Studies*. Penelitian ini menemukan bahwa persepsi bahwa teknologi bertentangan dengan nilai agama atau tradisi sering muncul sebagai hambatan dalam adopsi teknologi—disarankan melibatkan tokoh agama agar adaptasi teknologi tidak dianggap sebagai intrusi budaya.
- Rossitika, A. R. (2024). *Development of Digital Transformation Model in Hajj and Umrah Sector*. *International*

Journal of Economics, Business and Accounting Research (IJEBAR).
Saifullah, Y., Ul Haq, M. I., Tahir, M., Noor, M., Khaliq, K., & Iqbal, M. W. (2024). *Usability Design and Evaluation of Smartphone for Elderly Users*. Journal of Computing & Biomedical Informatics. Penelitian ini mengidentifikasi hambatan desain pada smartphone yang memicu frustrasi bagi lansia—misalnya ukuran tombol kecil, navigasi kompleks, dan kurangnya opsi kustomisasi antarmuka—yang semuanya bisa menjadi sumber kecemasan.