

KECERDASAN BUATAN (*ARTIFICIAL INTELLIGENCE*) DALAM BIMBINGAN HAJI: PEMBELAJARAN BERBASIS TEKNOLOGI, INOVASI PEMBELAJARAN ADAPTIF DAN IMERSIF

Abdul Hafiz^{*1}, Rasya Ahmad Nizar², Leli Romdaniah³

^{1,2}UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta

* *Email:* abdul.hafiz@uinjkt.ac.id, nizar234890@gmail.com

ABSTRAK

Artikel ini mengkaji pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam bimbingan manasik haji sebagai inovasi pembelajaran berbasis teknologi. Latar belakang penelitian ini adalah kebutuhan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses bimbingan manasik yang selama ini dilakukan secara konvensional. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif-kualitatif dengan metode studi pustaka dan wawancara kepada praktisi teknologi pendidikan dan pembimbing manasik. Hasilnya menunjukkan bahwa AI dapat digunakan untuk menghadirkan simulasi interaktif, chatbot tanya jawab fikih haji, sistem penilaian otomatis, hingga personalisasi materi berdasarkan profil jamaah. Pemanfaatan teknologi ini berpotensi meningkatkan pemahaman jamaah terhadap ibadah haji sekaligus memperkaya pengalaman belajar yang lebih adaptif, imersif dan inklusif. Artikel ini merekomendasikan pengembangan platform AI berbasis syariah sebagai bagian dari transformasi digital penyelenggaraan ibadah haji.

Kata Kunci : Artificial Intelligence, Manasik Haji, Teknologi Pendidikan, Inovasi Digital, Pembelajaran Adaptif

ABSTRACT

This article examines the use of Artificial Intelligence (AI) in Hajj guidance as a technology-based learning innovation. The background of this research is the need to improve the effectiveness and efficiency of the Hajj guidance process, which has been carried out conventionally. The research uses a descriptive-qualitative approach using literature studies and interviews with educational technology practitioners and Hajj guidance instructors. The results indicate that AI can be used to present interactive simulations, a Hajj fiqh Q&A chatbot, an automated assessment system, and personalized material based on pilgrim profiles. The use of this technology has the potential to improve pilgrims' understanding of the Hajj ritual while enriching the learning experience with a more adaptive and inclusive approach. This article recommends the development of a Sharia-based AI platform as part of the digital transformation of Hajj administration..

Keywords : Artificial Intelligence, Hajj Rituals, Educational Technology, Digital Innovation, Adaptive Learning

Diterima: April 2025. Disetujui: Mei 2025. Dipublikasikan: Juni 2025

PENDAHULUAN

Bimbingan manasik haji merupakan tahap krusial dalam persiapan jamaah sebelum melaksanakan ibadah haji. Kegiatan ini bertujuan untuk membekali calon jamaah dengan pemahaman mendalam mengenai tata cara pelaksanaan ibadah, mulai dari rukun, wajib, hingga sunnah haji, sehingga mereka dapat menjalankan ibadah dengan benar dan khusyuk. Namun, metode bimbingan manasik yang selama ini digunakan masih didominasi oleh pendekatan konvensional seperti ceramah tatap muka dan simulasi manual. Pendekatan ini seringkali menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan waktu pelaksanaan, ruang yang terbatas, serta jumlah peserta yang banyak sehingga mengurangi efektivitas pembelajaran.

Seiring dengan perkembangan teknologi digital dan era transformasi industri 4.0, teknologi Artificial Intelligence (AI) mulai mendapat perhatian sebagai solusi inovatif dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan dan pembelajaran keagamaan. AI menawarkan kemampuan untuk menghadirkan pengalaman belajar yang lebih personal, adaptif, dan interaktif dengan memanfaatkan algoritma cerdas, chatbot, serta sistem pembelajaran berbasis data. Dalam konteks bimbingan manasik haji, integrasi AI berpotensi mengatasi keterbatasan metode konvensional dengan menyediakan akses pembelajaran yang fleksibel, dapat diakses kapan saja dan di mana saja, serta mampu menyesuaikan materi sesuai kebutuhan individu jamaah.

Selain itu, teknologi AI dapat mendukung pelatihan dan sertifikasi profesional bagi pembimbing haji dan umrah, yang merupakan faktor penting dalam meningkatkan kualitas bimbingan manasik. Program sertifikasi yang terstandarisasi dan didukung oleh teknologi digital memungkinkan pembimbing untuk memperoleh kompetensi yang lebih baik dan konsisten dalam memberikan layanan kepada jamaah. Hal ini sangat relevan mengingat kompleksitas pelaksanaan ibadah haji yang memerlukan pemahaman mendalam dan kemampuan komunikasi yang baik.

Penggunaan teknologi pendukung lain seperti Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) juga semakin berkembang sebagai media pembelajaran imersif yang mampu mensimulasikan suasana dan ritual ibadah haji secara realistis. Simulasi ini tidak hanya meningkatkan pemahaman jamaah, tetapi juga membangun kesiapan mental dan spiritual sebelum keberangkatan. Studi menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis VR dan AR dapat meningkatkan retensi informasi dan motivasi belajar dibandingkan metode tradisional. (Supriyatmoko, 2025)

Artikel ini bertujuan untuk mengkaji bagaimana teknologi AI dan teknologi digital lainnya dapat diimplementasikan dalam bimbingan manasik haji sebagai inovasi pembelajaran berbasis teknologi. Fokus pembahasan mencakup berbagai aplikasi AI yang mendukung proses pembelajaran manasik, seperti asisten digital, chatbot multibahasa, simulasi VR, serta sistem manajemen dan monitoring yang meningkatkan efektivitas dan efisiensi bimbingan. Dengan demikian, diharapkan integrasi teknologi ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran

manasik haji, memperluas akses, serta mempersiapkan jamaah dengan lebih baik menghadapi pelaksanaan ibadah di Tanah Suci.

LANDASAN TEORI

Artificial Intelligence (AI) dalam Pendidikan

AI adalah sistem komputer yang dapat melakukan tugas-tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia. Dalam pendidikan, AI digunakan untuk adaptive learning, chatbot edukatif, hingga tutor virtual.

AI mampu menghadirkan asisten digital, chatbot, serta sistem pembelajaran adaptif yang dapat menyesuaikan materi dengan kebutuhan individu. (Haidar Triari, 2024). AI juga memungkinkan pemantauan aktivitas belajar dan memberikan umpan balik secara otomatis. (Haidar Triari, 2024).

Artificial Intelligence (AI) dalam pendidikan merupakan salah satu inovasi teknologi yang membawa perubahan signifikan dalam cara proses pembelajaran dilakukan. AI adalah sistem komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan kognitif manusia, seperti belajar, bernalar, dan memecahkan masalah. Dalam konteks pendidikan, AI tidak hanya berperan sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai agen cerdas yang mampu meningkatkan kualitas dan efektivitas pembelajaran secara signifikan.

Salah satu aplikasi utama AI dalam pendidikan adalah adaptive learning atau pembelajaran adaptif. Sistem pembelajaran adaptif menggunakan algoritma AI untuk menganalisis data interaksi siswa dengan materi pembelajaran, kemudian menyesuaikan konten, tingkat kesulitan, dan metode

penyampaian sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan individu siswa. Dengan demikian, setiap siswa mendapatkan pengalaman belajar yang personal dan sesuai dengan gaya belajar mereka, yang dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar secara keseluruhan. Misalnya, jika seorang siswa kesulitan memahami suatu konsep, sistem akan memberikan materi tambahan atau latihan yang lebih sederhana sebelum melanjutkan ke materi yang lebih kompleks.

Selain itu, AI juga digunakan dalam bentuk chatbot edukatif, yaitu program komputer yang dapat berinteraksi dengan siswa secara natural menggunakan bahasa manusia. Chatbot ini berfungsi sebagai asisten digital yang dapat menjawab pertanyaan, memberikan penjelasan, dan membantu siswa dalam proses belajar kapan saja dan di mana saja. Keberadaan chatbot sangat membantu terutama dalam pembelajaran jarak jauh, karena siswa dapat memperoleh bantuan secara instan tanpa harus menunggu guru atau tutor.

Lebih lanjut, AI juga menghadirkan tutor virtual yang mampu melakukan pemantauan aktivitas belajar siswa secara real-time. Tutor virtual ini dapat mengumpulkan data tentang bagaimana siswa belajar, seperti waktu yang dihabiskan pada suatu materi, pola kesalahan, dan tingkat pemahaman. Berdasarkan data tersebut, tutor virtual memberikan umpan balik otomatis yang bersifat konstruktif, seperti memberikan tips belajar, mengoreksi kesalahan, atau menyarankan strategi belajar yang lebih efektif. Hal ini memungkinkan proses pembelajaran menjadi lebih responsif dan dinamis, serta membantu siswa untuk mengatasi kesulitan belajar secara mandiri.

Menurut Haidar Triari (2024), kemampuan AI dalam menghadirkan asisten digital, chatbot, dan sistem pembelajaran adaptif ini merupakan

terobosan penting dalam pendidikan modern. Dengan teknologi AI, pendidikan tidak lagi bersifat satu arah dan seragam, melainkan menjadi lebih inklusif, personal, dan interaktif. AI membuka peluang baru bagi pengembangan metode pembelajaran yang dapat menjangkau berbagai kalangan siswa dengan kebutuhan yang berbeda-beda, sekaligus membantu pendidik dalam mengelola proses belajar mengajar secara lebih efisien dan efektif.

Secara keseluruhan, integrasi AI dalam pendidikan membawa dampak positif yang luas, mulai dari peningkatan kualitas pembelajaran, pengurangan kesenjangan akses pendidikan, hingga peningkatan motivasi dan hasil belajar siswa. Namun, implementasi AI juga memerlukan perhatian terhadap aspek etika, privasi data, dan kesiapan infrastruktur agar teknologi ini dapat dimanfaatkan secara optimal dan bertanggung jawab.

Virtual Reality dan Augmented Reality

Teknologi VR dan AR memberikan pengalaman belajar yang lebih immersif dan interaktif. Pengguna dapat melakukan simulasi ibadah secara virtual, sehingga pemahaman dan kesiapan mereka meningkat secara signifikan.

Teknologi Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang memungkinkan penambahan citra sintetis ke dalam lingkungan nyata. Berbeda dengan teknologi Virtual Reality (VR) yang sepenuhnya mengajak pengguna ke dalam lingkungan sintetis, AR memungkinkan pengguna melihat obyek virtual 3D yang ditambahkan ke dalam lingkungan nyata. AR dan VR

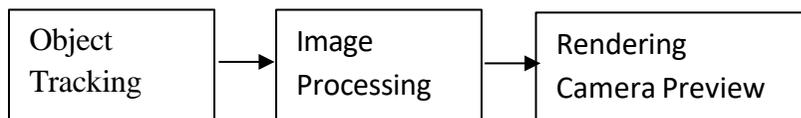
Abdul Hafiz, Rasya Ahmad Nizar, Leli Romdaniah

merupakan bagian dari rangkaian virtual- reality yang selanjutnya disebut dengan mixed-reality (MR). Lingkungan MR memadukan dunia nyata dan obyek virtual dalam tampilan yang sama secara real- time. Teknologi ini dapat meningkatkan persepsi dan interaksi para pemakai dengan dunia nyata terutama dengan AR.

Augmented reality merupakan teknologi yang menambah sesuatu ke dunia nyata, sesuatu tersebut adalah suara, video, grafik, gambar, dan lainnya yang diproses oleh computer. Dapat juga dikatakan bahwa augmented reality membawa sesuatu yang bersifat maya ke dunia nyata secara real time. (Supriyatmoko, 2025)

Pada dasarnya, augmented reality memiliki tiga komponen utama, yang pertama tracking system, kedua graphic system yang menggambarkan gambar virtual pada tempat yang sesuai berdasarkan informasi yang disediakan tracking system, dan ketiga displat system yang menggabungkan dunia nyata dengan gambar virtual dan mengirimkan hasilnya ke pengguna.

Proses deteksi marker augmented reality melalui beberapa tahapan, secara garis besarnya terdapat tiga bagian utama, yaitu (Vitono, Nasution, & Anra, 2016) yang ditunjukkan oleh Gambar 2.3 :



Gambar 1. Alur Augmented Reality

a. Object Tracking

Proses pengambilan data gambar suatu objek yang dijadikan marker, pengguna harus mengarahkan kamera pada marker. Object tracking adalah proses awal dalam teknologi AR yang berfungsi untuk mendeteksi dan mengambil data gambar dari suatu objek yang dijadikan marker. Marker ini biasanya berupa gambar atau pola khusus yang dikenali oleh sistem. Pengguna harus mengarahkan kamera perangkat (smartphone, tablet, atau kamera komputer) ke marker tersebut agar sistem dapat mendeteksi dan mengidentifikasi objek secara tepat. Proses ini sangat penting karena marker berfungsi sebagai titik referensi bagi sistem AR untuk menempatkan objek virtual di dunia nyata secara akurat. Dalam metode marker-based tracking, marker biasanya berupa pola 2D dengan kontras tinggi, seperti gambar hitam putih persegi dengan batas tebal, yang memudahkan proses deteksi oleh kamera.

b. Image Processing

Setelah marker terdeteksi, tahap berikutnya adalah image processing, yaitu proses pencocokan hasil pengambilan gambar pada tahap object tracking dengan database gambar marker yang sudah ada di sistem. Proses ini dilakukan secara real-time agar sistem dapat segera mengenali marker dan menentukan posisi serta orientasinya relatif terhadap kamera. Image processing melibatkan beberapa tahapan seperti pengubahan gambar menjadi grayscale, binerisasi (thresholding), dan pencocokan pola untuk memastikan marker yang terdeteksi sesuai dengan target yang sudah diprogram. Kecepatan dan akurasi proses ini sangat menentukan kelancaran pengalaman AR yang dirasakan pengguna. Setelah marker terdeteksi, tahap berikutnya adalah image processing, yaitu

Abdul Hafiz, Rasya Ahmad Nizar, Leli Romdaniah

proses pencocokan hasil pengambilan gambar pada tahap object tracking dengan database gambar marker yang sudah ada di sistem. Proses ini dilakukan secara real-time agar sistem dapat segera mengenali marker dan menentukan posisi serta orientasinya relatif terhadap kamera. Image processing melibatkan beberapa tahapan seperti pengubahan gambar menjadi grayscale, binerisasi (thresholding), dan pencocokan pola untuk memastikan marker yang terdeteksi sesuai dengan target yang sudah diprogram. Kecepatan dan akurasi proses ini sangat menentukan kelancaran pengalaman AR yang dirasakan pengguna

c. Rendering Camera Preview

Rendering adalah proses akhir yang menggabungkan data hasil image processing dengan objek virtual yang ingin ditampilkan. Sistem memanggil data objek 3D, teks, gambar, atau video yang relevan dan meletakkannya secara presisi di atas marker yang terdeteksi. Objek virtual ini kemudian ditampilkan secara real-time pada layar perangkat pengguna, sehingga tampak seolah-olah objek tersebut benar-benar ada di dunia nyata. Proses rendering membutuhkan perhitungan posisi, orientasi, dan skala objek agar sesuai dengan perspektif kamera, sehingga menghasilkan pengalaman visual yang imersif dan realistis. Rendering adalah proses akhir yang menggabungkan data hasil image processing dengan objek virtual yang ingin ditampilkan. Sistem memanggil data objek 3D, teks, gambar, atau video yang relevan dan meletakkannya secara presisi di atas marker yang terdeteksi. Objek virtual ini kemudian ditampilkan secara real-time pada layar perangkat pengguna, sehingga tampak seolah-olah objek tersebut benar-benar ada di dunia nyata. Proses rendering membutuhkan perhitungan posisi, orientasi, dan skala objek

agar sesuai dengan perspektif kamera, sehingga menghasilkan pengalaman visual yang imersif dan realistis

Perkembangan dan Penerapan Teknologi Augmented Reality

Teknologi AR telah berkembang pesat dan diaplikasikan di berbagai bidang, antara lain:

Desain Interior dan Arsitektur: AR memungkinkan

a. Image Processing

Proses pencocokkan hasil pengambilan data gambar pada proses object tracking dengan gambar pada target marker yang ada di sistem. Proses ini dilakukan secara real time pada sistem secara keseluruhan.

b. Rendering Camera Preview

Proses pemanggilan data informasi gambar/teks/video dari proses image processing serta menggabungkan informasi tertambah (rendering) sehingga objek 3D akan muncul di atas marker dan ditampilkan di layar device pengguna.

Perkembangan teknologi augmented reality sudah banyak berkembang di berbagai bidang, seperti desain interior, arsitektur dan konstruksi, periklanan, bisnis, perjalanan wisata, pendidikan, kesehatan, dan lain-lain.

Augmented Reality

Pada augmented reality, terdapat dua metode yang telah dikembangkan, yaitu:

a. Marker-Based Tracking

Marker-based tracking adalah sebuah metode dimana sistem membutuhkan marker untuk mendeteksi objek, mengidentifikasi, dan kemudian mengkalkulasikannya. Marker based tracking menggunakan sebuah penanda objek 2D (Marker) yang memiliki suatu pola, kemudian computer akan membacanya melalui kamera. Marker ini biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih.

b. Markerless

Markerless adalah sebuah Marker dengan objek yang letaknya tidak ditentukan sehingga objek yang ditampilkan dapat berubah posisi. Markerless menjadikan objek nyata sebagai marker atau dapat disebut juga memanfaatkan lingkungan itu sendiri sebagai markernya. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan informasi-informasi seperti koordinat lokasi, orientasi, dan pergerakan. Kelebihan dari penggunaan metode markerless adalah tidak dibutuhkannya marker khusus secara otomatis ketika pengguna memindai sebuah objek menggunakan kamera. Perbedaannya dengan marker-based adalah pada saat proses tracking, markerless menghitung posisi dan orientasi dari kamer dan dunia nyata tanpa ada ketentuan, melainkan menggunakan nature feature seperti sumbu dan deteksi sudut/tekstur dari gambar atau objek.

Bimbingan Manasik Haji

Bimbingan ini merupakan proses pembelajaran mengenai tata cara ibadah haji, mulai dari teori fikih, praktik ritual, hingga etika sosial. Tujuannya adalah agar jamaah memahami dan mampu menjalankan ibadah dengan benar.

Bimbingan Manasik merupakan salah satu aspek penting dalam persiapan calonjamaah haji yang bertujuan untuk meningkatkan kesiapan dan penguatan spiritual dalammeraihkesempurnaan ibadah. Menurut teori psikologi, persiapan yang matang secara mental danspiritual dapat membantu individu mengatasi tantangan serta meningkatkan fokus selamamenjalani ibadah haji. Hal ini sejalan dengan konsep pembentukankebiasaan dalam psikologi, di mana pembiasaan terhadap ritual dan perenungandapat menguatkan komitmen seseorang dalam menjalankan ibadah dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab.

1. Tujuan Bimbingan Manasik Haji

- a. Meningkatkan pemahaman jamaah terhadap rukun, wajib, dan sunnah haji.
- b. Menumbuhkan kesiapan fisik, mental, dan spiritual dalam melaksanakan ibadah haji.
- c. Membekali jamaah dengan keterampilan teknis selama berada di Tanah Suci.
- d. Menanamkan nilai *istitho'ah* (kemampuan) secara menyeluruh: spiritual, finansial, dan kesehatan.
- e. Menanamkan prinsip kesabaran, ketertiban, dan kebersamaan dalam berhaji.

Bimbingan terdiri dari 8-10 kali pertemuan, meliputi aspek:

Tabel 1. Tema Pertemuan Bimbingan Manasik Haji

Pertemuan	Tema Utama	Sub Materi
1	Orientasi Haji	Makna haji, sejarah, hukum, dan jenis-jenis haji
2	Istitha'ah & Niat Haji	Konsep istitha'ah (fisik, finansial, spiritual), tata cara niat
3	Rukun & Wajib Haji	Penjelasan dan perbedaan antara rukun, wajib, dan sunnah haji

4	Manasik Praktis	Praktik thawaf, sa'i, tahallul, ihram, wukuf, dan melempar jumrah
5	Fiqh Haji Kontemporer	Isu-isu fiqh modern, fiqh taysir (kemudahan), dan solusi praktis
6	Adab dan Etika di Tanah Suci	Etika sesama jamaah, budaya lokal Arab Saudi
7	Kesehatan Haji	Istitha'ah kesehatan, manajemen stamina, pencegahan penyakit
8	Perjalanan dan Logistik Haji	Prosedur keberangkatan, transportasi, akomodasi, koperasi jamaah
9	Simulasi Lengkap Manasik	Gladi bersih manasik: miniatur haji di lapangan terbuka
10	Evaluasi dan Penguatan Ruhiah	Tanya jawab, penguatan motivasi, bekal spiritual

Inovasi Pembelajaran Berbasis Teknologi

Inovasi ini mencakup penggunaan perangkat lunak, aplikasi, simulasi VR/AR, serta sistem kecerdasan buatan yang dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran. (Supriyatmoko, 2025) Inovasi pembelajaran berbasis teknologi telah menjadi salah satu pendorong utama transformasi pendidikan di era digital saat ini. Inovasi ini mencakup berbagai penerapan teknologi canggih seperti perangkat lunak edukasi, aplikasi pembelajaran interaktif, simulasi berbasis Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR), serta sistem kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) yang dirancang untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran (Supriyatmoko, 2025).

Perangkat Lunak dan Aplikasi Edukasi

Perangkat lunak dan aplikasi pembelajaran modern memungkinkan penyampaian materi secara interaktif dan adaptif. Aplikasi ini tidak hanya menyajikan konten dalam bentuk teks atau video, tetapi juga mengintegrasikan kuis interaktif, latihan soal, dan umpan balik otomatis yang membantu siswa memahami materi dengan lebih baik. Dengan fitur-fitur seperti pelacakan kemajuan belajar dan personalisasi materi, aplikasi ini dapat menyesuaikan pembelajaran sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan masing-masing siswa, sehingga meningkatkan motivasi dan hasil belajar.

Simulasi Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR)

Simulasi VR dan AR menghadirkan pengalaman belajar yang imersif dan realistis. VR memungkinkan siswa untuk memasuki lingkungan virtual yang menyerupai dunia nyata, sehingga mereka dapat melakukan praktik langsung tanpa risiko dan batasan fisik. Misalnya, dalam pembelajaran manasik haji, VR dapat mensimulasikan suasana di Tanah Suci sehingga calon jamaah dapat berlatih secara virtual sebelum keberangkatan. Sementara itu, AR menambahkan elemen digital ke dalam lingkungan nyata melalui perangkat seperti smartphone atau kacamata pintar, memungkinkan siswa melihat objek 3D dan informasi tambahan secara langsung di sekeliling mereka. Teknologi ini sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep yang kompleks dan memperkaya pengalaman belajar.

Sistem Kecerdasan Buatan (AI)

AI dalam pembelajaran berperan sebagai asisten cerdas yang mampu memberikan pengalaman belajar yang personal dan adaptif. Dengan kemampuan analisis data yang canggih, AI dapat memantau aktivitas belajar siswa secara real-time, mengidentifikasi kesulitan yang dihadapi, dan memberikan rekomendasi materi atau strategi belajar yang sesuai. Selain itu, AI juga digunakan dalam bentuk chatbot edukatif yang siap membantu siswa menjawab pertanyaan kapan saja, serta tutor virtual yang memberikan bimbingan dan umpan balik otomatis. Hal ini tidak hanya meningkatkan efektivitas pembelajaran tetapi juga membantu guru dalam mengelola kelas dan fokus pada aspek pengajaran yang lebih kompleks.

Efektivitas dan Efisiensi Pembelajaran

Integrasi teknologi ini secara signifikan meningkatkan efektivitas pembelajaran dengan membuat proses belajar menjadi lebih menarik, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan individu. Selain itu, efisiensi proses belajar juga meningkat karena teknologi memungkinkan akses materi secara fleksibel, kapan saja dan di mana saja, serta mengurangi ketergantungan pada metode pembelajaran konvensional yang seringkali memerlukan waktu dan sumber daya lebih besar. Dengan demikian, inovasi pembelajaran berbasis teknologi tidak hanya mendukung peningkatan kualitas pendidikan tetapi juga memperluas akses pendidikan ke berbagai kalangan masyarakat.

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif-kualitatif. Data diperoleh melalui studi pustaka dari literatur terkini dan wawancara dengan 3

pengembang aplikasi edukasi Islam dan 2 pembimbing haji bersertifikat. Analisis dilakukan secara tematik dengan penekanan pada aspek manfaat, tantangan, dan peluang pemanfaatan AI dalam bimbingan manasik dan analisis pengembangan aplikasi pembelajaran manasik haji berbasis AI, VR, dan AR. Data dikumpulkan dari jurnal ilmiah, laporan pengembangan aplikasi, serta hasil uji coba pada calon jamaah haji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Inovasi AI dalam Pembelajaran Manasik Haji

Asisten Digital dan Chatbot Aplikasi seperti MeccaBot AI yang dikembangkan oleh ITS menghadirkan asisten digital berbasis AI yang siap mendampingi jamaah selama 24 jam. Fitur utamanya meliputi panduan ibadah (teks, audio, video), tanya jawab seputar ibadah, navigasi lokasi, Al-Qur'an digital, doa instan, hingga layanan belanja oleh-oleh secara cerdas. Semua fitur ini tersedia dalam berbagai bahasa, memudahkan jamaah dari berbagai latar belakang.

Robot Multibahasa di Tanah Suci Robot seperti Manara 2 di Masjidil Haram dapat memberikan bimbingan keagamaan secara instan dalam lebih dari 11 bahasa, membantu jamaah memahami tata cara ibadah dan menjawab pertanyaan secara real-time.

Sistem Pemantauan dan Manajemen Kerumunan AI digunakan untuk memantau kepadatan jamaah melalui kamera cerdas dan sistem pengenalan wajah. Algoritma AI menganalisis data kerumunan untuk mengatur arus

Abdul Hafiz, Rasya Ahmad Nizar, Leli Romdaniah
 pergerakan, mencegah kemacetan, dan meningkatkan keselamatan selama pelaksanaan ibadah.

Optimasi Transportasi dan Logistik AI mengatur jadwal transportasi dinamis, rute bus cerdas, serta integrasi layanan ride-sharing agar perpindahan jamaah antar lokasi menjadi efisien dan minim hambatan. Hal ini sangat penting mengingat jutaan jamaah harus berpindah secara serentak dalam waktu singkat.

Teknologi Imersif: Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR)

Simulasi Interaktif Manasik Haji Penggunaan VR memungkinkan calon jamaah untuk berlatih ritual haji secara virtual, memberikan pengalaman imersif yang menyerupai kondisi nyata di Tanah Suci. Studi menunjukkan bahwa pembelajaran dengan VR meningkatkan pemahaman, retensi informasi, dan kepercayaan diri jamaah dibandingkan metode konvensional. Edukasi Berbasis Gamifikasi Platform seperti Manasik Haji Virtual menggabungkan AI, VR, dan gamifikasi untuk membuat pembelajaran lebih menarik dan mudah dipahami oleh berbagai kalangan, termasuk siswa sekolah.

Tabel 2. Fungsi dan Dampak AI pada Pembelajaran Manasik Haji

Inovasi AI & Teknologi	Fungsi Utama	Dampak pada Pembelajaran Manasik Haji
MeccaBot AI	Asisten digital, panduan ibadah, tanya jawab, navigasi	Pembelajaran lebih personal, mudah diakses, dan interaktif
Robot Manara 2	Bimbingan multibahasa, informasi real-time	Mengurangi hambatan bahasa, respons cepat di lokasi ibadah

VR Manasik Haji	Simulasi ritual, latihan interaktif	Meningkatkan pemahaman dan kesiapan jamaah
AI Crowd Management	Pemantauan kerumunan, prediksi arus	Meningkatkan keselamatan dan kenyamanan selama ibadah

Manfaat

Akses Informasi 24/7

Dengan adanya teknologi AI dan platform digital, para jamaah haji dapat mengakses panduan, materi pembelajaran, serta bantuan kapan saja dan di mana saja tanpa terbatas oleh waktu dan lokasi. Hal ini sangat penting mengingat jadwal bimbingan manasik yang konvensional seringkali terbatas dan tidak fleksibel. Akses 24 jam ini memungkinkan jamaah untuk belajar secara mandiri sesuai dengan waktu luang mereka, sehingga meningkatkan efektivitas dan kenyamanan dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran Personal dan Adaptif

Salah satu keunggulan AI adalah kemampuannya untuk menganalisis kebutuhan dan karakteristik individu. Sistem pembelajaran berbasis AI dapat menyesuaikan materi, tingkat kesulitan, dan metode penyampaian sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan masing-masing jamaah. Misalnya, AI dapat memberikan latihan tambahan untuk materi yang belum dikuasai atau mempercepat materi bagi jamaah yang sudah memahami konsep dasar. Pendekatan ini meningkatkan efektivitas belajar dan meminimalisir kebosanan

Abdul Hafiz, Rasya Ahmad Nizar, Leli Romdaniah
atau kejenuhan.

Efisiensi dan Keamanan

Dalam pelaksanaan ibadah haji yang melibatkan jutaan jamaah, pengaturan logistik dan manajemen kerumunan menjadi sangat penting untuk menghindari risiko kecelakaan dan kemacetan. Teknologi AI dapat digunakan untuk memantau kepadatan jamaah secara real-time melalui kamera cerdas dan sensor, serta mengoptimalkan rute pergerakan jamaah. Sistem ini membantu petugas dalam mengambil keputusan cepat dan tepat untuk mengatur arus jamaah sehingga meningkatkan keselamatan dan kenyamanan selama pelaksanaan ibadah.

Pengalaman Imersif

Teknologi VR dan AR menawarkan pengalaman belajar yang lebih nyata dan mendalam dibandingkan metode pembelajaran tradisional. Dengan VR, jamaah dapat melakukan simulasi ibadah haji secara virtual yang menyerupai suasana di Tanah Suci, sehingga mereka dapat memahami langkah-langkah ibadah dengan lebih baik dan membangun kesiapan mental. AR memungkinkan visualisasi objek dan instruksi secara interaktif yang dapat diakses melalui perangkat mobile, membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami.

Berikut adalah tabel manfaat penggunaan teknologi AI dalam bimbingan manasik haji:

Tabel 3. Manfaat Penggunaan Teknologi AI Dalam Bimbingan Manasik Haji

No.	Manfaat	Penjelasan
-----	---------	------------

1	Akses Informasi 24/7	Dengan AI dan platform digital, jamaah dapat mengakses panduan dan materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja. Ini mengatasi keterbatasan waktu dan lokasi dari bimbingan konvensional, memungkinkan pembelajaran mandiri yang fleksibel dan efektif.
2	Pembelajaran Personal dan Adaptif	AI mampu menganalisis kebutuhan individu dan menyesuaikan materi, tingkat kesulitan, serta metode penyampaian. Jamaah yang belum menguasai materi bisa mendapat latihan tambahan, sementara yang sudah memahami bisa dipercepat. Ini meningkatkan efektivitas dan meminimalkan kejenuhan.
3	Efisiensi dan Keamanan	AI dapat membantu memantau kepadatan jamaah secara real-time menggunakan sensor dan kamera cerdas. Teknologi ini mendukung pengambilan keputusan cepat oleh petugas untuk mengatur arus jamaah, meningkatkan keselamatan, dan mengurangi risiko kemacetan atau kecelakaan selama pelaksanaan ibadah.
4	Pengalaman Imersif	Teknologi VR dan AR memungkinkan simulasi ibadah haji secara virtual, memberikan pengalaman belajar yang menyerupai kondisi nyata di Tanah Suci. AR membantu visualisasi objek dan instruksi secara interaktif, meningkatkan pemahaman dan kesiapan mental jamaah secara menyenangkan dan mudah dipahami.

Tantangan

Kesenjangan Teknologi

Tidak semua jamaah memiliki tingkat literasi digital yang sama. Sebagian jamaah, terutama yang berasal dari kelompok usia lanjut atau daerah terpencil,

Abdul Hafiz, Rasya Ahmad Nizar, Leli Romdaniah

mungkin kurang familiar atau bahkan kesulitan dalam menggunakan teknologi digital seperti aplikasi AI, VR, atau AR. Hal ini dapat menjadi penghambat dalam penerapan teknologi tersebut secara luas, sehingga diperlukan program pelatihan dan pendampingan khusus agar semua jamaah dapat memanfaatkan teknologi secara optimal.

Keterbatasan Infrastruktur

Akses internet yang stabil dan perangkat keras seperti smartphone atau komputer menjadi prasyarat utama dalam penggunaan teknologi digital. Di beberapa daerah, terutama di wilayah pedesaan atau negara berkembang, infrastruktur telekomunikasi masih belum memadai. Hal ini menyebabkan keterbatasan akses bagi jamaah untuk menggunakan aplikasi bimbingan manasik berbasis teknologi, sehingga menimbulkan ketimpangan dalam kualitas pembelajaran.

Pengembangan Konten Lokal

Agar teknologi pembelajaran berbasis AI, VR, dan AR dapat diterima dan efektif, konten yang disajikan harus disesuaikan dengan bahasa, budaya, dan konteks lokal jamaah. Pengembangan konten yang inklusif dan relevan sangat penting untuk menghindari kesalahpahaman dan memastikan materi dapat dipahami dengan baik. Selain itu, konten harus diperbarui secara berkala agar sesuai dengan regulasi dan tata cara ibadah terbaru yang berlaku.

Dengan memahami manfaat dan tantangan tersebut, pengembangan dan implementasi teknologi dalam bimbingan manasik haji dapat dirancang secara lebih matang dan inklusif, sehingga dapat memberikan dampak positif

maksimal bagi para jamaah haji di masa depan.

Berikut adalah tabel tantangan penggunaan teknologi AI dalam bimbingan manasik haji:

Tabel 4. Tantangan Penggunaan Teknologi AI dalam Bimbingan Manasik Haji

No.	Tantangan	Penjelasan
1	Kesenjangan Teknologi	Tidak semua jamaah memiliki literasi digital yang memadai. Kelompok lansia atau jamaah dari daerah terpencil sering mengalami kesulitan dalam menggunakan teknologi seperti AI, VR, dan AR. Hal ini memerlukan program pelatihan dan pendampingan agar mereka dapat mengakses teknologi dengan optimal.
2	Keterbatasan Infrastruktur	Akses internet yang stabil dan perangkat seperti smartphone atau komputer masih menjadi kendala di banyak wilayah, terutama pedesaan. Infrastruktur yang kurang memadai menyebabkan sebagian jamaah tidak dapat mengakses layanan bimbingan manasik berbasis teknologi, menciptakan ketimpangan dalam kualitas pembelajaran.
3	Pengembangan Konten Lokal	Konten digital harus disesuaikan dengan bahasa, budaya, dan konteks lokal agar mudah dipahami oleh jamaah. Konten yang tidak relevan atau tidak kontekstual berisiko menimbulkan kesalahpahaman. Selain itu, pembaruan materi secara berkala juga diperlukan agar sesuai dengan perkembangan regulasi dan tata cara ibadah terkini.

Kecerdasan Buatan (AI) memainkan peran transformatif dalam merevolusi ibadah haji. Di tengah jutaan umat Muslim dari seluruh dunia yang berkumpul setiap tahun untuk memenuhi kewajiban suci ini, pemerintah Arab Saudi

Abdul Hafiz, Rasya Ahmad Nizar, Leli Romdaniah

semakin mengintegrasikan teknologi AI untuk meningkatkan keamanan, efisiensi, dan perjalanan spiritual jemaah secara keseluruhan. Integrasi ini tidak hanya meningkatkan operasional logistik tetapi juga mempersonalisasi pengalaman haji dengan cara yang belum pernah ada sebelumnya. Berikut adalah bagaimana AI diimplementasikan:

1. Manajemen Kerumunan dan Keamanan

Mengelola pergerakan jutaan orang di ruang terbatas menghadirkan tantangan yang monumental. Sistem berbasis AI, seperti Baseer, menggunakan visi komputer dan pembelajaran mesin untuk menganalisis umpan video real-time dan melacak kepadatan serta pergerakan kerumunan di dalam Masjidil Haram. Perangkat ini membantu pihak berwenang mendeteksi potensi kemacetan dan situasi berisiko kelebihan kapasitas. Selain itu, analitik prediktif berdasarkan data historis dan terkini memungkinkan peringatan dini dan intervensi strategis untuk menjaga arus kerumunan dan mencegah desak-desakan atau kecelakaan.

2. Bimbingan Pribadi dan Dukungan Spiritual

Untuk membantu para peziarah menjalankan ritual dengan benar dan bermakna, perangkat AI telah dikembangkan untuk memberikan dukungan personal. Asisten Pengayaan Cerdas memberikan pembaruan waktu nyata, bimbingan spiritual multibahasa, dan tips navigasi ritual. Demikian pula, platform berbasis AI seperti Digital Mutawwif menawarkan panduan visual, doa, dan penghitung ritual untuk Tawaf dan Sa'i. Robot multibahasa seperti Manara 2 dikerahkan untuk berinteraksi dengan para peziarah, memberikan instruksi keagamaan instan dalam berbagai bahasa. Aplikasi pintar juga membantu para peziarah dengan menyediakan peta, jadwal, dan pengingat personal untuk memastikan pengalaman yang memuaskan.

3. Logistik dan Operasional yang Efisien

Ibadah haji juga membutuhkan koordinasi logistik yang ekstensif. Inisiatif Rute Makkah, yang didukung oleh AI dan teknologi biometrik, menyederhanakan prosedur imigrasi bahkan sebelum jemaah tiba di Arab Saudi. AI juga digunakan di sektor kesehatan untuk mengelola rekam medis pasien, membantu diagnostik, dan mendukung respons darurat selama ibadah haji. Manajemen sumber daya—termasuk transportasi, akomodasi, dan layanan kesehatan—menjadi lebih efisien dan responsif berkat bantuan algoritma AI yang mengantisipasi kebutuhan dan mengoptimalkan rantai pasokan.

4. Meningkatkan Perjalanan Spiritual

AI tidak hanya meningkatkan logistik fisik; tetapi juga memperkaya pengalaman spiritual batin. Aplikasi bertenaga AI dapat memberikan konten, doa, dan pengingat Islami yang dipersonalisasi berdasarkan jadwal dan preferensi setiap jemaah. Dengan menyediakan akses ke perpustakaan digital pengetahuan Islam yang komprehensif, AI memungkinkan jemaah untuk mengeksplorasi makna yang lebih dalam dari ritual, hadis, dan ayat-ayat Al-Qur'an yang relevan dengan ibadah haji. Hal ini memastikan pengalaman yang lebih kontemplatif dan melibatkan spiritual.

5. Pemantauan Keselamatan dan Keamanan

Sistem pengawasan yang ditingkatkan dengan AI memainkan peran krusial dalam menjaga keamanan selama haji. Sistem ini memantau area-area penting untuk mendeteksi aktivitas mencurigakan, lonjakan massa, atau keadaan darurat, sehingga memungkinkan respons cepat oleh petugas keamanan.

Perangkat AI juga membantu mengelola layanan barang hilang dan ditemukan serta melacak orang hilang, yang berkontribusi pada keselamatan secara keseluruhan.

6. Mengatasi Tantangan Etika dan Praktis

Terlepas dari manfaatnya, penggunaan AI dalam haji menghadirkan beberapa tantangan. Memastikan keakuratan dan keaslian informasi keagamaan yang disediakan oleh perangkat AI sangatlah penting. Pengembang harus bekerja sama erat dengan para ulama Islam untuk mencegah penyebaran misinformasi atau salah tafsir. Selain itu, kekhawatiran tentang privasi data dan keamanan informasi pribadi harus diperhatikan, terutama saat menangani data biometrik. Terakhir, integrasi AI seharusnya melengkapi, bukan menggantikan, bimbingan keagamaan manusia. Kebijakan dan empati para ulama tetap tak tergantikan dalam menangani permasalahan spiritual individu.

Ibadah haji 2025 menunjukkan bagaimana AI dapat meningkatkan pengalaman salah satu kewajiban keagamaan terpenting dalam Islam secara signifikan. Dari pengendalian massa hingga bimbingan spiritual yang dipersonalisasi, AI telah terbukti menjadi alat vital dalam menjadikan haji lebih aman, lebih terorganisir, dan lebih bermanfaat secara spiritual. Seiring perkembangan teknologi, penggunaan AI yang cermat dan etis dalam konteks keagamaan akan menjadi kunci untuk menjaga kesucian dan tujuan ibadah haji.

Manfaat Inovasi Teknologi dalam Pembimbingan Haji

Di era digital, integrasi Kecerdasan Buatan (AI) dan pembelajaran imersif (menggunakan teknologi seperti Realitas Virtual dan Realitas Tertambah) ke

dalam proses bimbingan haji menghadirkan berbagai manfaat signifikan. Manfaat ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga berdampak besar pada pengalaman spiritual dan kesiapan calon jemaah haji. Keunggulan ini dapat dikelompokkan ke dalam dimensi-dimensi utama berikut:

1. Meningkatkan Pemahaman Visual dan Kognitif

Sistem pembelajaran berbasis AI dapat menyajikan konten yang kaya data, visual interaktif, dan penjelasan naratif. Ketika jemaah haji menggunakan simulasi 3D yang mereplikasi lingkungan nyata seperti Masjidil Haram, Mina, Arafat, dan Muzdalifah, mereka dapat memahami proses pelaksanaan ritual secara visual dan pengalaman. Hal ini meningkatkan pengetahuan konseptual dan prosedural (Bloom, 1956).

VR memungkinkan jemaah untuk melihat dan merasakan urutan tawaf yang benar, termasuk arah gerakan, lokasi Hajar Aswad (Batu Hitam), dan Maqam Ibrahim.

AI juga dapat memberikan penjelasan berbasis suara/teks yang peka konteks di setiap lokasi dalam simulasi (misalnya, selama wukuf di Arafah).

Menurut Teori Beban Kognitif (Sweller, 1988), visualisasi dinamis membantu mengurangi beban kognitif dan meningkatkan retensi informasi. Pembelajaran imersif memungkinkan pemrosesan informasi yang lebih lancar, terutama bagi para peziarah lanjut usia atau mereka yang memiliki keterbatasan literasi.

2. Meningkatkan Efisiensi Waktu dalam Pelatihan

AI memungkinkan pembelajaran menjadi modular dan adaptif, sehingga setiap jemaah dapat belajar sesuai waktu, kecepatan, dan kapasitas mereka sendiri. Dalam manasik tradisional (bimbingan haji), sesi seringkali diselenggarakan secara massal dan dibatasi oleh waktu, lokasi, dan tenaga pengajar. AI menyediakan akses 24/7 ke materi pembelajaran.

Sistem AI menawarkan modul interaktif pendek (masing-masing 10–15 menit) yang dapat diakses melalui telepon seluler.

Pengingat otomatis membantu jemaah mengatur jadwal belajar mereka, membuat mereka tetap terlibat dan sesuai jalur.

Konsep Pembelajaran Mandiri, yang diperkenalkan oleh Knowles (1984) dalam Andragogi, menekankan bahwa pembelajar dewasa mendapatkan manfaat dari lingkungan belajar yang fleksibel dan tanpa paksaan. AI memungkinkan pembelajaran yang diatur sendiri dan efisien yang sesuai dengan kebutuhan setiap individu.

3. Mengurangi Kesalahan Teknis dalam Praktik Ritual

Salah satu tantangan utama selama haji adalah kurangnya pengetahuan teknis di kalangan jemaah, seperti arah tawaf, melempar jumrah yang benar, atau posisi berdiri saat wukuf. Kesalahan dalam praktik ritual dapat memengaruhi keabsahan ibadah haji. Melalui AI dan pelatihan imersif, kesalahan tersebut dapat diminimalkan karena jemaah telah mempraktikkan ritual dalam simulasi yang hampir realistis.

AI mendeteksi gerakan yang salah selama simulasi tawaf dan memberikan

umpan balik secara langsung seperti: “Anda bergerak ke arah yang salah,” atau “Posisi Anda saat melempar batu tidak tepat.”

Teori Pembelajaran Eksperiensial (Kolb, 1984) menyoroti pentingnya pembelajaran melalui pengalaman langsung. Teknologi imersif mereplikasi skenario ritual kehidupan nyata, mendorong pemahaman yang lebih mendalam, dan mengurangi potensi kesalahan selama haji.

4. Meningkatkan Keterlibatan dan Motivasi Pembelajar

Partisipasi aktif sangat penting bagi keberhasilan pendidikan agama. AI dan platform imersif memungkinkan peserta didik menjadi pelaku aktif, bukan sekadar penerima pasif dari instruksi. Ketika peserta menjelajahi lingkungan virtual atau menjawab kuis yang dihasilkan AI, keterlibatan kognitif dan emosional mereka meningkat.

Para jemaah haji menggunakan headset VR untuk terlibat dalam skenario seperti "tersesat di Mina" dan ditugaskan untuk menyelesaikannya menggunakan panduan AI.

Sistem penghargaan (poin, lencana) dimasukkan untuk mendorong partisipasi berkelanjutan dan menumbuhkan motivasi internal.

Dalam Teori Pembelajaran Konstruktivis (Vygotsky, 1978), pelajar membangun pengetahuan melalui interaksi aktif dengan lingkungannya. Teknologi imersif menawarkan ruang interaktif yang diperlukan untuk pembelajaran mendalam dan internalisasi.

Manfaat AI dan teknologi imersif dalam bimbingan haji melampaui inovasi

teknis. Keduanya membahas aspek-aspek fundamental pendidikan agama: efektivitas, personalisasi, dan kedalaman spiritual. Perangkat-perangkat ini meningkatkan pemahaman visual, menghemat waktu, meminimalkan kesalahan, dan meningkatkan keterlibatan peserta didik. Hasilnya, pelatihan haji menjadi lebih inklusif dan berdampak—selaras dengan tujuan akhir ibadah haji: membentuk umat Muslim yang taat, disiplin, dan sadar spiritual.

KESIMPULAN

Integrasi Artificial Intelligence dalam bimbingan manasik haji merupakan langkah strategis dalam mendigitalisasi pembelajaran keagamaan. Teknologi ini tidak hanya menjawab tantangan efektivitas, tetapi juga menciptakan pengalaman belajar yang lebih inklusif dan personal. Ke depan, pengembangan platform manasik berbasis AI yang sesuai syariah perlu menjadi prioritas dalam kebijakan transformasi digital layanan haji. Teknologi ini memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif, immersif, dan adaptif terhadap kebutuhan individu. Tantangan utama adalah kesenjangan literasi digital dan infrastruktur, namun manfaat yang diperoleh jauh lebih besar dalam konteks pembelajaran modern. Penerapan teknologi berbasis Artificial Intelligence (AI), Virtual Reality (VR), dan Augmented Reality (AR) dalam bimbingan manasik haji menawarkan berbagai keunggulan, namun tidak terlepas dari sejumlah tantangan. Tantangan utama mencakup kesenjangan teknologi di kalangan jamaah, terutama lansia dan masyarakat dari daerah terpencil yang memiliki literasi digital rendah. Selain itu, keterbatasan infrastruktur seperti akses internet dan perangkat digital menjadi kendala signifikan dalam

pemerataan penggunaan teknologi ini. Di sisi lain, pengembangan konten lokal yang sesuai dengan bahasa, budaya, dan konteks jamaah juga menjadi aspek penting agar pembelajaran teknologi ini efektif dan inklusif.

Oleh karena itu, implementasi teknologi dalam bimbingan manasik haji harus dirancang secara strategis dengan memperhatikan aspek pelatihan, penyediaan infrastruktur, dan adaptasi konten lokal. Upaya kolaboratif antara pemerintah, penyelenggara haji, pengembang teknologi, dan tokoh agama diperlukan agar teknologi dapat digunakan secara optimal untuk meningkatkan kualitas ibadah dan pengalaman spiritual jamaah.

DAFTAR PUSTAKA

- Moh. Ainol Ainol Yaqin, "*Implementasi Manasik Haji dengan Teknologi VR (Virtual Reality) untuk Mencegah Penyebaran Virus COVID-19*," *Dinamika Informatika: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 2022.
- Arif Setiawan, dkk., "Pengembangan dan Evaluasi VR Haji untuk Pembelajaran Manasik Haji dan Umrah dengan Pendekatan Immersion Interface," *Jurnal Ilmiah Edutic*, 2024.
- JITSI: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, "Virtual Reality-based learning medium for Manasik Haji," 2024.
- Routers, "Penerapan Pembelajaran Tata Cara Haji Menggunakan Augmented Reality," 2025.
- Eza Rahmanita, Meidya Koeshardianto, "Rancang Bangun Aplikasi Multimedia Pembelajaran Interaktif (E-Learning) Manasik Haji

Abdul Hafiz, Rasya Ahmad Nizar, Leli Romdaniah

Menggunakan Pendekatan LTSA," *Jurnal Rekayasa*, 2012.

Haidar Triari Respati, Pemanfaatan AI dalam Pendidikan: Meningkatkan Pembelajaran melalui Sistem Pembelajaran Adaptif, *Jurnal Ilmiah Multidisiplin* Vol. 2, No. 2 Desember 2024, Hal. 394-400 DOI: <https://doi.org/10.62017/merdeka> MERDEKA E-ISSN 3026-7854 394

Islamic Vibes, "Pengembangan Portal Manasik Haji Pada Website," *Jurnal Multi Media dan IT*, 2024.

Supriyatmoko, Model Pembelajaran Adaptif Berbasis Kecerdasan Buatan: Peluang Dan Tantangan Dalam Mewujudkan Pendidikan Personalisasi, *STRATEGY: Jurnal Inovasi Strategi dan Model Pembelajaran*, Vol 5. No 1. Januari 2025 Online Journal System: <https://jurnalp4i.com/index.php/strategi>

Vitono, H., Nasution, H., & Anra, H. (2016). Implementasi Markerless Augmented Reality Sebagai Media Informasi Koleksi Museum Berbasis Android (Studi Kasus: Museum Kalimantan Barat). *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, 4(2), 239-245.