

APLIKASI RUKUN UMRAH MENINGKATKAN PENGALAMAN PELAWAT DI MUZIUM HAJI PULAU PINANG MELALUI REALITI TERIMBUH (AR)

MUNISA BUSSAINA BINTI MOHAMAD BUSTAMAN

TENGKU SITI MERIAM BINTI TENGKU WOOK

*Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi,
Selangor Darul Ehsan, Malaysia*

Abstrak

Projek ini bertujuan membangunkan aplikasi Realiti Terimbuh (AR) yang berfokuskan kepada lima rukun umrah untuk Muzium Haji di Pulau Pinang. Permasalahan utama kajian ini adalah kurangnya bahan pendidikan interaktif yang dapat membantu pengunjung memahami dan menghayati rukun-rukun umrah secara visual dan mendalam. Tujuan utama projek ini adalah untuk memudahkan pemahaman terhadap rukun umrah melalui teknologi AR yang menggabungkan animasi 3D dan visual interaktif, membolehkan pengunjung berinteraksi dengan elemen-elemen ibadah umrah secara lebih menyeluruh. Teknologi ini diharap dapat menjadikan proses pembelajaran lebih menarik dan efektif, berbanding kaedah pembelajaran tradisional yang mungkin kurang berkesan dalam menyampaikan konsep yang kompleks. Skop projek ini ialah pada Muzium Haji Pulau Pinang, yang menawarkan pameran interaktif mengenai ibadah umrah. Metodologi projek ini merangkumi 5 fasa iaitu fasa perancangan, fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa implementasi dan fasa pengujian. Kajian kualitatif melalui temubual dengan pengguna yang pernah menjalani umrah dilaksanakan untuk mengenal pasti keperluan serta elemen visualisasi rukun umrah. Reka bentuk antara muka pengguna dan model 3D interaktif kemudian dibangunkan untuk memvisualisasikan lima rukun umrah. Aplikasi AR ini seterusnya dibangunkan dengan integrasi animasi 3D, dan diuji oleh pengguna untuk menilai keberkesanannya dalam meningkatkan pemahaman mereka mengenai ibadah umrah. Hasil projek menunjukkan bahawa terdapat peningkatan pemahaman pengunjung tentang rukun-rukun umrah melalui penggunaan aplikasi ini, sekali gus memperkayakan pengalaman pembelajaran mereka.

Kata kunci: Realiti Terimbuh, Rukun Umrah, Pendidikan Interaktif, Muzium Haji Pulau Pinang

Abstract

This project aims to develop an Augmented Reality (AR) application focused on the five pillars of Umrah for the Hajj Museum in Penang. The primary issue addressed by this study is the lack of interactive educational materials that enhance visitors' understanding and appreciation of the

pillars of Umrah through visual means. The main objective of this project is to facilitate the comprehension of Umrah's pillars using AR technology, which integrates 3D animations and interactive visuals, thereby allowing visitors to engage more profoundly with the elements of Umrah worship. This innovative approach is expected to make the learning process more engaging and effective compared to traditional methods that may not adequately convey complex concepts. The scope of this project is specifically centered on the Hajj Museum in Penang, which features interactive exhibitions related to Umrah worship. This project methodology includes 5 phases, namely the planning phase, analysis phase, design phase, implementation phase and testing phase. Qualitative research, including interviews with individuals who have performed Umrah, was conducted to identify user needs and the visual elements relevant to the pillars of Umrah. Subsequently, user interface design and interactive 3D models were developed to effectively visualize the five pillars. The AR application was then created, integrating 3D animations, and it underwent user testing to evaluate its effectiveness in enhancing the understanding of Umrah worship. The results of the project indicate a significant improvement in visitors' comprehension of the Umrah pillars through the use of this application, thereby enriching their overall learning experience.

Keywords: Augmented Reality, Pillars of Umrah, Interactive Education, Penang Hajj Museum

1.0 PENGENALAN

Salah satu teknologi yang sedang berkembang di dalam bidang pendidikan ialah Realiti Terimbuh (AR). Realiti Terimbuh yang memaparkan visualisasi 3D atau video di atas papan skrin telefon pintar. AR merupakan satu keadaan di antara alam realiti dan alam maya (Hafiza & Halimah, 2009). Hal ini dapat memberi gambaran pembelajaran yang lebih jelas berbanding kaedah pembelajaran yang lama menggunakan teks dan imej statik sahaja. AR ini juga merangkumi paparan objek model 3D atau animasi apabila diimbas pada penanda AR yang memberi pengalaman yang baru kepada masyarakat dalam memahami sesuatu perkara.

Projek ini bertujuan untuk membangunkan aplikasi Realiti Terimbuh (AR) yang memfokuskan pada lima rukun umrah bagi meningkatkan pengalaman pelawat di Muzium Haji Pulau Pinang. Umrah adalah ibadah penting dalam agama Islam yang melibatkan pelbagai langkah atau rukun yang perlu difahami dengan betul untuk memastikan pelaksanaan ibadah yang sah dan sempurna. Walau bagaimanapun, kekurangan bahan pendidikan yang interaktif dan mudah difahami menjadikan proses pembelajaran bagi pengunjung lebih mencabar,

terutamanya bagi mereka yang tidak memiliki pengalaman langsung dalam melaksanakan umrah.

Muzium Haji Pulau Pinang, yang merupakan destinasi pendidikan mengenai ibadah umrah, menawarkan pameran-pameran yang memberi pengetahuan kepada pengunjung mengenai proses dan rukun umrah. Namun, pameran tradisional ini kadang kala tidak mencukupi dalam menyediakan pemahaman mendalam dan interaktif mengenai setiap rukun umrah. Oleh itu, aplikasi AR ini dicadangkan untuk memberi pengalaman pembelajaran yang lebih menyeluruh dengan memanfaatkan teknologi terkini.

Aplikasi ini memanfaatkan teknologi AR bagi membolehkan pengunjung muzium berinteraksi secara langsung dengan elemen-elemen ibadah umrah melalui visual 3D yang menarik. Penggunaan animasi 3D dan elemen interaktif dalam aplikasi ini diharapkan dapat memberikan pengalaman yang lebih realistik dan membantu pengunjung memahami rukun umrah dengan lebih mudah dan mendalam. Teknologi AR ini berfungsi untuk menyampaikan maklumat dengan cara yang lebih menarik dan visual, sekaligus membantu dalam memperjelas konsep-konsep yang kompleks seperti saie, tahallul, dan tawaf.

Skop projek ini tertumpu pada penggunaan aplikasi AR untuk memvisualisasikan lima rukun umrah yang penting, yang akan dipamerkan di Muzium Haji Pulau Pinang. Projek ini juga bertujuan untuk memperkenalkan pendekatan pembelajaran yang lebih moden dengan menggunakan teknologi terkini yang dapat meningkatkan penglibatan pengunjung serta memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai ibadah umrah.

Melalui pendekatan ini, diharapkan muzium ini akan menyediakan pengalaman pendidikan yang lebih mendalam, interaktif, dan berkesan, menjadikannya tempat yang lebih menarik untuk pengunjung mempelajari ibadah umrah. Kemajuan teknologi telah mendorong pembangunan aplikasi AR ini sebagai satu langkah inovatif untuk mempertingkatkan pembelajaran dan pengalaman pengunjung di Muzium Haji Pulau Pinang.

2.0 KAJIAN LITERATUR

Aplikasi Mudah Alih Realiti Terimbuh

Pelbagai aplikasi pembelajaran berasaskan realiti terimbuh (AR) dan realiti maya (VR) telah dibangunkan untuk meningkatkan pemahaman dan minat pengguna. Antara aplikasi berasaskan VR yang popular adalah V-Haji, Panduan Haji dan Umrah 3D, dan vMakkah. Aplikasi-aplikasi ini menggunakan teknologi VR untuk memberi pengalaman pembelajaran yang lebih imersif, seperti membolehkan pengguna "mengembara" secara maya ke lokasi-lokasi suci dan meneroka rukun ibadah Umrah dengan lebih mendalam. Sebagai contoh, V-Haji membolehkan pengguna mengalami suasana ibadah dengan visualisasi 3D yang sangat realistik, manakala Panduan Haji dan Umrah 3D menyediakan panduan langkah demi langkah untuk setiap rukun ibadah.

Sementara itu, aplikasi Haiwan AR 3D Safari menggunakan teknologi AR, membolehkan pengguna meneroka dunia haiwan dalam persekitaran simulasi 3D. Walaupun tidak berkaitan dengan ibadah, aplikasi ini memberi inspirasi dalam penggunaan teknologi AR untuk mencipta pengalaman pembelajaran yang menarik dan interaktif. Melalui AR, pengguna dapat melihat objek haiwan dalam bentuk 3D di dunia sebenar melalui kamera peranti mudah alih mereka.

Kandungan yang disediakan dalam aplikasi-aplikasi ini, seperti panduan ibadah, visualisasi tempat ibadah, dan elemen multimedia interaktif seperti animasi 3D dan audio zikir, adalah sangat bermanfaat sebagai rujukan untuk aplikasi pembelajaran. Penggunaan AR dalam aplikasi Haiwan AR 3D Safari dan VR dalam aplikasi-aplikasi lain memberi sumbangan besar dalam membangunkan aplikasi berasaskan AR dan VR yang lebih interaktif dan sesuai untuk pengguna dalam memahami ibadah Umrah secara visual dan terperinci.

3.0 METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini merangkumi analisis keperluan, merangka reka bentuk algoritma, pembangunan aplikasi, pengujian kebolehgunaan dan hasil. Metodologi menerangkan kaedah bagi mengatasi masalah yang dikenal pasti serta menerangkan proses kajian yang dilakukan.

3.1 Analisis Keperluan

Keperluan pengguna memainkan peranan penting dalam pembangunan aplikasi atau sistem untuk memastikan spesifikasi yang diharapkan dapat dicapai. Teknik yang akan digunakan untuk memperoleh keperluan pengguna ialah berdasarkan temu bual dan perbandingan perisian sedia ada. Kaedah temu bual melibatkan interaksi langsung antara penyelidik dan responden untuk mendapatkan maklumat berkenaan keperluan, pandangan, dan harapan mereka terhadap aplikasi yang akan dibangunkan. Responden dipilih berdasarkan pengalaman mereka dalam pelaksanaan ibadah Umrah dan kesediaan mereka untuk berkongsi pendapat mengenai ciri-ciri yang perlu ada dalam aplikasi ini.

Responden menekankan pentingnya aplikasi yang mudah digunakan dan mesra pengguna. Pengguna tidak mahu berdepan dengan aplikasi yang kompleks dan sukar untuk dinavigasi. Oleh itu, antara muka aplikasi haruslah mudah difahami dengan susunan menu yang teratur dan ikon yang jelas. Perbandingan perisian sedia ada menunjukkan bahawa walaupun beberapa aplikasi mempunyai reka bentuk yang menarik, mereka sering kali menghadapi masalah dalam hal navigasi yang rumit. Berdasarkan maklum balas ini, aplikasi AR Rukun Umrah akan mengutamakan reka bentuk antara muka yang mudah dan intuitif untuk memastikan pengalaman pengguna yang lebih lancar.

Sebahagian besar responden menyatakan bahawa mereka lebih mudah memahami dan mengingat rukun Umrah apabila dapat melihat visualisasi yang interaktif. Oleh itu, aplikasi ini akan memfokuskan kepada visualisasi 3D bagi setiap rukun Umrah, seperti Tawaf, Saie, dan Tahallul, yang membolehkan pengguna berinteraksi dengan objek-objek tersebut dalam persekitaran dunia nyata menggunakan teknologi AR. Ciri interaktiviti ini akan meningkatkan pengalaman pembelajaran pengguna, membolehkan mereka belajar melalui pengalaman praktikal yang lebih mendalam dan imersif.

Satu lagi keperluan penting yang dikenalpasti daripada hasil analisis adalah keperluan untuk panduan langkah demi langkah. Responden mencadangkan agar aplikasi ini menyediakan arahan yang jelas dan terperinci untuk setiap pergerakan dalam ibadah Umrah, terutamanya bagi mereka yang baru pertama kali menunaikan ibadah ini. Ini akan membolehkan mereka memahami dengan lebih baik setiap langkah yang perlu dilakukan, seperti pergerakan Tawaf dan Saie, dengan bantuan animasi 3D dan penjelasan audio. Ciri ini

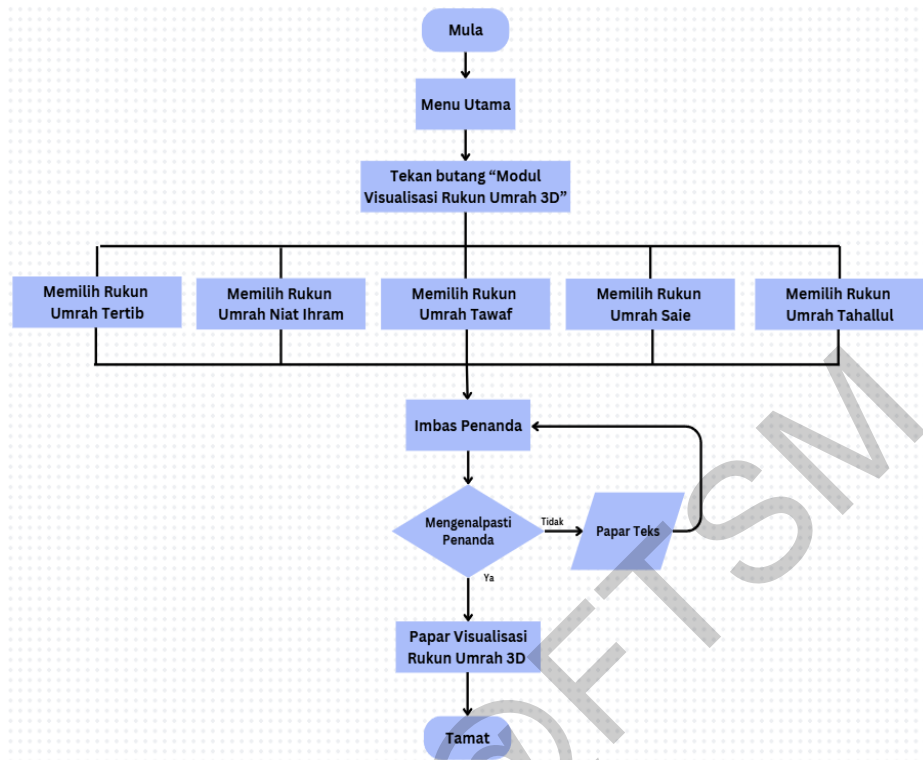
akan membantu meningkatkan kefahaman pengguna dan memberikan mereka keyakinan semasa melaksanakan ibadah.

Secara keseluruhannya, hasil analisis keperluan pengguna ini memberikan panduan yang jelas dalam pembangunan aplikasi AR Rukun Umrah. Dengan memfokuskan pada reka bentuk mesra pengguna, interaktiviti dengan model 3D, dan panduan langkah demi langkah yang terperinci, aplikasi ini dijangka dapat memenuhi jangkaan pengguna dan meningkatkan pengalaman pembelajaran mengenai ibadah Umrah dengan lebih berkesan.

3.2 Reka Bentuk Algoritma

Reka bentuk algoritma untuk Aplikasi Rukun Umrah untuk Meningkatkan Pengalaman Pelawat di Muzium Haji Pulau Pinang melalui AR bertujuan untuk menyediakan langkah-langkah sistematik yang dapat menangani pelbagai masalah yang mungkin timbul sepanjang pembangunan aplikasi ini. Algoritma ini digunakan untuk menyelesaikan tugas-tugas tertentu dalam aplikasi dan memastikan kelancaran aliran proses yang terlibat dalam interaksi pengguna.

Proses reka bentuk algoritma dilakukan dengan menggunakan carta alir, yang berfungsi sebagai representasi visual bagi setiap urutan arahan dalam aplikasi. Carta alir ini membantu menggambarkan secara jelas langkah-langkah yang perlu diambil oleh sistem dan pengguna, serta bagaimana aplikasi akan bertindak balas terhadap setiap input yang diterima. Penggunaan algoritma yang tersusun membolehkan proses pembangunan aplikasi berjalan dengan lancar dan mudah diikuti. Rajah 1 dan Rajah 2 menunjukkan carta alir bagi dua modul utama dalam aplikasi, iaitu Modul Melihat Visualisasi 3D Rukun Umrah dan Modul Pembelajaran Umrah. Carta alir ini memberikan panduan visual yang jelas tentang langkah-langkah yang perlu diambil oleh pengguna dan sistem dalam menjalankan kedua-dua modul tersebut, memastikan pengalaman pengguna yang lebih lancar dan interaktif.



Rajah 1: Carta Alir Modul Visualisasi Rukun Umrah 3D



Rajah 2: Carta Alir Modul Pembelajaran Umrah

4.0 HASIL

4.1 Pembangunan Aplikasi

Pada fasa pembangunan aplikasi AR Rukun Umrah untuk Meningkatkan Pengalaman Pelawat di Muzium Haji Pulau Pinang, beberapa perisian digunakan untuk memastikan kelancaran dari fasa reka bentuk hingga fasa pembangunan aplikasi. Semasa fasa reka bentuk aplikasi, perisian Canva digunakan untuk menghasilkan antara muka aplikasi, termasuk butang, ikon gambar, dan gambar pencapaian. Seterusnya, untuk pembangunan aplikasi ini, Unity digunakan sebagai perisian utama dengan C# sebagai bahasa pengaturcaraan dan Visual Studio Code sebagai editor kod. Bagi penghasilan animasi 3D untuk model bukit safa, bukit Marwah dan Tahallul, Blender digunakan untuk memastikan visualisasi yang berkualiti tinggi.

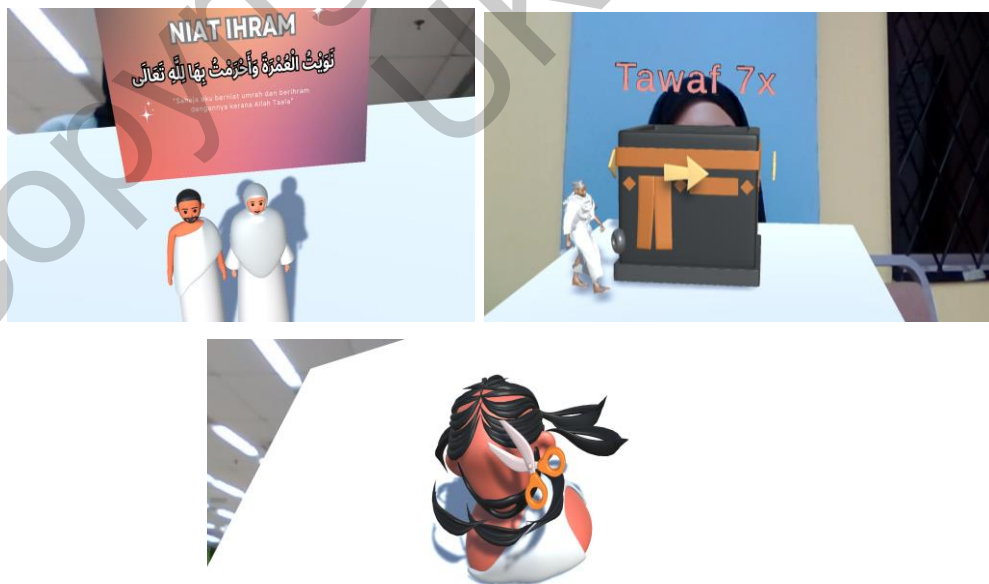
Menurut Vidal-Balea (2021), penggunaan realiti terimbuh berasaskan tanpa penanda dipilih kerana ia membolehkan objek dunia nyata diimbaskan tanpa memerlukan penanda untuk memaparkan imej. Teknik ini membenarkan aplikasi untuk mengesan objek-objek 3D serta pergerakan pengguna, memberikan pengalaman AR yang lebih interaktif. Sceneform SDK di Unity digunakan untuk mengimport, memaparkan, dan membina objek 3D dalam format .obj dan .fbx, memastikan objek 3D seperti Kaabah dan tempat-tempat suci dalam ibadah Umrah dapat dipaparkan dengan jelas dalam persekitaran realiti terimbuh.

Rajah 3 hingga Rajah 5 menunjukkan antara muka aplikasi AR Rukun Umrah. Selepas pengguna berjaya log masuk ke dalam aplikasi, mereka akan disambut dengan antara muka Halaman Utama yang memaparkan dua butang utama iaitu Visualisasi 3D Rukun Umrah dan Modul Pembelajaran. Butang Visualisasi 3D Rukun Umrah membolehkan pengguna untuk mengakses visualisasi 3D bagi setiap rukun ibadah Umrah menggunakan teknologi AR. Pengguna juga boleh memilih subtopik mengenai ibadah Umrah yang disertakan dengan animasi dan maklumat interaktif untuk memperkayakan pengalaman pembelajaran mereka. Modul Pembelajaran Umrah dalam aplikasi ini terdiri daripada Pengertian Umrah, Doa dan Zikir Umrah. Setiap subtopik dilengkapi dengan penerangan umrah, animasi gif, dan audio zikir yang berkaitan, untuk membantu pengguna memahami dan menghayati setiap aspek ibadah Umrah dengan lebih mendalam dan interaktif.



Rajah 3: Antara Muka Visualisasi Rukun Umrah 3D

Selepas pengguna menekan salah satu butang rukun Umrah, aplikasi akan memaparkan Video Penerangan. Setelah menonton video, pengguna boleh memilih butang Langkau Video untuk terus ke modul Realiti Terimbuh. Pada modul ini, pengguna dapat memaparkan objek 3D yang berkaitan dengan rukun Umrah dalam persekitaran realiti terimbuh, memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan mendalam seperti Rajah 4.



Rajah 4: Antara Muka 'Realiti Terimbuh'

Selain itu, pengguna boleh mempelajari ibadah Umrah melalui Modul Pembelajaran Umrah. Modul ini menawarkan penerangan mengenai setiap aspek ibadah Umrah, yang memaparkan antara muka kategori pengertian umrah, doa dan zikir umrah seperti yang dipaparkan pada Rajah 5. Pada modul ini, pengguna akan diberikan pilihan untuk mempelajari Pengertian Umrah, Doa dan Zikir Umrah. memahami dan menghayati doa-doa yang dibaca sepanjang ibadah Umrah.



Rajah 5: Antara Muka Modul Pembelajaran Umrah

4.2 Penilaian Aplikasi

Prosedur penilaian dilakukan bagi memastikan semua ciri seperti butang, nota, video, model 3D, dan penanda AR berfungsi dengan baik. Pengujian fungsian dilaksanakan bagi mengenal pasti ralat yang terhasil. Pengujian kebolehgunaan aplikasi juga dilaksanakan, melibatkan pelajar UKM yang pernah menjalani ibadah umrah. Pengujian ini dilaksanakan bagi memastikan aplikasi memenuhi spesifikasi keperluan pengguna.

i. Pengujian Fungsian

Aplikasi “AR Rukun Umrah” melalui fasa pengujian untuk menganalisis masalah dan ralat yang terdapat pada aplikasi ini. Fungsi modul pembelajaran dinilai, termasuk beberapa fungsi butang, mengimbas penanda untuk menguji fungsi AR yang memaparkan objek 3D dan video.

Pengujian fungsi dilakukan dengan menggunakan kaedah kotak hitam atau “*Black-box testing*”. Kaedah kotak hitam merupakan kaedah pengujian untuk menganalisis fungsi perisian atau sistem yang dibangunkan tanpa mengetahui struktur dalaman sistem. Teknik kotak hitam digunakan kerana kes ujian dapat dibangunkan dengan pantas. Oleh itu, pepijat yang dikenal pasti dapat dibaiki dengan segera. Pengujian fungsi merangkumi empat fasa utama, seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1.

Jadual 1: *Fungsi Yang Diuji*

Fasa	Perkara	Keputusan
1	Menu Skrin Percikan	Lulus
2	Menu Utama	Lulus
3	Menu Visualisasi AR Rukun Umrah	Lulus
4	Menu Modul Pembelajaran Umrah	Lulus

Pada fasa pertama, pengguna perlu membuka aplikasi AR Rukun Umrah dan akan disambut dengan Menu Skrin Percikan yang memaparkan butang "Mula". Sebelum memulakan, aplikasi ini perlu memastikan bahawa peranti pengguna sudah mempunyai akses ke fungsi kamera untuk pengimbasan penanda dalam aplikasi AR. Pengguna akan menekan butang "Mula" untuk memulakan interaksi dengan aplikasi. Fungsi ini diuji untuk memastikan bahawa butang "Mula" berfungsi dengan baik, dan aplikasi dapat dimulakan tanpa sebarang masalah teknikal. Pada fasa ini, tahap risiko adalah sederhana kerana ia melibatkan proses pengesahan aplikasi dapat dimulakan tanpa ralat.

Pada fasa kedua, apabila pengguna memilih Menu Utama, aplikasi akan memaparkan dua butang utama: Visualisasi Rukun Umrah 3D dan Modul Pembelajaran Umrah. Pengguna perlu memastikan bahawa butang-butang ini berfungsi dengan baik dan membawa pengguna ke halaman yang betul. Fungsi ini diuji untuk memastikan bahawa setiap butang membawa pengguna ke modul yang diingini, sama ada untuk melihat visualisasi 3D rukun Umrah atau untuk belajar mengenai pengertian dan doa Umrah. Pengujian ini juga memastikan bahawa aplikasi tidak mengalami kelewatan atau kekeliruan dalam navigasi. Pada fasa ini, tahap risiko adalah sederhana, kerana ia melibatkan navigasi asas dalam aplikasi.

Pada fasa ketiga, apabila pengguna memilih Menu Visualisasi AR Rukun Umrah, aplikasi akan memulakan pengimbasan penanda menggunakan kamera peranti. Jika penanda

tidak dapat dikesan, aplikasi akan memaparkan mesej "Penanda tidak dijumpai, sila cuba lagi". Jika penanda dapat dikesan, aplikasi akan memaparkan visualisasi 3D bagi setiap rukun Umrah menggunakan teknologi AR. Pengguna boleh melihat setiap rukun Umrah secara interaktif dan mengubah kedudukan objek 3D menggunakan fungsi zoom in dan zoom out. Fungsi ini diuji untuk memastikan bahawa visualisasi AR berfungsi dengan baik dan pengguna dapat berinteraksi dengan objek 3D tanpa masalah. Tahap risiko adalah tinggi, kerana ia melibatkan teknologi AR yang memerlukan ketepatan pengesanan penanda dan visualisasi 3D yang lancar.

Pada fasa keempat, pengguna akan memilih Menu Modul Pembelajaran Umrah, yang memaparkan butang Pengertian Umrah dan Doa & Zikir Umrah. Apabila butang ini ditekan, aplikasi akan memaparkan maklumat terperinci mengenai pengertian Umrah dan doa serta zikir yang perlu diamalkan semasa ibadah Umrah. Fungsi ini diuji untuk memastikan bahawa maklumat yang dipaparkan adalah tepat dan dilengkapi dengan elemen animasi serta audio yang sesuai untuk meningkatkan kefahaman pengguna. Pada fasa ini, tahap risiko adalah tinggi, kerana ia melibatkan penyampaian maklumat interaktif dan multimedia yang perlu disampaikan tanpa sebarang gangguan atau kelewatan.

ii. Pengujian Kebolehgunaan

Pengujian kebolehgunaan ialah proses yang melibatkan pengujian akhir yang dilaksanakan oleh pengguna dalam masa yang ditetapkan untuk memastikan perisian atau sistem yang dibangun mampu dikendalikan dan berfungsi mengikut keperluan pengguna sebelum aplikasi dikeluarkan pada persekitaran sebenar. Pengujian kebolehgunaan adalah satu proses penting bagi mencapai objektif pembangunan. Hal ini kerana, objektif pembangunan aplikasi akan tercapai sekiranya produk yang dihasilkan memenuhi kriteria pengguna.

Objektif pengujian ini adalah untuk mengumpul data mengenai tahap kemudahan penggunaan, antara muka aplikasi, dan kepuasan pengguna ketika menggunakan Aplikasi Rukun Umrah untuk Meningkatkan Pengalaman Pelawat di Muzium Haji Pulau Pinang melalui AR. Selain itu, pengujian kebolehgunaan dijalankan untuk mengenal pasti maklum balas pengguna terhadap aplikasi ini. Objektif pengujian ini juga adalah untuk mengenal pasti ciri-ciri multimedia dalam aplikasi ini, seperti visualisasi AR, animasi, dan audio, bagi memastikan ciri-ciri tersebut memenuhi kehendak pengguna dan dapat ditambah baik untuk meningkatkan pengalaman pembelajaran ibadah Umrah.

Pengujian dijalankan di tempat pembangunan dan diawasi oleh pembangun kerana realiti terimbuhan bukan perkara umum di dalam kalangan pelajar. Ujian kebolegunaan telah dijalankan pada 30 Jun 2025. Seramai 10 orang responden mengambil bahagian dalam menjawab borang soalan kajian yang terdiri daripada pelajar UKM, yang pernah menjalani ibadah umrah. Ujian ini dijalankan di bawah seliaan dengan mengambil ulasan yang dibuat oleh responden apabila mereka mencuba aplikasi. Terdapat dua ujian kebolegunaan akan digunakan iaitu pra ujian dan pasca ujian. Borang soalan terdiri daripada lima bahagian yang perlu dijawab oleh responden, merangkumi aspek kegunaan dan kebolegunaan, reka bentuk visual, status dan komitmen, emosi positif, niat untuk menggunakan semula, serta pendapat atau maklum balas terhadap sistem. Ujian ini bertujuan untuk mendapatkan pandangan dan maklum balas daripada responden juga mengenal pasti sebarang kekurangan Aplikasi Rukun Umrah AR untuk pendidikan ibadah umrah.

Praujian digunakan untuk menilai tahap pemahaman pelajar sebelum mereka menggunakan platform pembelajaran baru. Ini membantu menentukan asas pengetahuan pelajar terhadap topik yang akan diajar. Perbandingan antara hasil praujian dan pascaujian membolehkan pengukuran tahap pemahaman dan penguasaan pelajar terhadap konsep yang diajar melalui platform. Pasca ujian menunjukkan tahap pengetahuan dan kemahiran pelajar selepas sesi pembelajaran. Analisis hasil praujian dan pasca ujian membantu dalam menentukan keberkesanan platform atau kaedah pembelajaran yang digunakan. Peningkatan skor yang signifikan dari praujian ke pasca ujian menunjukkan bahawa kaedah tersebut berkesan. Kebolehpercayaan cronbach alpha bagi item soal selidik bagi praujian dan pascaujian adalah antara 0.755 hingga 0.901, yang menunjukkan bahawa item-item soal selidik berada dalam julat kebolehpercayaan yang diterima. Menurut Pallant (2007), nilai Cronbach Alpha ≥ 0.70 adalah petunjuk bahawa soal selidik boleh diterima dan boleh digunakan dengan yakin dalam kajian ini. Dengan kata lain, hasil yang diperoleh daripada soal selidik adalah konsisten dan stabil, memberikan keyakinan bahawa data yang dikumpul adalah sah.

Maklum balas responden adalah berdasarkan aras persetujuan mereka terhadap semua item mengikut skala Likert lima mata seperti berikut: 1 - Sangat Tidak Setuju, 2 – Tidak Setuju, 3 – Agak Setuju, 4 – Setuju dan 5 – Sangat Setuju. Data yang diperoleh dianalisis melalui statistik deskriptif dengan menggunakan skor min daripada keseluruhan data. Jadual 2 menunjukkan jadual skala interpretasi skor min (Jamil, 2002).

Jadual 2: *Skala Interpretasi Min*

Skor Min	Interpretasi
1.00 – 2.32	Rendah
2.33 – 3.65	Sederhana
3.66 – 5.00	Tinggi

SOALAN SOAL SELIDIK 1: KEGUNAAN KEBOLEHGUNAAN

Berdasarkan hasil pengujian praujian, purata min bagi item-item yang diuji menunjukkan kecenderungan responden yang positif terhadap kegunaan dan kebolehgunaan aplikasi AR Rukun Umrah. Berdasarkan skor min, aplikasi ini mudah diterokai (min = 4.00), dan alat kolaboratif mudah digunakan (min = 4.20). Pengguna juga berpendapat bahawa aplikasi ini mudah digunakan untuk mempelajari Rukun Umrah (min = 4.02). Bagi aspek pengalaman interaktif, purata min adalah 4.02, menunjukkan bahawa kebanyakan responden berpuas hati dengan pengalaman interaktif yang diberikan oleh aplikasi ini. Selain itu, penggunaan teknologi AR dalam aplikasi ini mendapat skor min tinggi (min = 4.00), menunjukkan bahawa responden merasa terbantu dalam memahami Rukun Umrah melalui teknologi tersebut.

Jadual 3: *Kegunaan dan Kebolehgunaan Praujian*

No	Item	Min
1	Platform ini mudah untuk diterokai	4.00
2	Alat Kolaboratif mudah digunakan	4.20
3	Aplikasi ini mudah digunakan untuk mempelajari Rukun Umrah	4.02
4	Aplikasi ini memberikan pengalaman interaktif yang jelas dan mudah difahami	4.02
5	Penggunaan teknologi AR dalam aplikasi ini membantu saya memahami setiap Rukun Umrah lebih baik	4.00

Hasil pengujian pasca ujian menunjukkan peningkatan positif di mana majoriti responden sangat setuju bahawa aplikasi ini mudah diterokai (min = 4.60), dan penggunaan alat kolaboratif dalam aplikasi mendapat skor min yang lebih tinggi (min = 4.80). Skor purata bagi item-item lain juga menunjukkan peningkatan, dengan skor min tinggi bagi pengalaman interaktif (min = 4.70) dan penggunaan teknologi AR yang membantu dalam pemahaman ibadah Umrah (min = 4.70). Ini menunjukkan bahawa aplikasi ini sangat berkesan dalam meningkatkan pengalaman pengguna.

Jadual 4: *Kegunaan dan Kebolehgunaan Pasca Ujian*

No	Item	Min
1	Platform ini mudah untuk diterokai	4.60
2	Alat Kolaboratif mudah digunakan	4.80
3	Aplikasi ini mudah digunakan untuk mempelajari Rukun Umrah	4.60
4	Aplikasi ini memberikan pengalaman interaktif yang jelas dan mudah difahami	4.70
5	Penggunaan teknologi AR dalam aplikasi ini membantu saya memahami setiap Rukun Umrah lebih baik	4.70

SOALAN SOAL SELIDIK 2: REKA BENTUK VISUAL, STATUS DAN KOMITMEN

Berdasarkan pengujian praujian, purata min bagi reka bentuk aplikasi adalah 4.00 ke atas, menunjukkan bahawa majoriti responden merasa reka bentuk aplikasi ini menarik (min = 4.40) dan mesra pengguna (min = 4.20). Skor bagi pengetahuan yang dapat dilihat dengan cara yang berbeza menggunakan platform ini adalah juga positif dengan purata min pada 4.00, menunjukkan aplikasi ini berjaya menyampaikan maklumat secara interaktif dan menarik.

Jadual 5: *Reka Bentuk Visual , Status dan Komitmen Praujian*

No	Item	Min
1	Reka bentuk aplikasi ini menarik	4.40
2	Reka bentuk aplikasi ini mesra pengguna	4.20
3	Dengan menggunakan platform ini, saya akan melihat pengetahuan dengan cara yang berbeza	4.00

Hasil pengujian pasca ujian menunjukkan peningkatan positif di mana skor min bagi reka bentuk aplikasi mencapai tahap yang lebih tinggi, dengan 80% sangat setuju bahawa aplikasi ini menarik (min = 4.80). Sebahagian besar responden juga sangat setuju bahawa aplikasi ini mesra pengguna (min = 4.80) dan membantu mereka melihat pengetahuan dengan cara yang berbeza (min = 4.60).

Jadual 6: *Reka Bentuk Visual , Status dan Komitmen PascaUjian*

No	Item	Min
1	Reka bentuk aplikasi ini menarik	4.80
2	Reka bentuk aplikasi ini mesra pengguna	4.80
3	Dengan menggunakan platform ini, saya akan melihat pengetahuan dengan cara yang berbeza	4.60

SOALAN SOAL SELIDIK 3: EMOSI POSITIF

Berdasarkan pengujian praujian, purata min menunjukkan hasil yang positif dengan 50% responden sangat setuju bahawa aplikasi ini membuat mereka merasa seronok belajar tentang ibadah Umrah (min = 4.00). Skor min yang lebih tinggi juga diperoleh dalam aspek motivasi untuk mendalami lebih lanjut mengenai ibadah Umrah (min = 4.10), yang menunjukkan aplikasi ini memberikan impak positif kepada pengguna.

Jadual 7: *Emosi Positif Praujian*

No	Item	Min
1	Aplikasi ini membuat saya merasa seronok belajar tentang ibadah Umrah	4.00
2	Aplikasi AR Umrah meningkatkan motivasi saya untuk mendalami lebih lanjut mengenai ibadah Umrah	4.10
3	Aplikasi AR Umrah meningkatkan keterlibatan saya dalam mempelajari ibadah Umrah	4.00

Hasil pengujian pasca ujian menunjukkan peningkatan yang ketara di mana majoriti responden merasa lebih seronok belajar tentang ibadah Umrah (min = 4.90) dan aplikasi ini meningkatkan motivasi untuk mendalami ibadah Umrah (min = 4.80). Selain itu, aplikasi ini juga meningkatkan keterlibatan pelajar dalam mempelajari ibadah Umrah (min = 4.80).

Jadual 8: *Emosi Positif Pasca Ujian*

No	Item	Min
1	Aplikasi ini membuat saya merasa seronok belajar tentang ibadah Umrah	4.90
2	Aplikasi AR Umrah meningkatkan motivasi saya untuk mendalami lebih lanjut mengenai ibadah Umrah	4.80
3	Aplikasi AR Umrah meningkatkan keterlibatan saya dalam mempelajari ibadah Umrah	4.80

SOALAN SOAL SELIDIK 4: NIAT UNTUK MENGGUNAKAN SEMULA

Hasil pengujian untuk praujian menunjukkan sebanyak 30% responden sangat setuju bahawa mereka akan menggunakan platform ini pada bila-bila masa, manakala 40% lagi setuju dan 30% agak setuju dengan pernyataan tersebut. Majoriti responden (30%) sangat setuju bahawa mereka akan menggunakan platform ini lagi (min = 4.00), manakala 50% setuju dan 20% agak setuju.

Jadual 9: *Niat Untuk Menggunakan Semula Praujian*

No	Item	Min
1	Saya akan menggunakan platform ini pada bila-bila masa	4.00
2	Saya akan menggunakan platform ini lagi	4.20
3	Berbanding dengan aplikasi lain, tiada yang setanding dengan platform ini	3.90

Hasil pengujian untuk pasca ujian menunjukkan banyak perubahan di mana 60% responden sangat setuju bahawa mereka akan menggunakan platform ini pada bila-bila masa (min = 4.60), dan 50% responden sangat setuju bahawa mereka akan menggunakan platform ini lagi (min = 4.50).

Jadual 10: *Niat Untuk Menggunakan Semula Pasca Ujian*

No	Item	Min
1	Saya akan menggunakan platform ini pada bila-bila masa	4.60
2	Saya akan menggunakan platform ini lagi	4.50
3	Berbanding dengan aplikasi lain, tiada yang setanding dengan platform ini	4.40

Berdasarkan analisis skor min bagi keempat-empat bahagian soal selidik dengan interpretasi min skor pada tahap tinggi, menunjukkan bahawa Aplikasi AR Rukun Umrah mempunyai ciri-ciri kebolegunaan yang baik. Walau bagaimanapun, responden mencadangkan agar aplikasi ini ditambah baik dari beberapa aspek. Rajah 5 merupakan keratan skrin cadangan penambahbaikan yang diperolehi daripada pengguna.

Jika anda boleh, bagaimanakah anda menambahkan aplikasi AR Umrah untuk pengalaman pembelajaran yang lebih berkesan dalam memahami Ibadah Umrah?

8 responses

Tiada
-
Sediakan ciri ulang suara automatik – Untuk latihan hafalan lebih efektif.
Tambah modul "pantang larang ketika umrah"
Gabungkan dengan bacaan dalil atau hadis pada modul doa dan zikir
Saya mencadangkan penambahan kuiz interaktif selepas setiap modul untuk menguji kefahaman pengguna.
Masukkan fungsi carian dalam aplikasi
Saya ingin melihat modul tambahan tentang larangan dan sunnah umrah supaya kandungan lebih lengkap.

Rajah 5: Cadangan Penambahbaikan

Berdasarkan cadangan dan komen daripada responden, Aplikasi AR Rukun Umrah perlu ditambah baik dari beberapa aspek, terutamanya dalam aspek interaktiviti dan audio. Responden mencadangkan penambahbaikan seperti penyediaan ciri suara ulang automatik untuk latihan hafalan doa, penambahan modul "pantang larang ketika umrah", dan penambahbaikan kuiz interaktif selepas setiap modul.

5.0 KESIMPULAN

Secara keseluruhan, aplikasi AR Rukun Umrah telah berjaya dibangunkan dengan menggunakan data yang telah dikaji dan diperoleh. Objektif kajian dan keperluan yang telah ditetapkan sebelum ini telah berjaya dicapai, dan aplikasi ini menyediakan pengalaman pembelajaran interaktif yang lebih mendalam mengenai ibadah umrah. Walaupun terdapat beberapa cabaran dalam pembangunan aplikasi ini, ia berjaya diatasi dengan pelbagai pendekatan yang sesuai. Diharapkan aplikasi ini dapat menjadi titik permulaan untuk kajian lanjut dan pengembangan lebih mendalam pada masa hadapan.

Kekuatan Sistem

Aplikasi ini mempunyai beberapa kekuatan yang ketara. Pertama, ia menggunakan teknologi

AR untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang interaktif dan immersif, membolehkan pengguna berinteraksi secara langsung dengan elemen-elemen 3D yang berkaitan dengan ibadah umrah. Reka bentuk antara muka aplikasi yang mesra pengguna memastikan ia mudah diakses oleh semua peringkat umur tanpa memerlukan kemahiran teknikal yang tinggi. Selain itu, aplikasi ini juga kaya dengan modul pembelajaran interaktif, termasuk doa dan zikir, yang membolehkan pengguna mempelajari ibadah umrah secara lebih menyeluruh dengan sokongan audio dan visual yang membantu pemahaman mereka.

Kelemahan Sistem

Aplikasi ini menghadapi beberapa cabaran teknikal, termasuk penjejakan objek AR yang terjejas oleh pencahayaan dan tekstur permukaan yang kurang jelas, mengurangkan ketepatan dan pengalaman pengguna. Kekurangan kepakaran dalam teknologi AR dan pembangunan kandungan pendidikan menyebabkan proses pembangunan lebih lama dari yang dijangkakan. Selain itu, kandungan aplikasi perlu memastikan kesahihan dan ketepatan agama, yang boleh menyebabkan kelewatan jika sumber yang tepat tidak tersedia. Aksesibiliti teknologi juga menjadi masalah bagi pengguna dengan latar belakang teknikal yang berbeza, di mana sesetengah pengguna mungkin memerlukan latihan tambahan untuk menguasai penggunaan aplikasi AR ini.

6.0 PENGHARGAAN

Penulis kajian ini ingin ucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih kepada Prof. Madya Dr. Tengku Siti Meriam Tengku Wook, penyelia penulis kajian ini yang telah memberi tunjuk ajar serta bimbingan untuk menyiapkan projek ini dengan jayanya.

Penulis kajian ini juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu secara langsung mahupun tidak langsung dalam menyempurnakan projek ini. Segala bantuan yang telah dihulurkan amatlah dihargai kerana tanpa bantuan mereka, projek ini tidak dapat dilaksanakan dengan baik. Semoga tuhan merahmati dan memberikan balasan yang terbaik.

RUJUKAN

- Al Anshory, R. 2018. Penggunaan Teknologi AR dalam Pendidikan Ibadah Haji dan Umrah. *Jurnal Teknologi Pendidikan Islam*, 15(1), 55-67.
- Azhar, A., Omar, R., & Ibrahim, M. 2021. Pengaruh elemen visual dalam meningkatkan pemahaman pengguna dalam pembelajaran agama melalui AR. *Jurnal Pendidikan Digital*, 10(2), 45-56.
- Kamaruddin, Z., Mohd Nor, A., & Rahman, M. 2021. Peningkatan Penguasaan Bahasa Arab melalui Aplikasi Augmented Reality. *Jurnal Pendidikan Bahasa*, 25(3), 102-118.
- Noor, N., & Zainuddin, S. 2022. Aksesibiliti dalam aplikasi pendidikan: Pendekatan langganan fleksibel untuk pengguna pendidikan agama. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 12(3), 78-92.
- Panduan Haji dan Umrah 3D. 2023. Panduan visual 3D untuk ibadah Haji dan Umrah. Diperoleh dari <https://apps.apple.com/my/app/3d-haji-and-umrah-guide/id662839039?platform=iphone>
- Rahman, H., Ali, S., & Taufik, N. 2023. Kelebihan pembelajaran imersif melalui augmented reality dalam ibadah Haji dan Umrah. *Jurnal Pembelajaran Islam Moden*, 14(1), 123-134.
- Salsidu, M., Azman, M., & Abdullah, R. 2017. Keberkesanan Pembelajaran Multimedia dalam Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 22(4), 85-102.
- TechTarget. 2024. Aplikasi Mudah Alih dan Pengaruhnya Terhadap Pengguna. *Tech Target Journal*, 6(3), 114-123.
- vMakkah. 2023. Aplikasi 3D interaktif untuk pengalaman ibadah Haji dan Umrah. Diperoleh dari <https://vmakkah.en.uptodown.com/android/download>
- V-Haji. 2023. Panduan ibadah Haji dan Umrah dengan model 3D interaktif. Diperoleh dari https://play.google.com/store/apps/details?id=sa.gov.moia.VhajiEng&pcampaignid=web_share .
- Panduan ibadah Haji dan Umrah dengan model 3D interaktif. Diperoleh dari https://play.google.com/store/apps/details?id=sa.gov.moia.VhajiEng&pcampaignid=web_share.
- AR 3D Safari. 2023. Aplikasi AR 3D untuk pengalaman safari interaktif. Diperoleh dari <https://apps.apple.com/my/app/animal-ar-3d-safari/id1486000753>.

Munisa Bussaina Binti Mohamad Bustaman (A194835)

Prof. Madya Dr. Tengku Siti Meriam Tengku Wook

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat

Universiti Kebangsaan Malaysia