

APLIKASI MUDAH ALIH AUGMENTASI REALITI DENGAN PEMBARIS 3D (EBOT)

NOORALIA NATASHA BINTI MOHD FAUZI

NAZATUL AINI BINTI ABD MAJID

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

ABSTRAK

Aplikasi AR telah mendapat daya tarikan yang ketara dalam sektor pendidikan, khususnya dalam bidang Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM). Walau bagaimanapun, robot untuk permainan pendidikan biasanya terdiri daripada komponen dan penerangannya yang sehalu dan statik. Selain itu, pelajar juga mendapati sukar untuk menggambarkan jarak dari pergerakan robot semasa bermain permainan robotik. Teknologi AR ialah alat yang berdaya maju untuk menghubungkan antara maklumat dalam konteks dan aktiviti fizikal. Bahagian ini memperkenalkan modul pendidikan baharu yang menggabungkan teknologi AR mudah alih dengan pembaris 3D dalam persekitaran pembelajaran robotik. Objektif projek ini adalah untuk pelajar mereka bentuk dan membangunkan aplikasi berasaskan AR yang dapat menggambarkan jarak antara dua robot untuk menyokong proses pembelajaran dalam modul berasaskan permainan. Aplikasi ini terdiri daripada tiga bahagian iaitu bahagian pertama menggunakan AR dalam mengenal pasti komponen yang berkaitan dengan robot manakala bahagian kedua melibatkan penambahan visualisasi masa nyata dalam bentuk AR yang membolehkan pelajar mempelajari jarak dari pergerakan robot. Pada bahagian ketiga pula, mempraktikkan penggunaan AR dalam memberikan penerangan yang jelas tentang permainan robotik melalui video. Pembangunan aplikasi ini adalah berdasarkan model tangkas. Metodologi ini membolehkan pembangunan aplikasi dibahagikan kepada beberapa bahagian secara berperingkat dan fungsi yang berbeza dapat berfungsi dalam masa yang sama. Hasil kajian ini telah berjaya menunjukkan bahawa aplikasi tersebut mendapat maklum balas positif daripada pelajar dan pensyarah pengaturcaraan kerana ia dapat meningkatkan minat mereka untuk bermain permainan pendidikan berasaskan robotik menggunakan aplikasi AR.

PENGENALAN

Robotik pendidikan merupakan salah satu bidang yang berpotensi tinggi untuk melibatkan pelajar secara aktif dalam aktiviti pembelajaran terutamanya aktiviti berkaitan pendidikan sains, teknologi, kejuruteraan, dan matematik (STEM). Robotik digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran untuk mempromosikan pendidikan STEM kerana ia boleh digunakan untuk mengajar secara langsung tentang robotik atau secara tidak langsung untuk

menyokong pelbagai topik. Sebelum ini, robot telah digunakan untuk menyokong pembelajaran kanak-kanak prasekolah menggunakan kaedah pembelajaran bahasa kedua berasaskan pengecaman objek supaya menggalakkan persekitaran pembelajaran aktif dan meningkatkan keupayaan dalam pemikiran pengiraan yang juga penting untuk pendidikan STEM. Tambahan pula, sistem robotik pendidikan dalam pembelajaran STEM dan spesifikasi aktiviti STEM adalah berpatutan dan menyokong modul yang boleh dikembangkan untuk menekankan kepada aktiviti hands-on dan memberikan fokus kepada permainan yang menarik. Oleh itu, modul robotik pendidikan berdasarkan Arduino akan menjadi pilihan yang berdaya maju selari dengan peningkatan teknologi canggih kini. Arduino ialah platform sumber terbuka yang digunakan secara meluas untuk kedua-dua perkakasan dan perisian. Harganya yang rendah, ketersediaan sensor dan transduser yang tinggi, kemudahan penggunaan dan sifat terbuka menjadikan Arduino sempurna untuk pelajar dalam pembelajaran aktif dan kerjasama. Selain itu, mempelajari asas Arduino memerlukan beberapa pembangunan keupayaan pengekodan dan sifat terbuka produk untuk meningkatkan pembelajaran kolaboratif. Terdapat beberapa kajian telah dijalankan tentang pembangunan kit robotik kos rendah menggunakan Arduino. Penggunaan kit robotik Arduino telah menyokong dan meningkatkan motivasi pembelajaran termasuk penggunaan robotik mahal seperti Lego, Fisher dan pengeluar robot lain. Tambahan pula, Arduino boleh digunakan untuk memperkenalkan pengaturcaraan kepada pelajar yang akan meningkatkan sikap mereka terhadap teknologi dalam membangunkan kemahiran seperti memproses maklumat pelajar dan membantu mereka mengaitkan konsep dengan kehidupan seharian. Kit robotik mampu milik biasanya terdiri daripada komponen seperti modul, robot berasaskan Arduino dan editor pengaturcaraan. Editor pengaturcaraan seperti Scratch telah digunakan untuk meningkatkan minat khususnya STEM menggunakan robot pendidikan. Mona, robot mudah alih yang menarik yang telah dibangunkan untuk menyokong pendidikan dan penyelidikan. Walau bagaimanapun, masih terdapat kekurangan modul robotik yang menekankan transformasi pengalaman untuk mencipta pengetahuan daripada pengalaman hands-on. Oleh itu, teori pembelajaran pengalaman Kolb menyediakan mekanisme yang jelas untuk reka bentuk pengajaran dan pembelajaran lebih menekankan kepada pembinaan pengetahuan dan kemahiran melalui pengalaman langsung. Teori pembelajaran pengalaman Kolb telah digabungkan dalam membangunkan modul robotik pendidikan yang bukan sahaja memberi tumpuan kepada aktiviti aktif tetapi juga pemikiran dan refleksi. Ia terdiri daripada empat langkah: pengalaman konkrit, refleksi, abstraksi dan eksperimen aktif masing-masing. Langkah-langkah ini telah menjadi asas kepada pembangunan “selamatkan robot kami” dan modul permainan galah panjang. Modul ini bukan sahaja tertumpu kepada pengajaran komponen robotik dan pengaturcaraan tetapi juga matematik mengikut kurikulum pendidikan Malaysia. Walau bagaimanapun, modul boleh dipertingkatkan lagi dengan menambah hubungan antara aktiviti fizikal menggunakan prototaip robot dengan teori dalam konteks kerana modul robotik boleh menyokong topik pelbagai disiplin. Sebaliknya, kaedah pembelajaran konvensional adalah memadai untuk pembelajaran kognitif yang lebih rendah kerana ia tidak berkesan sebagai pembelajaran berasaskan pengalaman untuk membangunkan tahap pembelajaran kognitif yang lebih tinggi. Dari segi pembelajaran melalui pengalaman, terdapat keperluan untuk memerlukan analisis khusus dan aplikasi konsep dan prinsip dalam kehidupan sebenar atau masalah simulasi kehidupan sebenar. Pelaksanaan model

pembelajaran pengalaman menggunakan modul sebagai media untuk menyokong proses pembelajaran telah diteliti dengan baik. Kajian ini membandingkan pelaksanaan pembelajaran berasaskan pengalaman menggunakan modul dengan pembelajaran langsung terhadap kompetensi alat pengukur. Hasil kajian menunjukkan bahawa model pembelajaran pengalaman mempunyai kesan yang signifikan terhadap hasil pembelajaran pelajar. Proses pembelajaran dijalankan dalam empat peringkat seperti soal jawab antara guru dan murid, peringkat pembelajaran modul, peringkat perbincangan dan pembentangan dan peringkat latihan pengukuran. Peningkatan hasil pembelajaran pelajar dipengaruhi oleh penglibatan aktif pelajar untuk merasai, melihat, merenung, mengkonseptualisasikan dan menggunakan pengetahuan secara langsung. Begitu juga dengan pelaksanaan e-modul dengan strategi pembelajaran melalui pengalaman dapat meningkatkan pencapaian pelajar dalam kebolehan kognitif, psikomotor dan efektif. Teknologi AR ialah pilihan yang berdaya maju untuk menghubungkan antara aktiviti hands-on dengan teori kerana ia mampu untuk menindih kandungan digital pada prototaip robot melalui skrin telefon mudah alih. Memandangkan AR boleh digunakan untuk menggabungkan objek maya di dunia realiti serta membolehkan penggunaannya berinteraksi dengan objek maya, teknologi ini telah digunakan dalam aplikasi pelancongan, kesihatan dan produk halal. Dalam pendidikan, penggunaan AR untuk menyokong topik STEM boleh didapati untuk kimia, biologi, organisasi komputer dan matematik. Tambahan pula, AR juga telah digunakan untuk menyokong aplikasi robot pendidikan tetapi terdapat keperluan untuk visualisasi data masa nyata berdasarkan keadaan semasa menggunakan AR untuk disiasat lebih lanjut dalam bidang robot pendidikan. Oleh itu, objektif penyelidikan ini adalah untuk mereka bentuk dan membangunkan aplikasi berasaskan AR yang boleh menggambarkan jarak antara dua robot untuk menyokong proses pembelajaran dalam modul berasaskan permainan.

METODOLOGI KAJIAN

Dengan menggunakan metodologi tangkas dalam kitaran hayat pembangunan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.1 untuk membangunkan aplikasi AR mudah alih dengan pembaris 3D dalam modul pendidikan robotik ialah pendekatan praktikal bagi memastikan kejayaan sesebuah projek. Metodologi tangkas terkenal dengan fleksibiliti, sifat berulang dan keupayaan untuk menyesuaikan diri dengan keperluan yang berubahubah menjadikannya sangat sesuai untuk projek yang kompleks dan inovatif seperti ini.

Berikut ialah panduan langkah demi langkah tentang cara melaksanakan metodologi tangkas untuk projek ini:

Fasa Analisis

Fasa ini merupakan proses asas bagi metod tangkas. Keperluan dan spesifikasi aplikasi akan disusun dan dianalisis oleh pembangun aplikasi sepanjang fasa ini. Pembangun juga akan berkomunikasi dengan robot untuk membangunkan modul yang akan digunakan dalam aplikasi. Fasa analisis adalah untuk jaminan kualiti, kebolehlaksanaan teknikal, dan untuk mengenal pasti potensi risiko untuk ditangani agar perisian berjaya. Pembangun juga akan

mengkaji dan memahami lebih mendalam perisian yang akan digunakan untuk membangunkan aplikasi pada fasa ini. Pembangun akan mengenal pasti sama ada perisian yang akan digunakan boleh menggunakan permainan robotik ataupun tidak kerana tidak semua perisian menyokong penggunaan permainan robotik.

Fasa Reka Bentuk

Semasa fasa reka bentuk, pembangun mencipta reka bentuk untuk antara muka, perisian, sistem dan pangkalan data. Fasa ini memperincikan jadual pangkalan data yang akan ditambah, proses perjalanan penggunaan aplikasi, serta keperluan perkakasan dan sistem. Pembangun aplikasi juga akan mengkaji reka bentuk antara muka yang bersesuaian dengan penggunaan robotik dan sasaran pengguna aplikasi ini. Akhir sekali, fasa ini menyusun dan mereka bentuk antara muka aplikasi mengikut modul pembelajaran STEM menggunakan permainan robotik yang bersesuaian dan mudah digunakan melalui perisian yang telah dipilih.

Fasa Pembangunan

Dalam fasa ini, pembangun akan menggunakan perisian yang telah dipilih untuk mengembangkan aplikasi ini. Pangkalan data akan dibuat mengikut keperluan aplikasi oleh pembangun. Pembangun akan mengikut permintaan dan pecahan modul fungsi iaitu Modul 1 dan Modul 2. Modul 1 akan memberikan penekanan kepada pembelajaran STEM melalui permainan robotik kepada pengguna manakala Modul 2 akan difokuskan kepada latihan yang akan diberikan selepas pengguna menyelesaikan dan memahami pembelajaran STEM yang disampaikan menggunakan permainan robotik tersebut. Keistimewaan metodologi tangkas juga membolehkan pembangun untuk mengembangkan modul pembelajaran yang berbeza pada masa yang sama jika terdapat masalah yang timbul, serta membolehkan pembangun untuk kembali kepada fasa sebelumnya untuk mencari punca dan membuat perubahan terhadap masalah tersebut.

Fasa Pengujian

Pembangun dan penguji akan menjalankan ujian terhadap aplikasi ini untuk mengenal pasti sama ada ia memenuhi keperluan yang telah dikenal pasti pada fasa sebelumnya. Penguji akan menguji setiap fungsi yang terdapat dalam aplikasi dan memberikan maklum balas mengenai kesesuaian antara muka yang digunakan. Penguji juga akan memberikan maklum balas mengenai kesesuaian kebolehbacaan tulisan perisian yang digunakan sama ada mudah atau sukar untuk dibaca. Fasa ini juga berperanan dalam mengesan sebarang kesilapan atau ralat yang mungkin terdapat dalam aplikasi.

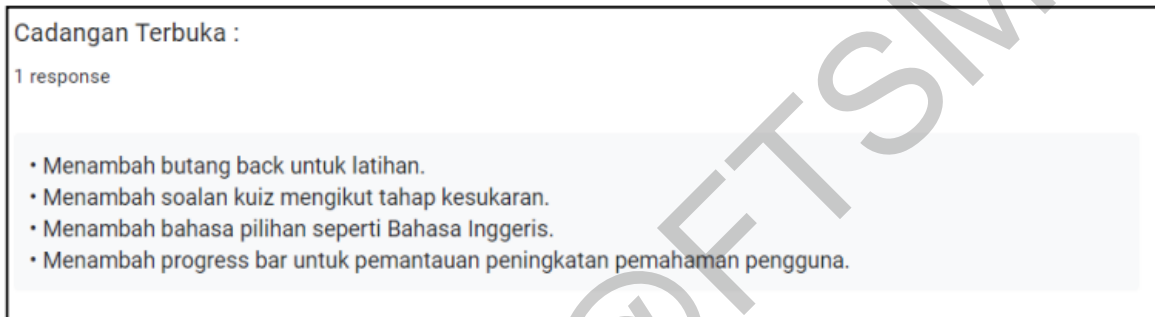
Fasa Pengeluaran

Modul yang berjaya dibangunkan dalam setiap lelaran akan dihantar kepada pengguna untuk tujuan penilaian. Maklum balas akan dikumpulkan daripada pengguna untuk dijadikan maklumat yang akan digunakan untuk menambah baik aplikasi. Akhir sekali, modul yang berjaya memenuhi objektif dan kriteria yang dikenal pasti akan digabungkan menjadi

aplikasi AR pembelajaran STEM menggunakan permainan robotik peringkat rendah yang lengkap.

Fasa Maklum Balas

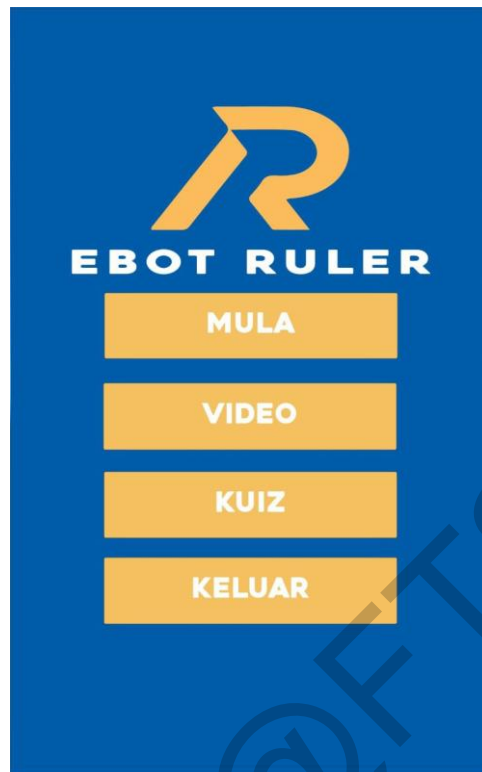
Maklum balas daripada pengguna juga akan dikumpulkan sekalilagi selepas fasa pengeluaran selesai. Segala maklum balas daripada pengguna aplikasi tersebut akan diambil bagi tujuan penambahbaikan aplikasi. Setelah mengenal pasti cadangan penambahbaikan yang boleh dibangunkan dalam aplikasi tersebut, kitaran fasa metodologi tangkas akan kembali kepada fasa pertama iaitu fasa perancangan.



Rajah 1 Cadangan Terbuka Penambahbaikan

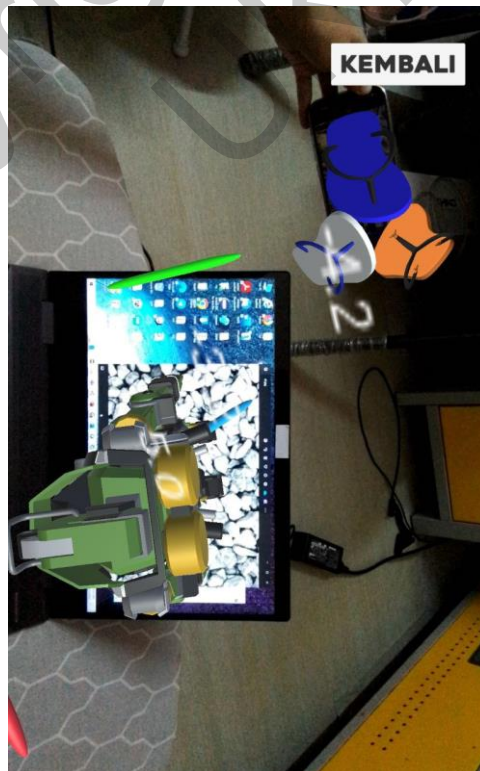
KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Apabila memasuki permainan, pemain akan disambut dengan skrin Log Masuk. Untuk mula bermain permainan, pemain perlu mendaftar akaun terdahulu dengan menekan butang 'Sign Up'. Ini akan membawa pemain ke skrin Pendaftaran seperti yang ditunjuk pada Rajah 1, di mana ibu bapa atau penjaga perlu mengisi maklumat mereka dan juga anak mereka. Selepas mereka selesai mengisi semua ruang kosong, mereka boleh menekan 'Start Playing!' untuk mendaftar akaun mereka dengan berjaya.



Rajah 2 Antara Muka Menu Utama

Fungsi menu utama adalah bertujuan untuk memberi pengguna pilihan untuk memilih modul pembelajaran ataupun modul latihan. Rajah 2 menunjukkan 4 butang menu iaitu Mula, Video, Kuiz dan Keluar.



Rajah 3 Antara Muka Pengimbas AR

Apabila pengguna menekan butang Mula pada halaman menu utama, pengguna akan melihat paparan Pengimbas AR. Di sini, kamera telefon pintar diaktifkan secara automatik dengan beberapa elemen utama pada skrin seperti pembaris dan model 3D yang tertera pada Rajah 3. Di samping itu, dua penanda menjadi asas untuk memulakan sesuatu pengukuran.



Rajah 4 Antara Muka Video

Rajah 4 menunjukkan paparan halaman video pembelajaran dalam aplikasi EBOT direka untuk kemudahan dan keselesaan pengguna. Pengguna akan melihat pemain video yang ringkas dan padat dan mudah untuk difahami.

SKOR 0/10

Apakah langkah pertama dalam mengarahkan EBOT untuk mengelak selipar pada lokasi pertama?

Mengenal pasti kedudukan selipar

Bergerak ke hadapan tanpa perancangan

Berhenti di titik permulaan

Mematikan robot

KEMBALI**SKOR 2/10**

Bagaimana anda menggunakan pengenalpastian corak dalam senario ini?

BETUL!

Dengan mereka bentuk robot baru

Dengan menghafal warna selipar

Dengan meneka laluan secara rawak

Dengan mengenal pasti kedudukan selipar

KEMBALI



Rajah 5 Antara Muka Kuiz

Rajah 5 menunjukkan paparan antara muka kuiz dalam aplikasi EBOT direka untuk memberikan pengalaman interaktif dengan 10 soalan yang mencabar pemahaman pengguna. Di bahagian atas skrin, terdapat skor yang diperolehi oleh pengguna. Setiap soalan dipaparkan satu per satu dengan empat pilihan jawapan di bawahnya dan pengguna boleh menavigasi antara soalan menggunakan butang 'Kembali'. Apabila pengguna menjawab soalan, maklum balas segera diberikan dengan memaparkan "Betul" untuk jawapan yang tepat dan "Salah" untuk jawapan yang salah.

MARKAH :

30%

ALIA

SIMPAN

KEMBALI

Rajah 6 Antara Muka Nama Pengguna

1ST	ALIA	30
2ND	USER4	16
3RD	KIKI	16
4TH	FIFI	16
5TH	GIGI	16
6TH	HUHU	16
7TH	USER2	16

MASUKKAN NAMA...

SIMPAN

KEMBALI

KEMBALI

Rajah 7 Antara Muka Pangkalan Data

Selepas menjawab semua soalan, pengguna memasukkan nama mereka seperti Rajah 6 dan skor disimpan dalam pangkalan data SQLite seperti Rajah 7. Pengguna juga boleh melihat dan membandingkan skor mereka dengan skor pengguna lain dan meningkatkan motivasi diri.

Reka bentuk yang bersih dan minimalis memastikan fokus pada pembelajaran.

Pengujian Kebolegunaan

Dua borang soal selidik iaitu satu untuk pengguna sasaran iaitu pelajar dan satu untuk pensyarah Sains Komputer direka melalui GoogleForm untuk mendapatkan maklum balas dari pengguna. Soal selidik untuk pengguna sasaran terbahagi kepada 3 bahagian iaitu Bahagian A, Bahagian B dan juga Bahagian C. Bahagian A merangkumi soalan untuk mencatatkan demografi responden. Bagi Bahagian B, soalan turut dibahagi kepada beberapa sesi iaitu Kebolegunaan, Kemudahan Kegunaan, Kecekapan Pembelajaran, Kepuasan Antara Muka, dan Kepuasan Sistem. Setiap sesi merangkumi sekurang-kurangnya 4 soalan untuk mendapatkan maklum balas dari pengguna sebagai rujukan untuk penambahbaikan sistem nanti. Bahagian C pula merupakan soalan terbuka, responden boleh memberi komen atau pandangan mereka terhadap aplikasi EBOT dengan lebih terperinci dalam bahagian ini. Jadual 1 dan 2 menunjukkan soalan yang ditanya dalam soal selidik pengujian.

Jadual 1 Soalan Soal Selidik Pengujian Kebolegunaan untuk Semua Pengguna

Kebolegunaan

Aplikasi ini dapat digunakan untuk mempelajari asas pengaturcaraan.
 Aplikasi ini dapat digunakan untuk mempelajari pengaturcaraan dalam persekitaran AR.
 Aplikasi ini dapat digunakan untuk mempelajari melalui paparan video.
 Aplikasi ini dapat digunakan untuk melengkapkan latihan kuiz.
 Aplikasi ini membantu meningkat konsep asas pengaturcaraan.

Kemudahan Kegunaan

Saya dapat menggunakan aplikasi ini tanpa panduan.
 Saya dapat melengkapkan pembelajaran pengaturcaraan berasaskan robotik.Saya dapat melengkapkan latihan kuiz pengaturcaraan.
 Aplikasi ini menunjukkan arahan yang jelas dan senang untuk difahami.

Kecekapan Pembelajaran

Saya dapat menguasai aplikasi ini dengan pantas.
 Kaedah kemasukan input dan fungsi butang dalam aplikasi ini adalah senang untuk difahami.Saya boleh mengingati cara penggunaan aplikasi ini dengan mudah.
 Saya dapat memahami fungsi aplikasi ini dengan cepat.
 Saya boleh menggunakan aplikasi ini tanpa panduan bertulis.

Kepuasan Antara Muka

Warna yang digunakan dalam aplikasi adalah menarik.*Font* dan saiz perkataan yang digunakan adalah sesuai.Antara muka aplikasi ini adalah konsisten.
 Reka bentuk aplikasi ini adalah menarik.
 Saya berpuas hati dengan antara muka aplikasi ini.

Kepuasan Sistem

Saya rasa selesa menggunakan aplikasi ini. Aplikasi ini berfungsi seperti jangkaan saya.Saya berpuas hati dengan aplikasi ini.
 Saya akan menggunakan aplikasi ini sekiranya dilancar ke pasaran.Saya akan mencadangkan aplikasi ini kepada rakan saya.

Soalan Terbuka

Cadangan :

Jadual 2 Soalan Soal Selidik Pengujian Kebolehgunaan untuk Pensyarah Sains Komputer

Kecekapan Fungsi Log Masuk

Fungsi log masuk secara automatik dan memudahkan bagi pengguna.

Fungsi log masuk yang ringkas menjimatkan masa serta mesra pengguna.

Kecekapan Fungsi Modul Pembelajaran

Fungsi butang kembali membolehkan pengguna ke menu utama dengan pantas.

Fungsi audio dapat membantu pengguna untuk menaikkan semangat ketika menggunakan aplikasi.

Kecekapan Fungsi Modul Latihan Kuiz

Fungsi butang simpan membolehkan pengguna untuk menyimpan skor kuiz di dalam pangkalan data.

Fungsi butang simpan membolehkan pengguna untuk menyimpan skor kuiz di dalam pangkalan data.

Fungsi butang seterusnya membolehkan pengguna untuk meneruskan latihan.

Kepuasan dan Pandangan Terhadap Aplikasi

Pada pendapat anda, adakah aplikasi EBOT dapat mencapai matlamatnya dalam :

Meningkatkan meningkatkan pemahaman kepada pengguna sasaran.

Meningkatkan kemahiran dalam menggunakan visualisasi.

Menjadi sebuah aplikasi yang mesra pengguna kepada pengguna sasaran.

Menjadi sebuah aplikasi alternatif tambahan dalam mengasah pengetahuan pengunasan.

Apakah alternatif penambahbaikan yang anda cadangkan terhadap fungsi aplikasi EBOT ?

Cadangan lain:

Adakah anda akan menggunakan aplikasi EBOT sekiranya ia dilancar ke pasaran?

Berdasarkan jawapan responden dan analisis yang dibuat, dapat disimpulkan bahawa kebolehgunaan aplikasi serius ini adalah pada skala positif. Kesemua skor min soalan Skala Likert yang diterima dianggap tinggi kerana melebihi 3.65 dan hampir mencapai 5.00. Dapat juga disimpulkan bahawa objektif penilaian projek ini tercapai.

Cadangan Penambahbaikan

Berdasarkan cadangan daripada pengujian aplikasi dan kelemahan yang dikenal pasti, beberapa penambahbaikan harus dilakukan supaya aplikasi ini dapat mencapai objektifnya dengan lebih berkualiti dan berfungsi. Kandungan pembelajaran pengaturcaraan boleh ditambah lagi dengan pelbagai cara. Antaranya pembangun boleh menambah bahasa pengaturcaraan yang lain untuk menambah pengetahuan pengguna. Pembangun juga boleh menambah animasi bergerak ataupun ilustrasi di dalam aplikasi EBOT. Selain itu, modul latihan juga boleh ditambah baik dengan penambahan fungsi baharu seperti progress bar yang berfungsi untuk menunjukkan tahap kemajuan pengguna sewaktu membuat latihan yang disediakan. Akhir sekali, kualiti aplikasi boleh ditingkat lagi dengan mencapai kerjasama dengan pensyarah dalam bidang berkaitan atau mereka yang mahir dan berpengalaman dalam ilmu pengetahuan pengaturcaraan supaya mereka dapat memberi bantuan dan idea kepada

pembangun. Ini membolehkan aplikasi ini lebih berfungsi dan berkesan. Pilihan bahasa pengantar juga boleh ditambah seperti Bahasa Inggeris supaya dapat memanfaatkan golongan dengan lebih luas.

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, aplikasi mudah alih augmentasi realiti dengan pembaris 3D (EBOT) berjaya dibangun dengan mencapai objektif yang ditetapkan. Aplikasi EBOT dapat menjadi salah satu alat pembelajaran pengaturcaraan bagi semua peringkat umur. Semoga dengan hasil aplikasi ini dapat memanfaatkan pengguna yang ingin menambah pengetahuan dan kemahiran dalam menggunakan bahasa pengaturcaraan.

Kekuatan Sistem

EBOT mempunyai beberapa kelebihan tersendiri berbanding dengan aplikasi pembelajaran pengaturcaraan yang lain. Pertamanya, penggunaan pelbagai jenis alat dan media yang sesuai dalam aplikasi seperti audio serta video dapat menambah kebolehgunaan aplikasi bagi memastikan pengguna sasaran mudah memahami modul pembelajaran dan modul latihan yang disediakan. Dari segi reka bentuk, penggunaan grafik dalam antara muka aplikasi juga membolehkan aplikasi EBOT kelihatan bertema dan lebih menarik untuk tarikan pengguna. Selain itu, aplikasi EBOT menggunakan konsep "master learning" dalam modul latihan dengan memanfaatkan video sebagai panduan daripada kuiz yang perlu dijawab oleh pengguna. Konsep ini bertujuan untuk memastikan bahawa pengguna benar-benar memahami dan menguasai isi pembelajaran yang mereka pelajari dengan mendalam. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan pengguna dengan menyediakan pembelajaran yang lebih visual dan interaktif, tetapi memastikan bahawa mereka dapat menerapkan konsep-konsep yang dipelajari dalam konteks yang relevan dan sebenar. EBOT juga telah terlebih dahulu diuji oleh pensyarah bagi meminta pendapat dan cadangan penambahbaikan yang boleh dilakukan sebelum aplikasi ini disiapkan. Justeru beberapa penambahan dan perubahan telah dilakukan seperti yang dicadangkan. Antaranya terdapat perubahan bagi penanda AR yang digunakan dalam aplikasi ini telah digantikan dengan penanda AR 3D bagi memvisualisasikan objek 3D dengan lebih jelas.

Kelemahan Sistem

Terdapat beberapa kelemahan dalam aplikasi EBOT ini. Antaranya, tiada pilihan untuk bahasa pengantar yang lain seperti Bahasa Inggeris, Cina dan Tamil. Pengguna yang tidak berbangsa Melayu atau warga Malaysia yang tidak fasih berbahasa Melayu menjejaskan ketepatan ujian. Di samping itu, ujian yang disediakan adalah agak mencabar dan tidak mempunyai progress bar yang boleh digunakan oleh pengguna untuk menunjukkan pencapaian semasa atau selepas menjalankan modul latihan.

PENGHARGAAN

Saya ingin mengucapkan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah memberikan sokongan dan bantuan dalam menyelesaikan projek akhir ini. Terima kasih kepada penyelia projek, Dr Nazatul Aini binti Abd Majid atas tunjuk ajar, arahan dan dorongan yang berterusan. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat kerana menyediakan sumber dan infrastruktur yang diperlukan untuk menjayakan Aplikasi Mudah Alih Augmentasi Realiti dengan Pembaris 3D (EBOT) ini. Tidak lupa kepada rakan - rakan seperjuangan dalam projek ini yang telah memberi sokongan teknikal dan pengetahuan yang amat berharga. Penghargaan yang tak terhingga juga kepada keluarga dan rakan-rakan yang sentiasa memberikan sokongan moral dan semangat kepada saya sepanjang tempoh penyediaan projek ini. Akhir sekali, terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi sumbangan idea, pandangan dan cadangan bagi mempertingkatkan kualiti aplikasi ini. Penghargaan ini tidak mungkin saya capai tanpa bantuan dan sokongan semua pihak yang terlibat. Terima kasih sekali lagi atas segala sokongan yang diberikan.

RUJUKAN

Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. 2001. Recent advances in augmented reality. *IEEE computer graphics and applications*, 21(6), 34-47.

Liarokapis, F., & Anderson, E. 2010. Using augmented reality for education: A review of the state of the art. *International Journal of Virtual Reality*, 9(2), 1-15.

Basiron, M. S. 2012. *Augmented reality in education: Benefits and challenges*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Aili, N. 2021. Penggunaan teknologi realiti terimbuh dalam pendidikan di Malaysia. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 46(3), 35-45.

Harun, R. 2015. *Augmented reality: Education & entertainment*. Petaling Jaya: PTS Publications.

Vacante, V. 2019. *Reach Edu: Integrating technology in learning*. New York: Tech Books Publishing.

Donally, J. 2021. *Twinkl Robotics: The future of education technology*. London: Twinkl Press.

Shu Wee, T., & Faridah, F. 2022. *Penggunaan realiti terimbuh dalam pendidikan STEM di Malaysia*. Kuala Lumpur: Universiti Malaya Press.

Rollins, M. 2017. *Jimu: A new way to learn robotics*. San Francisco: TechKids Publishing.

Nooralia Natasha Binti Mohd Fauzi (A192695)

Dr. Nazatul Aini Binti Abd Majid

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat

Universiti Kebangsaan Malaysia