

PEMBANGUNAN APLIKASI SISTEM SURIA BERASASKAN REALITI TERIMBUH DAN GAMIFIKASI UNTUK SEKOLAH RENDAH

Alya Sorfina Binti Ahmad, Hasimi Sallehudin

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat

43600 Universiti Kebangsaan Malaysia

Abstrak

Kemajuan teknologi realiti terimbuh (AR) telah membuka peluang baharu dalam bidang pendidikan, terutamanya dalam memperkayakan pengalaman pembelajaran sains bagi pelajar sekolah rendah. Kajian ini bertujuan untuk Pembangunan Aplikasi Sistem Suria Berasaskan Realiti Terimbuh Dan Gamifikasi Untuk Sekolah Rendah, yang bertindak sebagai alat bantu pembelajaran interaktif. Permasalahan utama yang dikenal pasti ialah kesukaran pelajar dalam memahami konsep sistem suria secara abstrak hanya melalui buku teks dan kaedah pengajaran tradisional. Oleh itu, aplikasi ini dibangunkan untuk membantu pelajar memahami sistem suria, konstelasi, dan fasa bulan secara lebih visual dan interaktif melalui teknologi AR. Kajian ini menggunakan kaedah pembangunan perisian Agile, yang melibatkan fasa perancangan, reka bentuk, pembangunan, ujian, dan penilaian. Data keberkesanan aplikasi ini dikumpulkan melalui ujian pengguna dalam kalangan pelajar sekolah rendah dan maklum balas daripada guru. Hasil kajian menunjukkan bahawa penggunaan teknologi AR dalam pembelajaran sains mampu meningkatkan kefahaman pelajar, memupuk minat mereka terhadap astronomi, serta menjadikan pembelajaran lebih menyeronokkan dan efektif. Sumbangan utama kajian ini ialah penghasilan sebuah aplikasi inovatif yang boleh digunakan sebagai alat bantu pengajaran, seterusnya menyokong kurikulum sains di sekolah rendah. Dari segi implikasi dasar, aplikasi ini boleh menjadi model untuk penerapan teknologi AR dalam pendidikan sains di Malaysia, seiring dengan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 yang menekankan penggunaan teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran.

Kata Kunci: Gamifikasi, Realiti Terimbuh, Sistem Suria, Pendidikan Sains, Aplikasi Mudah Alih

Abstract

The advancement of augmented reality (AR) technology has opened new opportunities in education, particularly in enriching science learning experiences for primary school students. This study aims to develop an application Development of a Solar System Application Based on Augmented Reality and Gamification for Primary School Students, which serves as an interactive learning tool. The main problem identified is the difficulty students face in understanding the solar system concept abstractly through textbooks and traditional teaching methods. Therefore, this application is designed to help students grasp the concepts of the solar system, constellations, and moon phases more visually and interactively using AR technology. This study follows the Agile software development methodology, which includes planning, design, development, testing, and evaluation

phases. The effectiveness of the application was assessed through user testing among primary school students and feedback from teachers. The findings indicate that integrating AR technology into science learning enhances students' understanding, fosters their interest in astronomy, and makes learning more engaging and effective. The key contribution of this study is the development of an innovative application that can be used as a teaching aid, further supporting the primary school science curriculum. In terms of policy implications, this application could serve as a model for integrating AR technology into science education in Malaysia, aligning with the Malaysia Education Blueprint (PPPM) 2013-2025, which emphasizes the use of technology in teaching and learning.

Keywords: Augmented Reality, Gamification,, Solar System, Science Education, Mobile App

1.0 Pengenalan

Teknologi dalam bidang pendidikan terus berkembang seiring kemajuan era digital, dengan Realiti Terimbuh (AR) menjadi antara teknologi interaktif yang berpotensi besar dalam membantu pembelajaran berasaskan visual. Bagi pelajar sekolah rendah, topik seperti sistem suria, buruj dan fasa bulan adalah sukar difahami kerana memerlukan visualisasi mendalam yang tidak dapat disampaikan sepenuhnya melalui buku teks atau kaedah pengajaran tradisional. Tambahan pula, laporan antarabangsa seperti TIMSS 2019 menunjukkan bahawa prestasi pelajar Malaysia dalam subjek Sains berada di bawah purata, terutama dalam aspek yang melibatkan penaakulan kognitif dan konsep abstrak seperti angkasa lepas.

Sebagai respon kepada cabaran ini, projek ini mencadangkan pembangunan sebuah aplikasi pembelajaran interaktif berasaskan Realiti Terimbuh dan gamifikasi, khusus untuk pelajar sekolah rendah berumur 9 hingga 12 tahun. Aplikasi ini direka untuk menyokong sukatan pelajaran Sains kebangsaan melalui paparan visual 3D planet, buruj, dan fasa bulan yang diintegrasikan dengan modul pembelajaran, video interaktif dan kuiz. Bahasa Melayu digunakan sebagai bahasa utama aplikasi agar sesuai dengan konteks tempatan dan lebih mudah difahami pelajar. Pendekatan ini bukan sahaja meningkatkan pemahaman pelajar, malah turut memupuk minat dan motivasi dalam subjek Sains sejak peringkat awal persekolahan.

Pembangunan aplikasi ini turut mengambil kira kekangan seperti ketersediaan peranti yang menyokong AR, tahap kemahiran teknikal pembangun, tempoh masa pembangunan yang terhad, serta akses kepada maklum balas pengguna sebenar. Oleh itu, metodologi yang digunakan perlu fleksibel dan sesuai untuk disesuaikan mengikut keperluan dan maklum balas yang diterima sepanjang proses pembangunan. Pendekatan ini diyakini dapat menghasilkan satu penyelesaian yang relevan dan mampu memberi impak positif terhadap proses pembelajaran dalam bilik darjah.

2.0 Kajian Literatur

Kajian terdahulu mendapati bahawa Realiti Terimbuh (AR) merupakan alat bantu yang sangat berkesan dalam pendidikan, terutamanya dalam menyampaikan konsep-konsep abstrak secara visual dan interaktif. Teknologi ini telah banyak diterapkan dalam pendidikan tinggi dan kini semakin meluas penggunaannya dalam pendidikan rendah. Pelbagai kajian menunjukkan bahawa pelajar lebih berminat dan lebih mudah memahami topik seperti struktur sel, sistem badan manusia dan sistem suria apabila dibantu dengan paparan 3D dan interaksi masa nyata. Dalam konteks pembelajaran sains, penggunaan AR membolehkan pelajar mengalami pengalaman pembelajaran yang lebih imersif dan menyeronokkan.

Selain itu, gamifikasi turut memberi impak besar dalam pendidikan. Dengan menggunakan elemen seperti skor, tahap permainan, dan ganjaran, pelajar lebih terdorong untuk mengambil bahagian secara aktif dalam proses pembelajaran. Gamifikasi juga dapat meningkatkan fokus, daya saing sihat, dan pencapaian akademik. Aplikasi sedia ada seperti *Solar System Scope*, *Star Walk* dan *Stellarium* menyediakan maklumat dan visual menarik mengenai sistem suria dan langit malam, namun aplikasi-aplikasi ini lebih sesuai untuk pelajar menengah atau umum, dan kurang mengambil kira pendekatan pedagogi serta bahasa yang sesuai untuk pelajar sekolah rendah.

Oleh itu, projek ini berusaha mengisi jurang tersebut dengan membangunkan aplikasi yang bukan sahaja memanfaatkan teknologi AR dan gamifikasi, tetapi juga mesra pengguna, menyokong bahasa Melayu, dan selaras dengan sukatan pelajaran tempatan. Aplikasi ini dijangka memberi impak positif dalam menarik minat pelajar terhadap bidang astronomi dan meningkatkan kefahaman mereka melalui pendekatan pembelajaran yang lebih visual, interaktif dan menyeronokkan.

3.0 Metodologi

3.1 Kaedah Pembangunan

Metodologi yang digunakan dalam pembangunan aplikasi ini adalah Agile, iaitu satu pendekatan pembangunan perisian yang bersifat iteratif dan fleksibel. Agile membolehkan pembangunan dijalankan dalam kitaran pendek atau sprint dan setiap fasa boleh ditambah baik berdasarkan maklum balas yang diterima daripada pengguna. Pendekatan ini sesuai digunakan memandangkan projek ini melibatkan pelajar dan guru sebagai pengguna akhir, yang mana keperluan mereka mungkin berubah dari semasa ke semasa. Agile juga membolehkan pembangunan aplikasi dilakukan secara berperingkat, dimulakan dengan versi prototaip dan kemudian ditambah baik dalam iterasi seterusnya.

3.2 Analisis Keperluan

Analisis keperluan dilakukan melalui soal selidik kepada pelajar sekolah rendah dan guru bagi mengenal pasti ciri dan fungsi aplikasi yang diharapkan. Dapatan menunjukkan pelajar inginkan paparan visual sistem suria dalam bentuk 3D, pembelajaran interaktif dengan suara dan nota ringkas, serta permainan kuiz yang menyeronokkan. Guru pula menekankan agar aplikasi selaras dengan kandungan sukatan pelajaran. Oleh itu, fungsi utama yang dibina termasuk paparan AR planet dan buruj, modul pembelajaran interaktif, video, kuiz serta papan markah.

3.3 Reka Bentuk dan Pembangunan Sistem

Reka bentuk antara muka pengguna dilakukan menggunakan Figma bagi menghasilkan prototaip awal. Kemudian, pembangunan aplikasi dilakukan menggunakan Flutter sebagai asas aplikasi mudah alih dan Unity untuk fungsi AR. Firebase digunakan bagi tujuan pengesahan pengguna dan penyimpanan data. Aplikasi ini dibangunkan untuk platform Android dan direka agar mesra pengguna dengan elemen visual menarik dan penggunaan bahasa Melayu sepenuhnya.

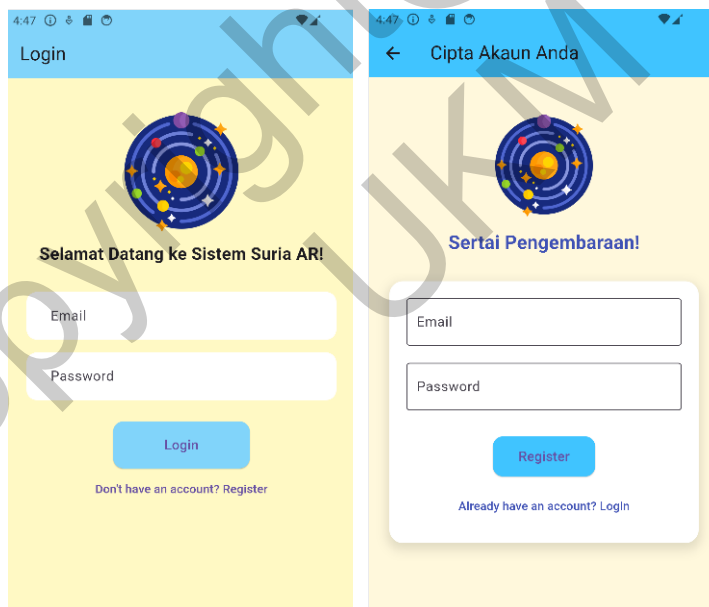
3.4 Pengujian

Ujian dilakukan dalam dua bentuk iaitu pengujian fungsi menggunakan teknik Black Box Testing dan pengujian kebolehgunaan bersama pelajar sekolah rendah. Black Box Testing dijalankan bagi memastikan semua fungsi seperti log masuk, modul pembelajaran, paparan AR dan kuiz berfungsi tanpa ralat. Pengujian kebolehgunaan pula melibatkan 24 pelajar dari Sekolah Kebangsaan Jijan dan dijalankan secara bersemuka dan dalam talian. Data dikumpul menggunakan borang soal selidik dan dianalisis menggunakan skor min untuk menilai kefahaman, kemudahan penggunaan dan tahap keseronokan pelajar semasa menggunakan aplikasi.

4.0 Hasil

Aplikasi ini terdiri daripada lima modul utama iaitu paparan AR, modul pembelajaran interaktif, video pembelajaran, permainan kuiz dan papan markah. Dalam modul AR, pelajar boleh melihat model 3D sistem suria, buruj dan fasa bulan secara langsung melalui kamera telefon pintar. Modul pembelajaran pula menyediakan infografik dan suara sebutan planet serta nota ringkas yang membantu pemahaman. Video pendidikan pula disediakan untuk menerangkan topik melalui sumber visual yang menarik. Kuiz mengandungi sepuluh soalan berkaitan topik yang telah dipelajari, manakala papan markah direka bagi memotivasikan pelajar melalui elemen persaingan yang sihat.

Rajah 1 dan menunjukkan halaman antara muka bagi **log masuk dan pendaftaran akaun**. Halaman ini terdiri daripada medan input untuk emel dan kata laluan serta dua butang utama iaitu “Login” dan “Register” yang membolehkan pengguna baru mendaftar atau pengguna sedia ada log masuk ke dalam aplikasi.



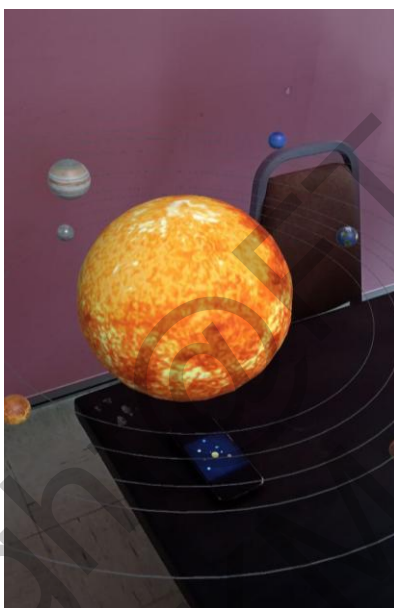
Rajah 1 Antara Muka Halaman Log Masuk dan Daftar Akaun

Rajah 2 memperlihatkan halaman utama aplikasi yang mengandungi sambutan “Selamat Datang ke Aplikasi Sistem Suria AR!” serta empat butang navigasi utama iaitu Terokai Sistem Suria (AR), Kuiz Interaktif, Bahan Pembelajaran, dan Video Pembelajaran. Butang “Log Keluar” turut disediakan di bahagian bawah.



Rajah 3 Antara Muka Utama

Rajah 4 adalah antara muka paparan Realiti Terimbuh (AR) Sistem Suria yang menunjukkan planet – planet dalam Sistem Suria



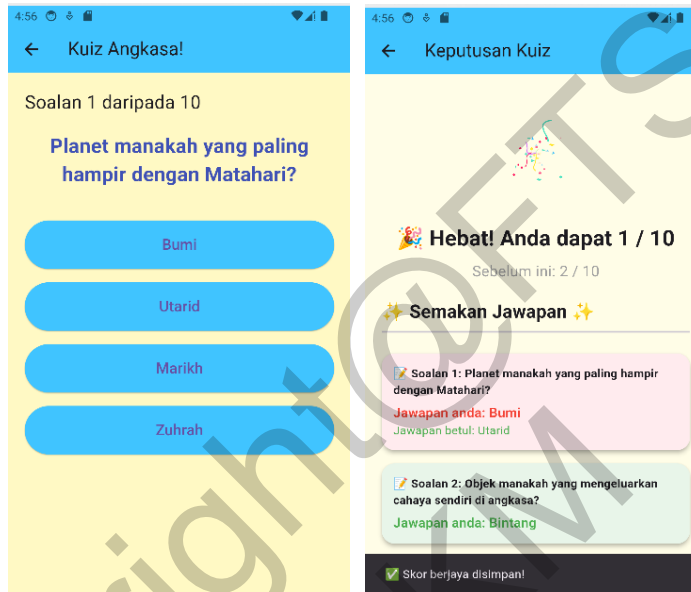
Rajah 4 Antara Muka Realiti Terimbuh Sistem Suria

Rajah 5 Bahan Pembelajaran, yang mengandungi tiga topik utama iaitu Sistem Solar, Buruj, dan Fasa Bulan. Setiap topik disertakan dengan ikon dan penerangan ringkas bagi menarik minat pelajar memahami kandungan tersebut.



Rajah 5 Antara Muka Bahan Pembelajaran

Rajah 6 menunjukkan halaman Kuiz Interaktif, di mana pengguna ditanya soalan berkaitan sistem suria. Setiap soalan mempunyai empat pilihan jawapan dalam bentuk butang interaktif yang berwarna biru terang.



Rajah 6 Halaman Antara Muka Kuiz

Rajah 7 merupakan halaman Video Pembelajaran yang menyediakan pilihan video berkaitan sistem suria. Setiap video mempunyai gambar kecil (*thumbnail*) dan tajuk seperti “Penerangan Sistem Suria” dan “Fakta Menarik tentang Planet”.



Rajah 7 Antara Muka Video Pembelajaran

Pengujian

Dalam usaha untuk memastikan Aplikasi Sistem Suria Berasaskan Realiti Terimbuh dan Gamifikasi untuk Sekolah Rendah berfungsi dengan baik serta memenuhi keperluan pengguna sasaran iaitu pelajar sekolah rendah, dua jenis pengujian telah dijalankan iaitu ujian kotak hitam dan ujian kebolehgunaan. Ujian kotak hitam dilaksanakan menggunakan teknik ujian kes guna bagi mengenal pasti ralat pada komponen atau sistem aplikasi tanpa memerlukan pemahaman struktur dalaman kod.

Sementara itu, ujian kebolehgunaan telah dijalankan melibatkan beberapa orang pengguna yang terdiri daripada pelajar dan guru sekolah rendah serta ibu bapa. Ujian ini bertujuan untuk menilai pengalaman pengguna ketika menggunakan aplikasi, khususnya dari segi interaksi dengan modul pembelajaran, fungsi Realiti Terimbuh (AR), permainan kuiz dan video pembelajaran. Borang soal selidik diberikan kepada responden yang mengandungi lima bahagian utama iaitu kegunaan dan kebolehgunaan, reka bentuk visual, status dan komitmen, emosi positif serta kecenderungan untuk menggunakan semula aplikasi. Maklum balas ini sangat penting untuk mengenal pasti kekuatan dan kelemahan aplikasi sebelum ia diperluaskan kepada khalayak sasaran.

Log Pengujian

Jadual 1 menunjukkan log pengujian bagi aplikasi "*Aplikasi Sistem Suria Berasaskan Realiti Terimbuhan dan Gamifikasi untuk Sekolah Rendah*" semasa proses pengujian kefungsian aplikasi dijalankan. Log ini merekodkan aktiviti pengujian bagi setiap fungsi utama, termasuk keputusan yang diperoleh sama ada fungsi tersebut beroperasi seperti yang dijangka atau tidak. Tujuannya adalah untuk mengenal pasti sebarang isu semasa pengujian dan memastikan aplikasi memenuhi keperluan sistem yang telah ditetapkan.

Jadual 1 Log Pengujian

ID Keperluan	ID Pengujian Kes	ID Pengujian Prosedur	Jenis Ujian	Alat	Lulus/Gagal
KF-01	KG-01	PP001	Functional	Manual	Lulus
KF-02	KG-02	PP002	Functional	Manual	Lulus
KF-03	KG-03	PP003	Functional	Manual	Lulus
KF-04	KG-04	PP004	Functional	Manual	Lulus

i. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilaksanakan untuk memastikan setiap fungsi utama dalam *Aplikasi Sistem Suria Berasaskan Realiti Terimbuhan dan Gamifikasi untuk Sekolah Rendah* beroperasi mengikut keperluan dan spesifikasi yang telah ditetapkan semasa fasa reka bentuk sistem. Kaedah pengujian yang digunakan ialah pengujian kotak hitam (*black-box testing*) di mana tumpuan diberikan kepada hasil keluaran bagi setiap input tanpa melibatkan pemeriksaan struktur dalaman kod.

Pelaksanaan pengujian ini telah dijalankan secara bersemuka di Sekolah Kebangsaan Jijan, Nilai, dengan penglibatan seramai 10 orang pelajar Tahun 6 yang dipilih sebagai kumpulan sasaran. Daripada jumlah ini, 5 orang adalah pelajar lelaki dan 5 orang lagi adalah pelajar perempuan, bagi memastikan keseimbangan jantina semasa ujian dijalankan. Pengujian ini turut dipantau oleh guru kelas untuk membantu pelajar jika berlaku sebarang kekeliruan semasa proses percubaan aplikasi.

Setiap pelajar diminta untuk menggunakan aplikasi bermula daripada halaman utama, seterusnya mencuba fungsi-fungsi utama seperti modul pembelajaran dan permainan kuiz interaktif. Proses ini bertujuan untuk mengenal pasti sama ada aplikasi dapat memastikan skor kuiz direkodkan dengan tepat.

Hasil daripada pengujian ini mendapati kesemua fungsi beroperasi dengan baik tanpa sebarang ralat kritikal. Pelajar juga memberikan maklum balas bahawa modul

pembelajaran dan kuiz yang disediakan disahkan selaras dengan silibus mata pelajaran Sains yang mereka pelajari di sekolah, justeru membuktikan bahawa aplikasi ini relevan untuk digunakan sebagai bahan bantu pembelajaran tambahan.

Secara keseluruhannya, hasil Pengujian Fungsional Manual yang dijalankan secara bersemuka ini menunjukkan bahawa fungsi aplikasi adalah stabil, mesra pengguna, serta berupaya meningkatkan pemahaman pelajar terhadap topik sistem suria melalui pendekatan teknologi yang interaktif.

ii. Pengujian Kebolehgunaan

Bagi memastikan aplikasi *Sistem Suria Berasaskan Realiti Terimbuh dan Gamifikasi untuk Sekolah Rendah* menepati keperluan dan tahap kefahaman pengguna sasaran, satu soal selidik telah dijalankan melibatkan 24 orang responden. Responden terdiri daripada pelajar sekolah rendah yang dipilih untuk mewakili kumpulan pengguna sebenar. Pengujian ini bertujuan menilai aspek kebolehgunaan aplikasi termasuk kefahaman terhadap kandungan, kemudahan navigasi, ketertarikan visual, serta tahap keseronokan ketika menggunakan aplikasi.

Kesemua responden telah memberikan maklum balas berdasarkan beberapa aspek utama iaitu kemudahan penggunaan, reka bentuk antara muka, kefahaman modul pembelajaran, keberkesanan fungsi AR, keseronokan permainan kuiz, dan keinginan untuk menggunakan aplikasi ini semula. Soal selidik yang digunakan merangkumi beberapa kenyataan yang perlu dinilai oleh pelajar selepas mencuba aplikasi.

Skala yang digunakan dalam soal selidik ini ialah skala Likert lima mata, iaitu skor 1 mewakili “Sangat Tidak Setuju”, 2 “Tidak Setuju”, 3 “Neutral”, 4 “Setuju”, dan 5 “Sangat Setuju”. Hasil soal selidik menunjukkan bahawa majoriti responden memberikan skor antara 4 hingga 5 bagi hampir semua item yang dinilai. Ini membuktikan bahawa aplikasi ini diterima baik dari sudut kefungsiannya, kebolehgunaan dan daya tarikannya, sekaligus menunjukkan potensi tinggi untuk dimanfaatkan sebagai alat bantu pembelajaran sains di sekolah rendah.

Bagi memberikan gambaran yang lebih terperinci, nilai min bagi setiap aspek utama soal selidik yang telah dianalisis ditunjukkan dalam Jadual 2 di bawah. Nilai min ini digunakan untuk mengenal pasti tahap penerimaan pengguna terhadap aplikasi dari segi kegunaan, reka bentuk, penglibatan semasa penggunaan, emosi positif, serta kecenderungan untuk menggunakan semula aplikasi pada masa hadapan.

Jadual 2 Nilai Min Keseluruhan Berdasarkan Lima Aspek Soal Selidik

Bil	Aspek Penilaian	Nilai Min
1	Kegunaan dan Kebolehgunaan Aplikasi	4.71
2	Reka Bentuk Visual	4.58
3	Status dan Komitmen Pengguna	4.52
4	Emosi Positif	4.63
5	Niat Menggunakan Semula Aplikasi	4.46

Berdasarkan nilai min yang direkodkan, dapat disimpulkan bahawa kelima-lima aspek utama yang diuji mencapai skor min melebihi 4.0. Hal ini membuktikan aplikasi berjaya memenuhi keperluan pengguna dari segi kefungsian, reka bentuk mesra pengguna, serta tahap kepuasan keseluruhan pelajar sekolah rendah.

5.0 Kesimpulan

Secara keseluruhannya, aplikasi pembelajaran sistem suria berasaskan Realiti Terimbuh dan gamifikasi ini telah berjaya dibangunkan mengikut keperluan pengguna sasaran iaitu pelajar sekolah rendah. Aplikasi ini bukan sahaja menyediakan paparan visual interaktif melalui AR, malah mengandungi kandungan pembelajaran yang selaras dengan sukatan pelajaran serta pendekatan permainan yang menarik dan berkesan. Keberkesanan aplikasi dibuktikan melalui pengujian fungsian dan kebolehgunaan, yang menunjukkan penerimaan baik daripada pelajar dan guru.

Walaupun aplikasi ini berjaya mencapai objektif utamanya, beberapa kekangan seperti keperluan peranti khas untuk AR dan akses internet masih perlu diberi perhatian. Oleh itu, penambahbaikan seperti menambah sokongan luar talian, memperbanyakkan tahap kuiz, serta menyediakan modul guru boleh dipertimbangkan pada masa akan datang. Projek ini diharap dapat menjadi permulaan kepada penerapan teknologi AR yang lebih meluas dalam pendidikan Sains sekolah rendah di Malaysia.

6.0 Rujukan

- Anderson, J., & Anderson, K. (2020). *Gamification in education: A systematic review of benefits and challenges*. *Educational Technology Research & Development*, 68(4), 125-140. <https://doi.org/xxxxx>
- Anderson, C. A., & Anderson, S. L. (2020). The impact of gamification on student learning outcomes in higher education: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 112(6), 1054-1069. <https://doi.org/10.1037/edu0000419>
- Brown, T. (2022). *Hierarchical structures in system design: A practical approach*. System Design Press.
- Cai, S., Liu, E. Z. F., Yang, Y., & Liang, J. C. (2022). *Effects of augmented reality on primary school students' understanding of astronomical concepts: A meta-analysis study*. *Computers & Education*, 175, 104323. <https://doi.org/xxxxx>
- Chang, C. Y., Lee, G., & Wang, H. (2021). *Augmented reality and STEM education: Enhancing conceptual learning through interactive simulations*. *Journal of Science Education and Technology*, 30(2), 45-67. <https://doi.org/xxxxx>
- El Sayed, N. A., Zayed, M. A., & Abu-Elkheir, M. (2022). *Augmented reality as a tool for improving science learning: A case study on solar system exploration*. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(3), 55-75. <https://doi.org/xxxxx>
- Gothelf, J. (2021). *Lean UX: Designing Great Products with Agile Teams* (3rd ed.). O'Reilly Media.
- Hirumi, A. (2020). *Grounded designs for interactive learning: Digital gamification approaches in STEM education*. *Educational Media International*, 57(1), 10-29. <https://doi.org/xxxxx>
- Hirumi, A. (2020). Gamification and education: The impact of video games in learning environments. *International Journal of Game-Based Learning*, 12(2), 16-30.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2019). *Gamification and cooperative learning: Impacts on motivation and achievement in science education*. *Educational Psychology Review*, 31(2), 234-256. <https://doi.org/xxxxx>
- Jung, T., tom Dieck, M. C., & Moorhouse, N. (2019). *Augmented reality and education: Advancing learning through AR applications*. *Computers in Human Behavior*, 99, 103-120. <https://doi.org/xxxxx>

- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2019). *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2019: Malaysia Report*. Retrieved from <https://www.moe.gov.my/index.php/en/>
- National Science Foundation. (2019). *Enhancing learning with augmented reality: Integrating experiential learning in classrooms*. Retrieved from https://www.nsf.gov/news/special_reports/education/ar-education
- Perez, M., Gomez, R., & Torres, A. (2022). *Augmented reality in primary education: An assessment of its impact on student engagement and learning outcomes*. *Educational Technology & Society*, 25(1), 65-79. <https://doi.org/xxxxxx>
- Rubin, K. S. (2023). *Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process* (2nd ed.). Addison-Wesley.
- Smith, A., & Johnson, B. (2020). *Modern software architecture: A guide to MVC and beyond*. Tech Publications.
- Universiti Kebangsaan Malaysia. (2021). *The role of AR in enhancing science education in primary schools*. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*. Retrieved from <https://www.ukm.my/jurnalpsm>
- Tan, K. (2021). Using flowcharts to improve system analysis and design. In *Proceedings of the International Conference on Information Technology* (pp. 33-40). IT Press.

Alya Sorfina Binti Ahmad (A194092)
 Ts. Dr. Hasimi Sallehudin
 Fakulti Teknologi & Sains Maklumat
 Universiti Kebangsaan Malaysia