

APLIKASI PERMAINAN MUDAH ALIH PENDIDIKAN MUZIK KANAK-KANAK BERASASKAN AUGMENTASI REALITI

Muhammad Aniq Daniel bin Roslan, Siti Fadzilah Mat Noor

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

Abstrak

Kanak-kanak pada zaman ini kebiasaannya tiada atau kurang ilmu pengetahuan tentang seni muzik. Seinggakan ramai juga yang tidak boleh membezakan atau menamakan apa nama alat muzik yang dimainkan berdasarkan melodi yang didengar. Hal ini kerana kebanyakan kanak-kanak kecil tidak berpeluang untuk bermain alat muzik disebabkan harga instrumen rata-rata agak mahal ataupun kurang kemahiran bermain alatan muzik. Projek ini tidaklah membantu kanak kecil melatih kemahiran melalui aplikasi ini namun lebih kepada memberi pengenalan atau pendedahan kepada mereka dalam menyemai cinta akan seni muzik. Aplikasi ini menggunakan Augmentasi Realiti bagi mewujudkan dua jenis interaksi kepada kanak-kanak iaitu dalam fizikal ataupun maya. Aplikasi ini berfungsi dengan pengguna (kanak-kanak) perlu menunjukkan kadbod empat segi yang berimej "quick response" di hadapan layar kamera dan aplikasi ini akan mengesan dan membaca "quick response" tersebut lalu menghasilkan nada/ton muzik berbeza instrumen mengikut setiap kadbod empat segi itu (setiap kadbod empat segi mempunyai "quick response" yang berbeza dan alatan muzik yang berbeza). Ia bertujuan untuk menguji keupayaan otak kanak-kanak membezakan bunyi dan ton setiap instrumen dan muzik dapat diubah suai oleh mereka mengikut citarasa mereka dengan memilih alat instrumen yang mana sesuai untuk diletak didalam track. Ini dapat juga menambah kreativiti kanak kecil dalam mengubah suai melodi mengikut kesukaan gubahan dari pemikiran otak mereka.

Kata kunci: [Kanak-kanak, Ilmu pengetahuan, Seni muzik, Alat Muzik, Augmentasi Realiti (AR)]

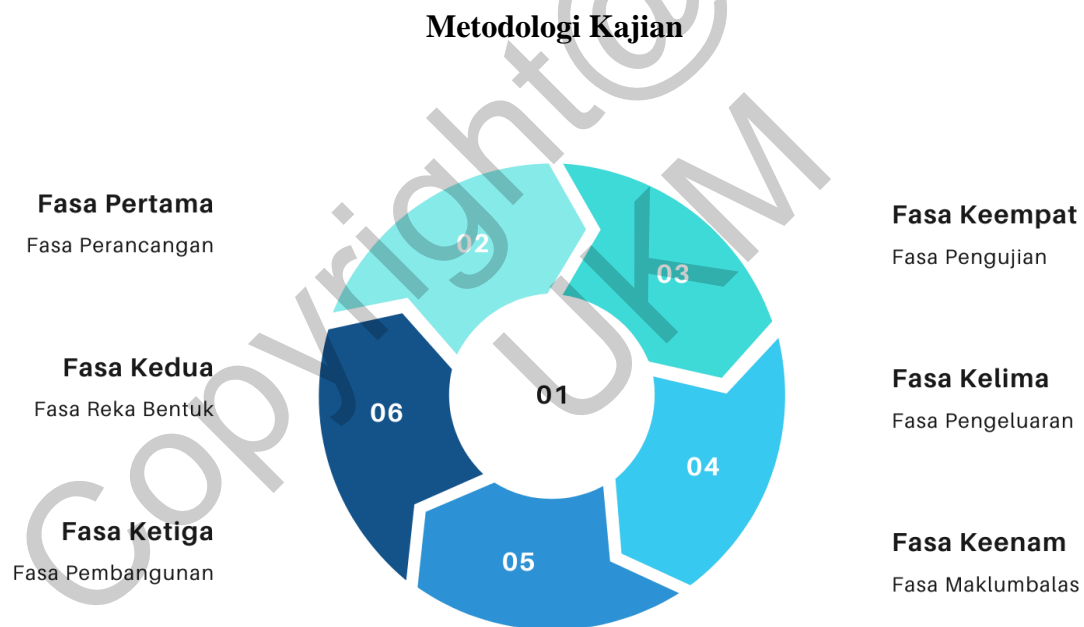
Pengenalan

Pendidikan muzik dalam kalangan kanak-kanak terkandung dalam Tunjang Fizikal dan Estetika. Pendidikan muzik bagi kanak-kanak melibatkan perkembangan kreatif dan daya estetika. Terdapat beberapa aktiviti yang terkandung dalam pendidikan muzik, aktiviti tersebut ialah aktiviti nyanyian, pergerakan, pendengaran, penciptaan, permainan alat dan respon kepada visual dan verbal bunyi-bunyian. Pendidikan Muzik bukan sekadar untuk berhibur tetapi turut dapat menyumbangkan kepada perkembangan kanak-kanak secara menyeluruh yang meliputi perkembangan intelek, emosi, sosial dan fizikal. Muzik perlu menjadi tunjang dan nadi kurikulum pendidikan di sekolah terutama bagi golongan kanak-kanak kerana melentur buluh biarlah dari rebunnya. Mengikut kajian yang dibuat oleh The San Jose Unified School District Project di AS, tahap pencapaian murid yang mempunyai muzik sebagai mata pelajaran utama lebih baik daripada sekolah yang meluangkan masa sedikit untuk mata pelajaran muzik.

Oleh itu sistem pendidikan seni muzik harus dipupuk dari masa kanak-kanak masih kecil lagi kerana minda mereka belum dibentuk sepenuhnya oleh persekitaran melalui norma masyarakat dan pembelajaran formal. Kanak-kanak mudah menerima dan mudah terpengaruh. Mereka perlu dibimbing dan belajar muzik awal ketika masih lagi kecil supaya tidak terdedah kepada muzik yang tidak bermutu. Muzik dapat memperkembangkan mental dan fizikal kanak-kanak. Muzik juga telah menjadi sebahagian daripada budaya dalam masyarakat Malaysia. Kanak-kanak secara semula jadinya cukup cepat terangsang kepada bunyi muzik yang mereka dengari. Lazimnya juga kanak-kanak akan merasa selesa melahirkan ekspresi melalui muzik, irama dan ton yang merupakan asas-asas dalam pendidikan muzik.

Projek Pendidikan Muzik Kanak-kanak ini adalah berasaskan Augmentasi Realiti Permainan mudah alih berasaskan AR (Augmentasi Realiti) dapat membantu pengguna mendapat maklumat tambahan dan panduan. Sebagai contoh, bagi infografik dalam sesebuah buku, pengguna akan dapat maklumat tambahan dalam imej tiga dimensi (3D) atau video dengan mengimbas telefon pintar kepada bahagian tertentu dalam buku tersebut. Ini menambahkan interaktiviti antara pembaca dengan maklumat.

Augmentasi Realiti menggunakan “real-world circle” yang sedia ada kemudian menambah informasi ke atasnya. Istilah Augmentasi Realiti ini pertama kali di gunakan oleh seorang penyelidik dari Boeing iaitu Thomas Caudell pada tahun 1990.



Rajah 1 Model Agile

Bagi membangun aplikasi teknologi digital augmentasi realiti ini. Metodologi yang diguna pakai dalam pembangunan projek ini adalah berdasarkan model Agile. Metodologi ini menggunakan pendekatan repetitif dimana penambahbaikan dan perubahan terhadap sistem akan dilakukan

berdasarkan maklum balas pengguna sistem tersebut. Model Agile ini terdiri daripada enam fasa iaitu perancangan, reka bentuk, pembangunan, pengujian, pengeluaran dan maklum balas.

Fasa Perancangan

Fasa ini memfokuskan kepada perancangan awal terhadap sistem yang ingin dibangunkan. Dokumentasi awal sangat diperlukan, contohnya, pemilihan topik, pernyataan masalah, skop pengguna dan sebagainya. Penyelidikan yang teliti sewajarnya dilakukan terlebih dahulu sebelum melangkah ke fasa yang seterusnya. Jumlah keperluan sistem haruslah disenaraikan pada kadar minimum dan fokus kepada keperluan utama dahulu agar projek dapat dibangunkan mengikut jadual perancangan yang telah ditetapkan.

Fasa Reka Bentuk

Fasa ini lebih dikenali sebagai pembangunan prototaip yang akan dilakukan berdasarkan keperluan yang telah disenaraikan pada fasa perancangan. Antara proses pembinaan reka bentuk prototaip adalah pemilihan bahasa pengaturcaraan dan rangka kerja serta pembinaan mock-up kasar User Interface (UI). Aplikasi ini memerlukan reka bentuk yang menarik kerana aplikasi ini disasarkan kepada kalangan belia dan pelajar sekolah rendah. Oleh itu, penekanan pada fasa ini amatlah penting bagi memastikan aplikasi ini dapat berfungsi dengan baik.

Fasa Pembangunan

Fasa pembangunan merupakan fasa di mana segala reka bentuk yang telah dihasilkan akan ditulis dalam bentuk kod dan proses ini akan menggunakan jangka masa yang banyak. Ciri-ciri tambahan akan dibangunkan pada lelaran seterusnya.

Fasa Pengujian

Fasa pengujian ini memfokuskan kepada pengujian terhadap fasa ketiga yang membangunkan kod sistem. Pengujian dan percubaan kod akan dilaksanakan bagi memastikan sistem dapat berfungsi dengan sepenuhnya serta mempunyai kadar ralat yang sangat minimum. Setiap ciri yang dibentangkan di dalam sistem ini perlu berfungsi seperti yang ditetapkan pada fasa sebelum ini.

Fasa Pengeluaran

Sistem ini akan dimuat naik ke dalam internet bagi membolehkan pengguna mengakses sistem tersebut dengan menggunakan peranti seperti komputer, komputer riba dan telefon pintar. Pemantauan rapi akan dilakukan terhadap sistem tersebut sepanjang sistem dikeluarkan bagi mengenal pasti segala ralat yang terlepas pada fasa sebelumnya.

Fasa Maklumbalas

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 Agile akan kembali kepada fasa pertama iaitu fasa perancangan

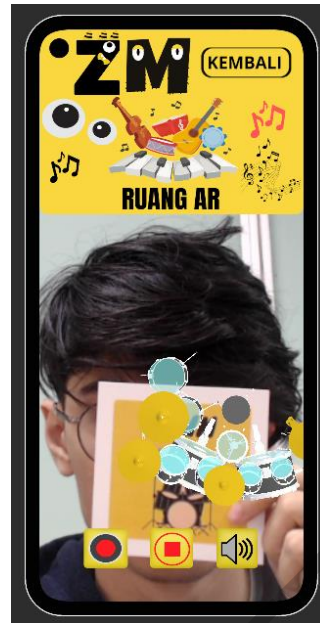
Keputusan dan Perbincangan

Analisis Antaramuka



Rajah 2 Main Menu utama aplikasi ZonMuzik

Antaramuka menu utama ZonMuzik menawarkan pengalaman yang menarik dan mudah bagi pengguna untuk meneroka dunia muzik yang inovatif. Halaman utama ini menyajikan empat butang penting untuk mengakses ruang-ruang unik dalam aplikasi, iaitu "Ruang AR," "Ruang Info," "Simpanan Audio," dan "Ruang Muat Turun Gambar AR." Dengan setiap butang ini, pengguna dijanjikan pengalaman yang berbeza dan menarik untuk memuaskan pelbagai minat dan keperluan. Pada bahagian atas antaramuka, tajuk "Selamat Datang ke ZonMuzik" memberi sambutan mesra dan menjemput pengguna untuk meneroka dunia muzik yang menarik ini. Tajuk ini memberikan pengalaman pengguna yang peribadi dan menyambut mereka ke dalam komuniti ZonMuzik.



Rajah 3 Ruang AR aplikasi ZonMuzik

Pertama sekali, "Ruang AR" memperkenalkan pengguna kepada realiti tambahbaik yang menakjubkan. Pengalaman ini mengintegrasikan elemen AR ke dalam dunia muzik, membolehkan pengguna berinteraksi dengan elemen 3D AR dan audio muzik yang akan keluar apabila gambar AR imej sasaran dikesan. Apabila 3D model AR ini muncul di skrin, pengguna dapat bermain dengan 3D itu seperti membesarkan saiz dan juga memutar objek serta menggerakkan objek. Di ruang ini juga, terdapat tiga butang yang disajikan kepada pengguna. Pertama ialah butang rekod yang berfungsi merakam dan menyimpan kedalam stor audio fail pengguna. Dengan ini, pengguna dapat merakam audio yang sedang dimainkan didalam ruang AR ini. Kedua ialah butang tutup rekod. Butang ini berfungsi sebagai menutup rakaman yang sedang dirakam. Butang terakhir ialah membisukan audio dan menidakbisukan audio. Butang ini membolehkan pengguna membisukan audio yang sedang dimainkan dalam ruang AR ini dan juga menidakbisukan kembali. Ini bertujuan memberikan pengalaman yang terbaik kepada pengguna dalam mengendalikan aplikasi ini.



Rajah 4 Ruang Info aplikasi ZonMuzik

Kemudian, "Ruang Info" adalah sumber maklumat berharga tentang seni muzik dan sejarahnya. Pengguna dapat menjelajahi pengenalan instrumen muzik dengan terdapat sembilan info alatan muzik yang menunjukkan latar belakang instrumen masing-masing. Seterusnya, pengguna juga didedahkan dengan rupa bentuk instrumen di ruang ini, membolehkan pengguna mendapat visual jelas tentang bagaimana rupa instrumen ini. Pengguna juga dapat mendengar bunyi muzik masing-masing dengan menekan butang dengar di bahagian antara muka. Akhir sekali, pengguna boleh mengakses ruang kuiz untuk menjawab soalan kuiz bagi setiap instrumen. Ruang ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang dunia muzik dan memupuk kecintaan terhadap seni ini.



Rajah 5 Simpanan Audio aplikasi ZonMuzik

Ketiga, "Simpanan Audio". Pengguna dapat mengakses fail audio rakaman terakhir daripada ruang AR dan pengguna boleh memainkannya seperti memberhentikan rakaman audio ketika memainkannya. Dengan ada fitur ini, pengguna dapat mendengar kembali audio yang telah direkod terkini.



Rajah 6 Ruang Gambar AR aplikasi ZonMuzik

Seterusnya, "Ruang Muat Turun Gambar AR" merupakan tempat di mana pengguna boleh mengakses gambar-gambar yang berfungsi mengeluarkan 3d model AR di ruang AR. Pengguna boleh menangkap gambar secara tangkapan skrin atau digunakan dari device lain.

Secara keseluruhannya, antaramuka utama ZonMuzik menggambarkan usaha aplikasi dalam menyediakan pengalaman muzik yang holistik dan menarik bagi pengguna. Dengan akses mudah ke pelbagai ruang dan kandungan menarik, aplikasi ini berusaha untuk memberikan keseronokan dan pembelajaran yang berterusan kepada para pencinta muzik.

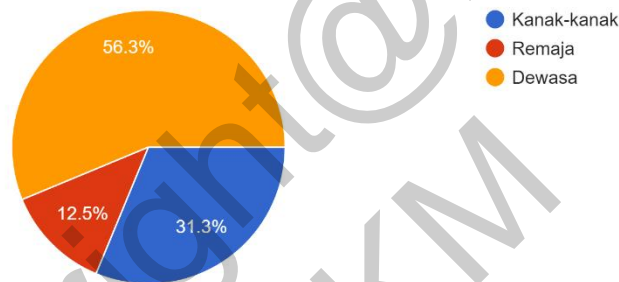
Analisis Kajian Googleform

No.	Perkara	Min
1	Bagaimana anda menilai keseluruhan pengalaman menggunakan aplikasi ZonMuzik?	4.76
2	Antaramuka pengguna aplikasi mudah difahami dan mesra pengguna.	4.70
3	Bagaimana anda menilai kualiti audio dalam aplikasi AR ZonMuzik?	4.59
4	Sejauh mana aplikasi ZonMuzik membantu meningkatkan pengetahuan muzik kanak-kanak?	4.55
5	Bagaimana penilaian anda terhadap kualiti kandungan pendidikan dalam aplikasi ZonMuzik?	4.61

6	Elemen-elemen AR dalam aplikasi ZonMuzik memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik.	4.79
7	Adakah anda dapati aplikasi ZonMuzik berfungsi dengan lancar dan tiada sebarang ralat?	4.64
8	Saya boleh menggunakan aplikasi ini tanpa arahan dan tunjuk ajar	4.76

Jadual 1 Analisis Min Googleform

Apakah lingkungan umur anda?
32 responses

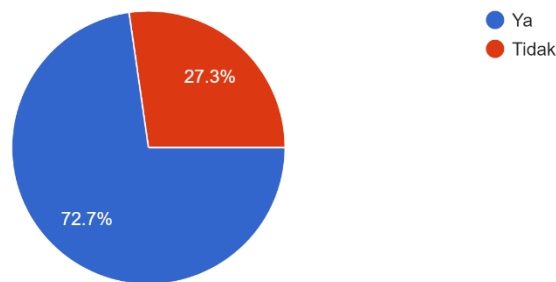


Rajah 7 Carta Pai Umur

Hasil penilaian kajian ini telah diperolehi oleh 33 responden secara total seperti mana gambar Rajah 4.12 . Majoriti responden adalah dalam kumpulan usia dewasa (10-12 tahun) dengan jumlah 18 orang (54.54%). Sebanyak 10 responden (30.30%) berada dalam kumpulan usia kanak-kanak (4-6 tahun), dan hanya 4 responden (12.12%) yang termasuk dalam kumpulan usia remaja (7-9 tahun). Hasil ini menunjukkan aplikasi ZonMuzik menerima maklum balas dari pelbagai kumpulan umur kanak-kanak dan remaja.

Adakah anda telah menggunakan aplikasi AR sebelum ini?

33 responses

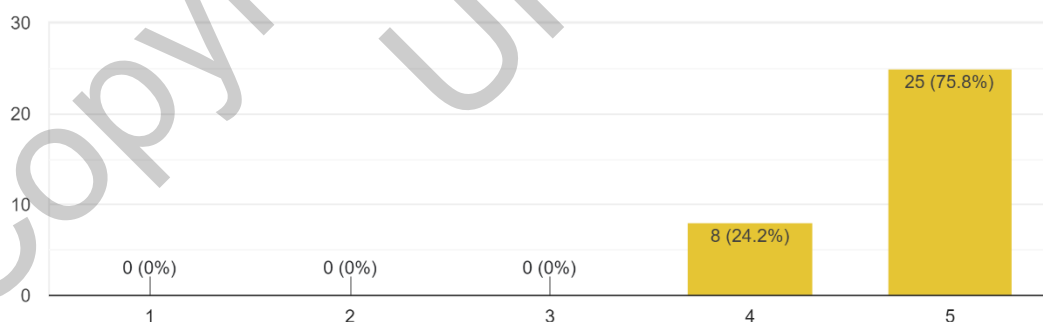


Rajah 8 Carta Pai Penggunaan AR

Majoriti responden (72.73%) belum pernah menggunakan aplikasi Augmented Reality (AR) sebelum ini seperti Rajah 4.13. Ini menunjukkan bahawa sebahagian besar pengguna adalah baru dalam pengalaman aplikasi AR. Penggunaan aplikasi AR mungkin merupakan elemen baru dan menarik bagi responden, dan kebanyakan penilaian mereka akan berdasarkan pengalaman mereka dalam menggunakan aplikasi muzik dan pendidikan.

Bagaimana anda menilai keseluruhan pengalaman menggunakan aplikasi ZonMuzik?

33 responses



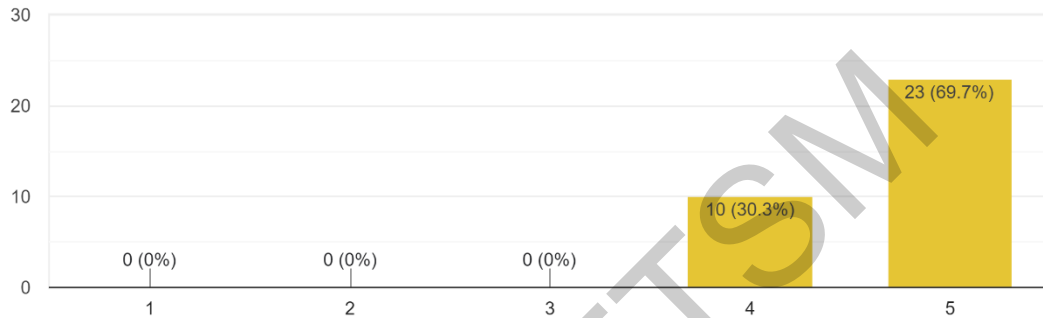
Rajah 9 Graf Bar Penilaian Keseluruhan

Hasil di rajah 4.14 menunjukkan bahawa kebanyakan responden (75.76%) memberikan penilaian tertinggi dengan menilai keseluruhan pengalaman menggunakan aplikasi ZonMuzik sebagai "Sangat Puas" dengan memberi skor 5. Hal ini menandakan aplikasi ini memberikan

pengalaman yang memuaskan bagi majoriti pengguna. Kejayaan dalam memberikan pengalaman yang memuaskan adalah sesuatu yang positif untuk pengembangan aplikasi ini.

Antaramuka pengguna aplikasi mudah difahami dan mesra pengguna.

33 responses

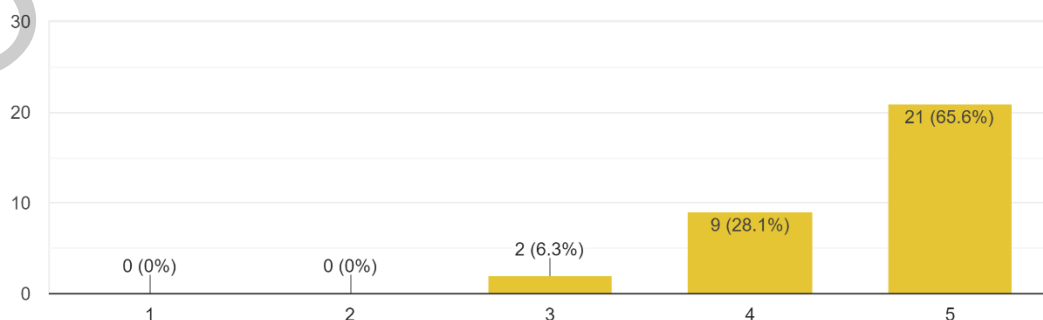


Rajah 10 Graf Bar Antaramuka

Hampir semua responden (69.70%) sangat setuju bahawa antaramuka pengguna aplikasi ZonMuzik mudah difahami dan mesra pengguna. Ini menunjukkan antaramuka aplikasi ini direka dengan baik dan dapat diakses dengan mudah oleh para pengguna, termasuk kanak-kanak dan remaja. Antaramuka yang intuitif memainkan peranan penting dalam pengalaman pengguna yang positif.

Bagaimana anda menilai kualiti audio dalam aplikasi AR ZonMuzik?

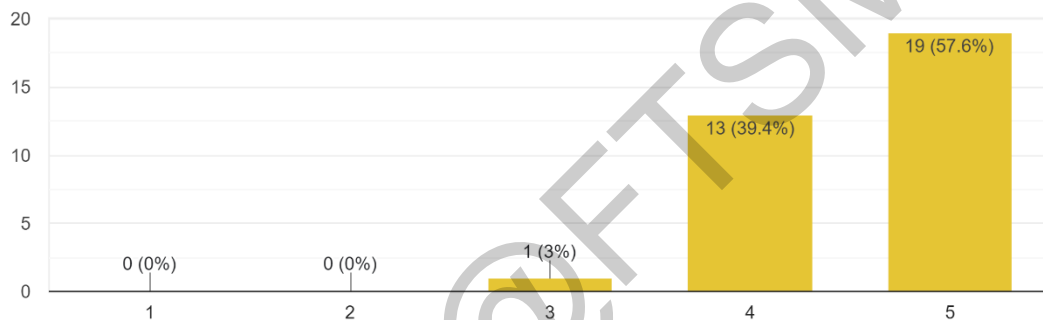
32 responses



Rajah 11 Graf Bar Kualiti Audio

Majoriti responden (63.64%) memberikan penilaian tertinggi dengan menilai kualiti audio dalam aplikasi ZonMuzik sebagai "Sangat Memuaskan". Kualiti audio yang baik adalah penting dalam aplikasi muzik, terutama apabila digunakan untuk tujuan pendidikan. Kejayaan dalam menyediakan kualiti audio yang memuaskan adalah satu kelebihan dalam pengalaman pengguna aplikasi ini.

Sejauh mana aplikasi ZonMuzik membantu meningkatkan pengetahuan muzik kanak-kanak?
33 responses

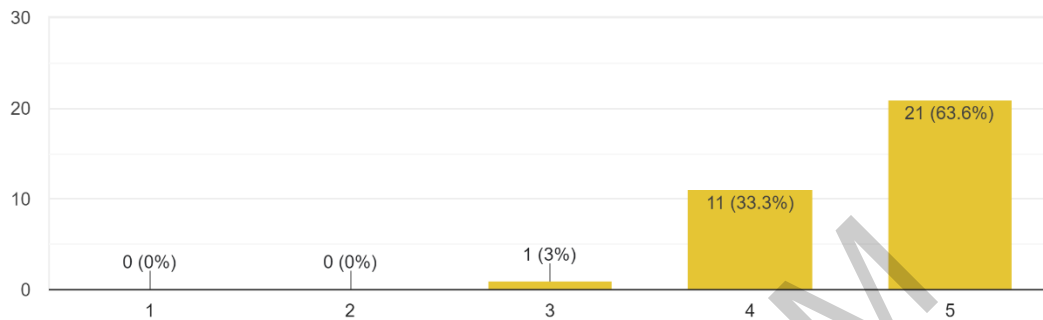


Rajah 12 Graf Bar Pengetahuan Muzik

Sebahagian besar responden (57.58%) berpendapat bahawa aplikasi ZonMuzik memberikan nilai tambah yang signifikan dalam meningkatkan pengetahuan muzik kanak-kanak berbanding dengan cara pembelajaran tradisional. Hasil ini menunjukkan aplikasi ini berjaya menyampaikan pembelajaran muzik dengan cara yang menyeronokkan dan berkesan bagi responden.

Bagaimana penilaian anda terhadap kualiti kandungan pendidikan dalam aplikasi ZonMuzik?

33 responses

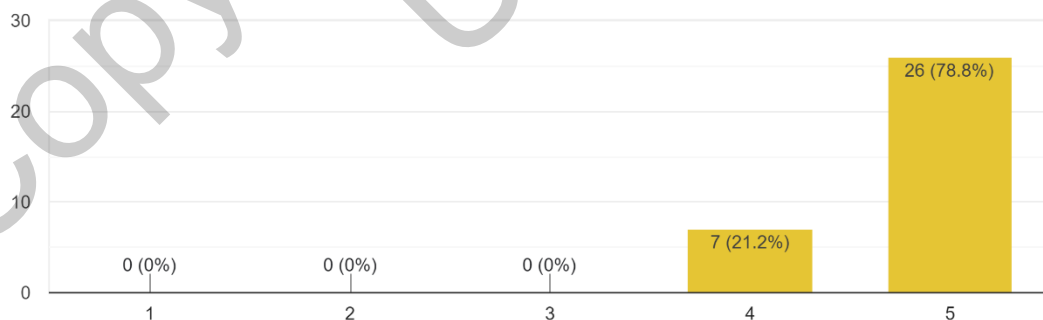


Rajah 13 Kualiti Kandungan

Kebanyakan responden (63.64%) memberikan penilaian tertinggi dengan menyatakan bahawa kualiti kandungan pendidikan dalam aplikasi ZonMuzik adalah "Sangat Berkualiti". Hasil ini menunjukkan bahawa aplikasi ini menyediakan kandungan pendidikan yang baik dan relevan bagi pengguna. Kejayaan dalam menyediakan kandungan yang berkualiti adalah kritikal dalam menyampaikan pembelajaran yang berkesan.

Elemen-elemen AR dalam aplikasi ZonMuzik memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik.

33 responses



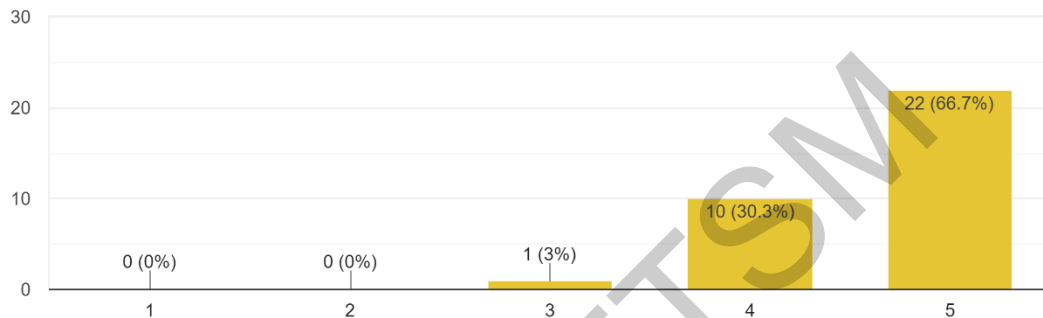
Rajah 14 Graf Bar Elemen AR

Sebahagian besar responden (78.79%) sangat setuju bahawa elemen-elemen AR dalam aplikasi ZonMuzik memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik. Hal ini menunjukkan bahawa penggunaan teknologi AR dalam aplikasi ini telah berjaya menarik minat pengguna dan

membuatkan mereka lebih terlibat dalam proses pembelajaran. Elemen-elemen AR juga dapat membantu meningkatkan daya tarikan aplikasi dan memudahkan penggunaan bagi responden.

Adakah anda dapati aplikasi ZonMuzik berfungsi dengan lancar dan tiada sebarang ralat?

33 responses



Rajah 15 Graf Bar Ralat

Hasil menunjukkan bahawa sebahagian besar responden (66.67%) memberikan penilaian tertinggi, iaitu '5', yang bermaksud bahawa mereka tidak mengalami sebarang ralat semasa menggunakan aplikasi ini. Pengalaman tanpa ralat ini merupakan indikator positif mengenai kecekapan dan prestasi aplikasi.

Walau bagaimanapun, terdapat 10 responden (30.3%) yang menilai aplikasi dengan skor '4', menyatakan bahawa mereka hampir tidak mengalami sebarang ralat, tetapi ada beberapa kejadian yang dianggap minor. Walaupun jumlah responden ini tidak besar, perlu diberi perhatian oleh pembangun aplikasi untuk memahami dan menyelesaikan masalah yang mungkin terjadi bagi meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan.

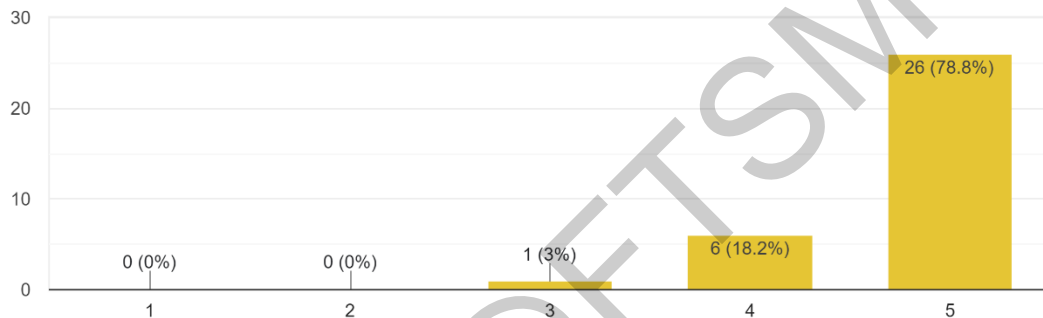
Hanya satu responden (3.03%) memberikan penilaian '3', yang menyiratkan bahawa mereka mengalami ralat dalam penggunaan aplikasi ini. Meskipun bilangan ini kecil, tidak boleh diabaikan. Keperluan untuk menyiasat dan menyelesaikan isu ini adalah penting bagi memastikan prestasi aplikasi terus memenuhi harapan pengguna.

Secara keseluruhan, kebanyakan responden memberikan penilaian tinggi mengenai fungsi aplikasi ZonMuzik yang lancar tanpa ralat yang ketara. Prestasi ini menunjukkan kejayaan

aplikasi dalam memberikan pengalaman yang baik kepada majoriti pengguna. Walau bagaimanapun, perkara yang memerlukan tindakan dan penambahbaikan masih perlu diambil kira oleh pembangun aplikasi untuk memastikan prestasi aplikasi terus ditingkatkan dan memenuhi keperluan serta kepuasan pengguna.

Saya boleh menggunakan aplikasi ini tanpa arahan dan tunjuk ajar

33 responses

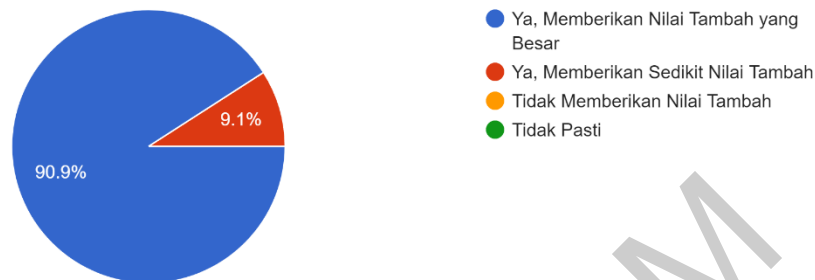


Rajah 16 Graf Bar Arahan Tunjuk Ajar

Sebagian besar responden (86.67%) menyatakan bahawa mereka dapat menggunakan aplikasi ZonMuzik tanpa arahan dan tunjuk ajar (nilai 4 dan 5). Meskipun demikian, ada 6 orang responden (18.18%) yang memberikan penilaian lebih rendah (nilai 3). Ini menunjukkan bahawa beberapa pengguna mungkin memerlukan arahan tambahan untuk lebih maksimal dalam menggunakan aplikasi. Perlu diperhatikan untuk memberikan panduan yang lebih jelas agar pengguna dapat memahami dan memanfaatkan aplikasi ini dengan lebih baik.

Adakah anda berasa aplikasi AR ZonMuzik memberikan nilai tambah dalam pembelajaran muzik kanak-kanak berbanding cara pembelajaran tradisional?

33 responses



Rajah 17 Graf Bar Perbandingan pembelajaran tradisional

Kebanyakan responden (90.91%) percaya bahawa aplikasi AR ZonMuzik memberikan nilai tambah yang besar dalam pembelajaran muzik kanak-kanak berbanding cara pembelajaran tradisional (nilai 5). Sementara itu, terdapat beberapa responden (9.09%) yang memberikan pandangan sedikit berbeza, dengan menyatakan bahawa aplikasi ini memberikan sedikit nilai tambah (nilai 3). Walau bagaimanapun, majoritas yang percaya bahawa aplikasi ini memberikan nilai tambah yang besar menunjukkan bahawa ZonMuzik telah berjaya memberikan sumbangan positif dalam meningkatkan pembelajaran muzik kanak-kanak dan dianggap sebagai alat pembelajaran yang berharga.

Kesimpulannya, hasil kajian menunjukkan bahawa majoriti responden memberikan respon positif terhadap aplikasi ZonMuzik. Majoritas pengguna merasakan pengalaman menggunakan aplikasi ini sangat memuaskan dan memberikan nilai tambah dalam pembelajaran muzik kanak-kanak. Faktor-faktor seperti antaramuka yang mudah difahami, kualiti audio yang memuaskan, dan kandungan pendidikan yang berkualiti telah memberikan pengalaman pengguna yang positif. Penggunaan teknologi AR dalam aplikasi juga membantu meningkatkan minat dan daya tarikan pengguna. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa cadangan penambahbaikan, termasuk menambahkan lebih banyak kandungan pendidikan dan elemen-elemen menarik lain dalam aplikasi. Dengan mengambil kira maklum balas dari responden, pengembang aplikasi

ZonMuzik dapat terus meningkatkan kualiti dan prestasi aplikasi ini untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih baik bagi pengguna

Kesimpulan

Projek ZonMuzik merupakan satu inovasi yang menarik dalam bidang pembelajaran muzik dengan mengusung konsep Augmented Reality (AR) untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan menyeronokkan. Dengan menggabungkan teknologi terkini dan AR, aplikasi ini membuka peluang baru bagi para pembelajar muzik untuk menggali potensi mereka secara kreatif dan efektif.

Salah satu kelebihan utama aplikasi ZonMuzik adalah memberikan pengalaman belajar yang menarik dan unik melalui teknologi AR. Pengguna dapat melihat alat muzik dalam bentuk 3D yang realistik, berinteraksi dengan mereka, dan mengenal pasti elemen-elemen muzik secara langsung. Pengalaman ini menjadikan proses pembelajaran lebih menarik, menyeronokkan, dan memudahkan pemahaman konsep-konsep muzik yang kadang-kadang kompleks.

Selain itu, aplikasi ini juga menyediakan akses terkini kepada maklumat muzik yang relevan. Pengguna dapat memperoleh pengetahuan tentang alat muzik, teori muzik, dan berbagai latihan yang disediakan melalui aplikasi ini. Informasi yang terkini ini memastikan para pembelajar muzik mendapatkan sumber rujukan yang tepat dan terkini untuk memperdalam pemahaman mereka tentang muzik.

Rekod audio merupakan salah satu fitur tambahan yang memberikan nilai tambah kepada aplikasi ZonMuzik. Dengan adanya kemampuan merekod dan menyimpan output audio permainan, pengguna dapat memantau kemajuan pembelajaran mereka dari masa ke semasa.

Fitur ini dapat memberi inspirasi dan motivasi kepada para pembelajar muzik untuk terus mengasah kemahiran mereka dalam bidang ini.

Walaupun memiliki banyak kelebihan, aplikasi ZonMuzik juga mempunyai beberapa kekurangan. Salah satunya adalah keterbatasan platform, di mana aplikasi ini hanya tersedia bagi peranti mudah alih yang menyokong teknologi AR. Hal ini menyebabkan pengguna dari platform lain tidak dapat mengakses sepenuhnya aplikasi ini. Oleh kerana itu, perluasan platform menjadi salah satu cadangan penambahbaikan yang dapat diambil kira untuk meningkatkan aksesibilitas aplikasi.

Kompleksiti AR juga merupakan satu isu yang perlu diatasi. Pengguna mungkin memerlukan waktu untuk membiasakan diri dengan teknologi AR, yang pada awalnya dapat menyebabkan kesulitan dalam menggunakan aplikasi ini. Oleh kerana itu, perlu diadakan panduan dan bantuan yang jelas bagi para pengguna untuk mengatasi kesulitan awal ini.

Bagi meningkatkan aplikasi ZonMuzik, beberapa cadangan penambahbaikan telah diusulkan. Pertama, adalah perluasan platform dengan mengembangkan versi desktop atau laman web aplikasi. Dengan ini, pengguna dari pelbagai platform dapat mengakses aplikasi ini tanpa terikat oleh ketersediaan teknologi AR.

Kedua, penambahan isi kandungan dan interaktiviti akan memperkayakan lagi pengalaman pembelajaran dalam aplikasi ini. Dengan menyediakan lebih banyak modul latihan dan aktiviti interaktif, pengguna dapat memperdalam pemahaman mereka tentang muzik secara menyeluruh.

Ketiga, pembentukan komuniti pengguna adalah idea yang baik untuk mewujudkan saling berkongsi dan memberi sokongan di kalangan para pembelajar muzik. Komuniti ini dapat

menjadi tempat untuk berinteraksi, bertukar pengalaman, dan memotivasikan satu sama lain dalam proses pembelajaran muzik.

Dengan menggabungkan semua cadangan penambahbaikan ini dan terus melakukan penyelidikan dan pembaharuan berterusan, aplikasi ZonMuzik berpotensi untuk menjadi alat pembelajaran muzik yang efektif dan menyeronokkan bagi semua pengguna. Melalui inovasi ini, projek ZonMuzik dapat memberikan sumbangan yang bernilai dalam dunia pendidikan dan muzik secara keseluruhan.

Penghargaan

Dengan penuh syukur, Alhamdulillah kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, projek Augmentasi Realiti Pendidikan Muzik untuk Kanak-kanak berjaya disiapkan. Terima kasih tak terhingga kepada penyelia projek, Dr. Azrulhizam Shapii dan Dr. Siti Fadzilah Mat Noor, atas sokongan, nasihat, dan bimbingan yang amat berharga. Penghargaan setinggi-tingginya juga diberikan kepada rakan-rakan yang memberi semangat dan sokongan sepanjang perjalanan, serta kepada ibu dan ayah saya yang menyokong dalam penyempurnaan tugas ini. Semua pengorbanan ini amat dihargai dan tidak akan dilupakan.

RUJUKAN

- Rosman, M. R. A., & Ismail, M. N. (2021). Pembangunan Aplikasi Pembelajaran Huruf Menggunakan Realiti Terimbu. *Applied Information Technology And Computer Science*, 2(2), 470-486.
- Wahid, M., Mat Noor, S. F., & Mohamed, H. (2022). TEKNOLOGI REALITI TERIMBUH APLIKASI MUDAH ALIH ANATOMI JANTUNG MANUSIA. *ASEAN Journal of Teaching & Learning in Higher Education*, 14(1).
- Rajakani, K., Lu, Y., Wang, X., Gong, J., & Liang, Y. (2022). ChordAR: An Educational AR Game Design for Children's Music Theory Learning. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2022, 5268586.
- Wang, R. (2022). Application of Augmented Reality Technology in Children's Picture Books Based on Educational Psychology. *Frontiers in Psychology*, 13, 782958.
- Bauer, V., & Bouchara, T. (2021). *First Steps Towards Augmented Reality Interactive Electronic Music Production*.
- Glickman, S., Lee, B., Hsiao, F. Y., & Das, S. (2017). Music everywhere - augmented reality piano improvisation learning system. *In New Interfaces for Musical Expression*.
- Stanbury, A. J., Said, I., & Kang, H. J. (2021). HoloKeys: Interactive Piano Education Using Augmented Reality and IoT. *Proceedings of the 27th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*.

Muhammad Aniq Daniel Roslan (A184379)
Dr Siti Fadzil Mat Noor
Fakulti Teknologi & Sains Maklumat,
Universiti Kebangsaan Malaysia