

## Khazanah Tajwid: Aplikasi Pembelajaran Mudah Alih Berasaskan Permainan Tentang Tajwid dalam Mata Pelajaran Pendidikan Quran Sunnah untuk Pelajar Tingkatan 4

### *Khazanah Tajwid: A Game-Based Mobile Learning Application About Tajwid in The Subject of Quran Sunnah Education for Students of Level 4*

Nur Izyani Qistina Ahmad Zamakhshari<sup>1</sup>, Muhammad Fakri Othman<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> *Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat,  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat, 86400, MALAYSIA*

\*Corresponding Author: [fakri@uthm.edu.my](mailto:fakri@uthm.edu.my)  
DOI: <https://doi.org/10.30880/aitcs.2025.06.02.108>

#### Article Info

Received: 20 July 2025  
Accepted: 18 Nov 2025  
Available online: 30 Nov 2025

#### Keywords

Tajwid, games, mobile learning,  
Quran Sunnah Education.

#### Kata Kunci

Tajwid, permainan, pembelajaran  
mudah alih, Pendidikan Quran  
Sunnah.

#### Abstract

Khazanah Tajwid is an interactive game-based learning application developed specifically for Form 4 students focusing on the Tajwid topic in the Pendidikan Quran Sunnah subject. The application was built using the Multimedia Mobile Content Development (MMCD) methodology and developed on the Android platform using Unity and Canva Pro. It features interactive lessons, a treasure-hunt style quiz game, and multimedia elements such as animations, audio, and engaging 2D graphics. The objectives of this study are to design an application that enhances student interaction, create a fun Tajwid learning game, and evaluate the application's usability. Usability was assessed using the System Usability Scale (SUS) with 30 student respondents, resulting in an average score of 80.92 (Grade B - Good), indicating that the app is easy to use and well-received. Future improvements include expanding Tajwid topics, integrating reward systems, progress tracking features, and voice recognition technology. This application shows strong potential as an effective and engaging Islamic educational tool for the digital generation.

### Abstrak

Khazanah Tajwid merupakan aplikasi pembelajaran interaktif berasaskan permainan yang dibangunkan khusus untuk pelajar Tingkatan 4 bagi topik Tajwid dalam subjek Pendidikan Quran Sunnah. Aplikasi ini dibina menggunakan metodologi Multimedia Mobile Content Development (MMCD) dan dibangunkan di platform Android menggunakan perisian Unity dan Canva Pro. Ia menggabungkan pelajaran interaktif, permainan kuiz pencarian harta karun, serta elemen multimedia seperti animasi, audio dan grafik 2D yang menarik. Objektif kajian ini adalah untuk mereka bentuk aplikasi yang meningkatkan interaksi pelajar, membina permainan pembelajaran Tajwid, dan menilai tahap kebolehgunaan aplikasi. Penilaian melalui borang System Usability Scale (SUS) yang melibatkan 30 pelajar menunjukkan skor purata 80.92 (gred B – Good), membuktikan aplikasi ini mudah digunakan dan diterima baik. Kajian masa hadapan mencadangkan penambahan topik Tajwid, sistem ganjaran, penjejakan kemajuan pelajar, dan teknologi pengecaman suara. Aplikasi ini berpotensi sebagai alat bantu pembelajaran Islamik yang menyeronokkan, efektif dan bersesuaian dengan generasi digital masa kini.

## 1. Pengenalan

Secara asasnya, ilmu Tajwid adalah tonggak penting dalam pembacaan al-Quran yang sempurna. Ia berfungsi sebagai panduan untuk memastikan lafaz huruf al-Quran dibaca dengan tepat, sekali gus menjaga keindahan serta kesuciannya. Namun begitu, generasi muda cenderung memandang mudah pembelajaran Tajwid, terutama dalam subjek Pendidikan Quran Sunnah (PQS) di Tingkatan 4. Justeru, aplikasi interaktif seperti *Khazanah Tajwid* dapat menjadi pemangkin untuk meningkatkan minat dan kefahaman mereka, seiring dengan kajian [1] yang membuktikan keberkesanan Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) dalam pendidikan moden.

Namun demikian, kaedah tradisional yang masih bergantung kepada buku teks nyata kurang efektif untuk memupuk kefahaman hukum Tajwid. Ramai pelajar menghadapi kesukaran untuk mempraktikkan ilmu ini, seperti yang diketengahkan oleh Norwardatun Mohamed Razali [2], di mana kekurangan latihan dan peluang mendengar bacaan al-Quran yang betul menjadi penghalang utama. Oleh itu, sudah tiba masanya pendekatan pembelajaran yang lebih inovatif dan menyeronokkan diperkenalkan untuk menjadikan proses pembelajaran lebih interaktif dan relevan dengan minat pelajar masa kini.

Bagi menangani isu ini, projek *Khazanah Tajwid* dirancang untuk membangunkan sebuah aplikasi pembelajaran berbentuk permainan 2D yang direka khusus untuk pelajar Tingkatan 4 dalam subjek PQS. Objektif projek ini adalah untuk mereka bentuk aplikasi pembelajaran yang memfokuskan kepada tajuk Tajwid agar dapat meningkatkan interaksi dan pemahaman pelajar, membangunkan permainan berkonsepkan pencarian harta karun yang memudahkan pembelajaran Tajwid melalui pendekatan permainan dan interaktif di platform Android, serta menilai kebolehgunaan dan penerimaan pengguna terhadap aplikasi melalui maklum balas dan ujian pengguna. Aplikasi ini akan memanfaatkan platform Android dengan elemen interaktif seperti tugas, kuiz, dan audio contoh, menggunakan perisian seperti Unity, Canva, dan Figma. Seterusnya, topik yang akan dipelajari adalah *Nun dan Mim Syaddah*, *Mad Wajib Muttasil*, *Mad Jaiz Munfasil*, *Mad Badal*, *Mad Silah*, *Bacaan Ra*, dan *Qalqalah* mengikut silibus yang ditetapkan. Tambahan pula, ujian aplikasi ini akan dijalankan di SMK Telok Panglima Garang, dengan bimbingan SME, Ustazah Nurul Aini Binti Johari, bagi memastikan kesesuaian aplikasi dengan silibus PQS dan keperluan pelajar.

Secara tidak langsung, *Khazanah Tajwid* berpotensi untuk merubah cara pembelajaran Tajwid, menjadikannya lebih menyeronokkan dan efektif. Dengan elemen permainan yang menarik, pelajar dijangka dapat memahami hukum Tajwid dengan lebih mendalam, seterusnya meningkatkan kemahiran membaca al-Quran mereka. Tambahan pula, guru dapat memanfaatkan aplikasi ini sebagai alat bantu mengajar yang inovatif untuk mempelbagaikan kaedah pengajaran. Pendek kata, *Khazanah Tajwid* bukan sahaja menyokong integrasi teknologi dalam pendidikan Islam, malah berperanan besar dalam membina generasi celik al-Quran yang berkualiti tinggi.

Selebihnya, kertas ini disusun seperti berikut: Bahagian 2 merangkumi domain kajian, teknologi yang digunakan, dan hasil analisis perbandingan. Bahagian 3 menerangkan metodologi MMCD yang telah dipilih untuk digunakan dalam projek ini, serta output daripada fasa analisis dan reka bentuk projek ini. Seterusnya, Bahagian 4 membincangkan hasil dan perbincangan, manakala Bahagian 5 menyatakan kesimpulan daripada kemajuan semasa.

## 2. Kajian Literatur

Seksyen ini membincangkan tentang domain kajian berkaitan aplikasi dibangunkan dan aplikasi sedia ada yang serupa dengan aplikasi dibangunkan. Tujuannya adalah untuk menganalisis perbandingan antara aplikasi-aplikasi sedia ada dan aplikasi yang dibangunkan supaya penambahbaikan terhadap aplikasi dapat dilaksanakan.

### 2.1 Tajwid

Tajwid adalah seni yang memelihara keindahan dan kesempurnaan dalam pembacaan Al-Quran, yang dari sudut istilah bermaksud memberikan hak kepada setiap huruf mengikut sifat dan makhrajnya [3]. Di Malaysia, tajwid adalah elemen utama dalam subjek Pendidikan Quran Sunnah (PQS) yang diajar kepada pelajar Tingkatan 4 dan 5 aliran sains agama untuk membolehkan mereka membaca Al-Quran secara tahqiq. Walau bagaimanapun, kaedah tradisional pengajaran tajwid sering menghadapi cabaran seperti kekangan masa, kurangnya latihan individu, dan tahap penglibatan pelajar yang berbeza [4]. Penggunaan teknologi dan pendekatan interaktif seperti pembelajaran berasaskan permainan menawarkan penyelesaian untuk menarik minat generasi muda, menjadikan pembelajaran lebih menyenangkan dan berkesan [1].

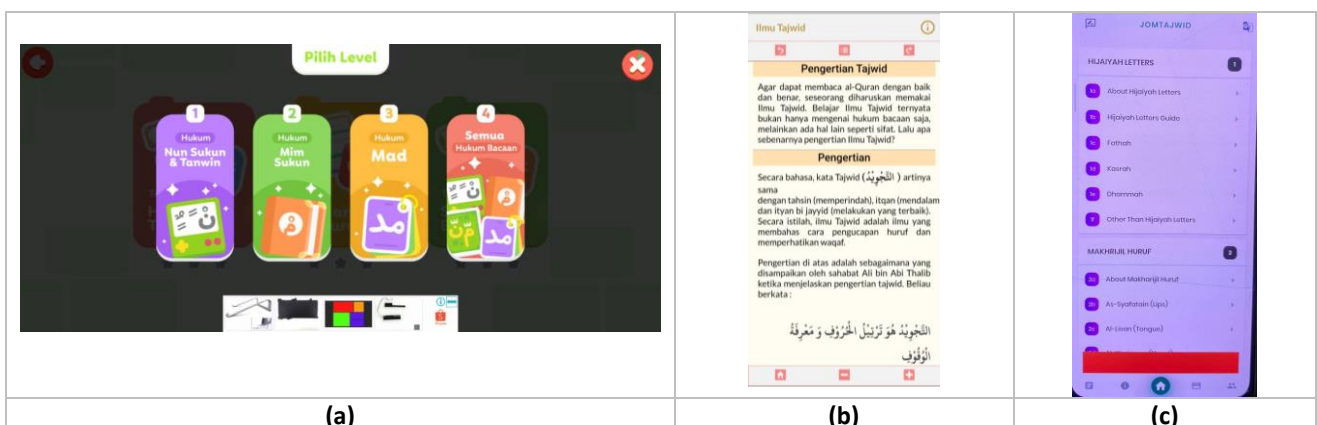
### 2.2 Teknologi Permainan

Pembelajaran berasaskan permainan (game-based learning) ialah pendekatan inovatif yang menggabungkan elemen permainan seperti cabaran, ganjaran, dan maklum balas masa nyata untuk meningkatkan motivasi dan pengalaman pembelajaran pelajar [5]. Teknologi permainan, termasuk grafik, animasi, dan kecerdasan buatan (AI), telah memainkan peranan penting dalam mencipta platform interaktif yang membantu pelajar memahami konsep kompleks melalui pengalaman praktikal. Permainan digital, yang terus berkembang sebagai industri bernilai tinggi [14], menyediakan peluang besar untuk diterapkan dalam pendidikan bagi meningkatkan kualiti pembelajaran dan sejajar dengan perkembangan teknologi terkini.

### 2.3 Pembelajaran Mudah Alih

Pembelajaran mudah alih (*mobile learning*) adalah pendekatan yang menggunakan peranti mudah alih seperti telefon pintar dan tablet untuk menyokong pengalaman pembelajaran yang fleksibel dan boleh diakses di mana sahaja. Kaedah ini memberi pelajar kebebasan untuk belajar mengikut masa dan kemampuan mereka, menjadikannya sangat relevan dalam dunia pendidikan masa kini. Penggunaan aplikasi mudah alih yang interaktif dan dinamik mampu membantu pelajar memahami tajwid melalui simulasi, latihan audio, dan maklum balas segera, mempercepatkan penguasaan mereka terhadap peraturan tajwid. Tambahan pula, pembelajaran mudah alih selaras dengan gaya hidup digital generasi muda, menjadikannya platform yang sesuai untuk meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran tajwid.

### 2.4 Perbandingan aplikasi sedia ada



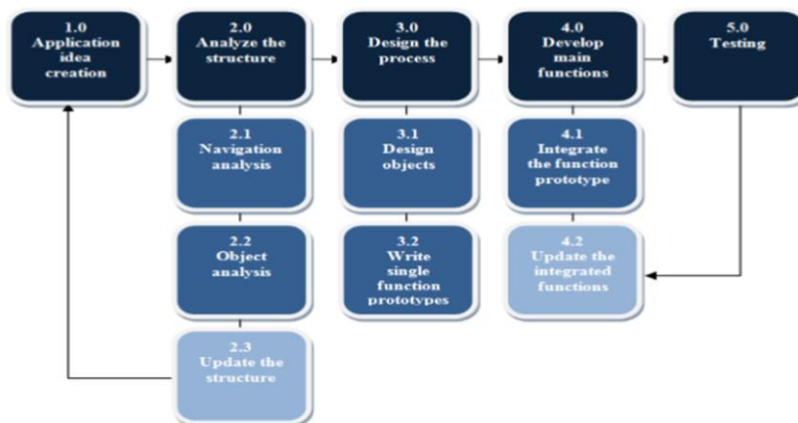
Rajah 1 (a) Belajar Tajwid [19]; (b) Tajwid [21]; (c) JomTajwid[20]

**Jadual 1** Perbandingan aplikasi sedia ada dan aplikasi yang dibangunkan

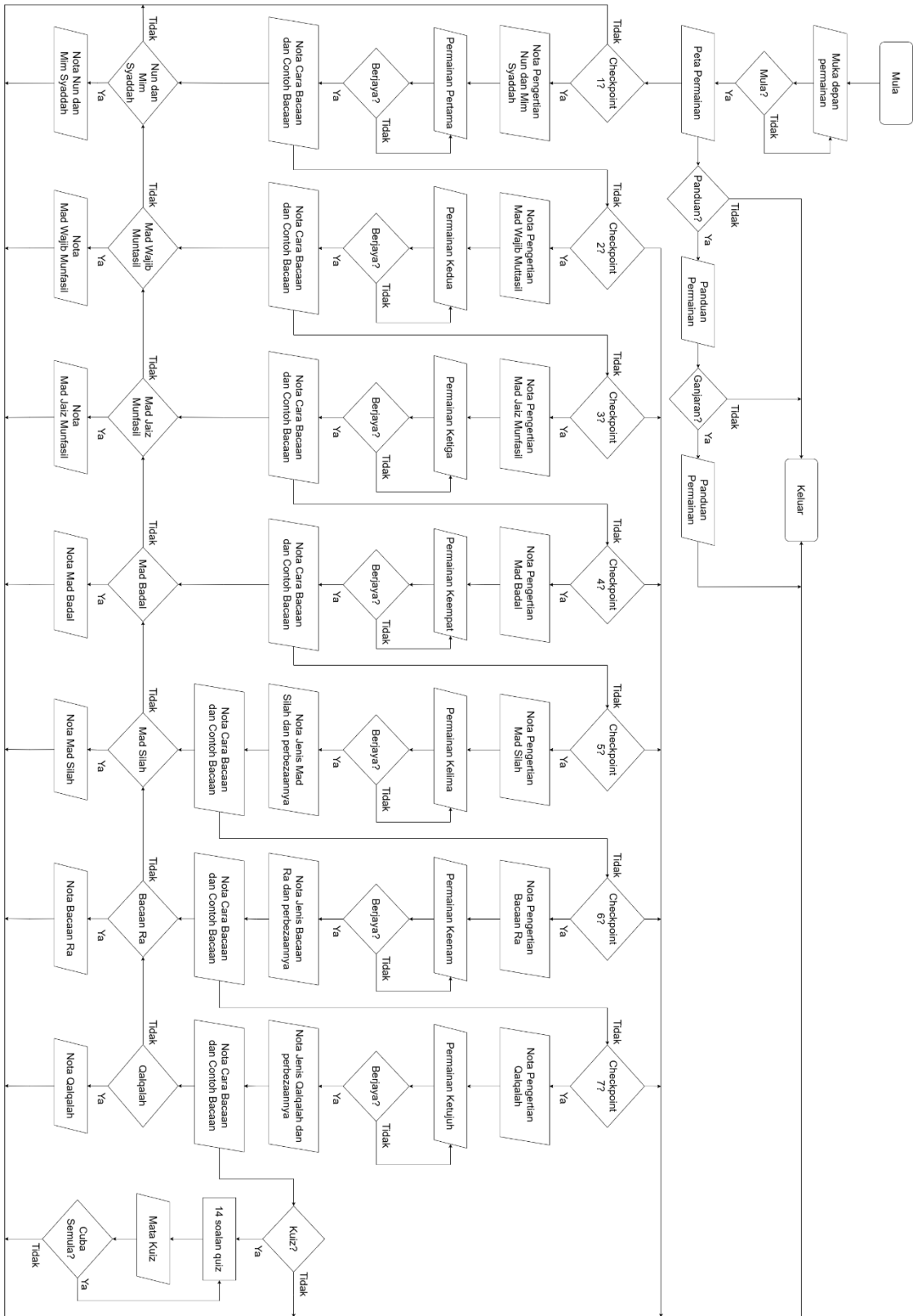
Ciri	Belajar Tajwid [19]	Tajwid [21]	JomTajwid [20]	Khazanah Tajwid
Teknologi	Pendekatan teks ringkas	Aplikasi berasaskan pelajaran ringkas	Antara muka asas	Permainan interaktif mencari harta 2D gaya
Modul Pembelajaran	Peraturan teratur, interaktiviti minimum	Modul pelajaran merangkumi teori Tajwid	Termasuk latihan dan penjelasan	Pembelajaran berasaskan permainan dengan cabaran
Latihan Interaktif	Ujian amali terhad	Kuiz terhad	Kuiz asas	Tugas mencari harta, kuiz
Bahasa	Bahasa Malaysia	Bahasa Malaysia	Bahasa Malaysia	Bahasa Malaysia
Sistem Operasi	Android	Android	Android	Android
Ciri Istimewa	Reka bentuk asas, fokus pada peraturan	Reka bentuk ringkas, fokus pada teori	Latihan tambahan	Permainan interaktif bertema harta karun
Kos	Percuma	Percuma	Percuma	Percuma

### 3. Metodologi/Kerangka Kajian

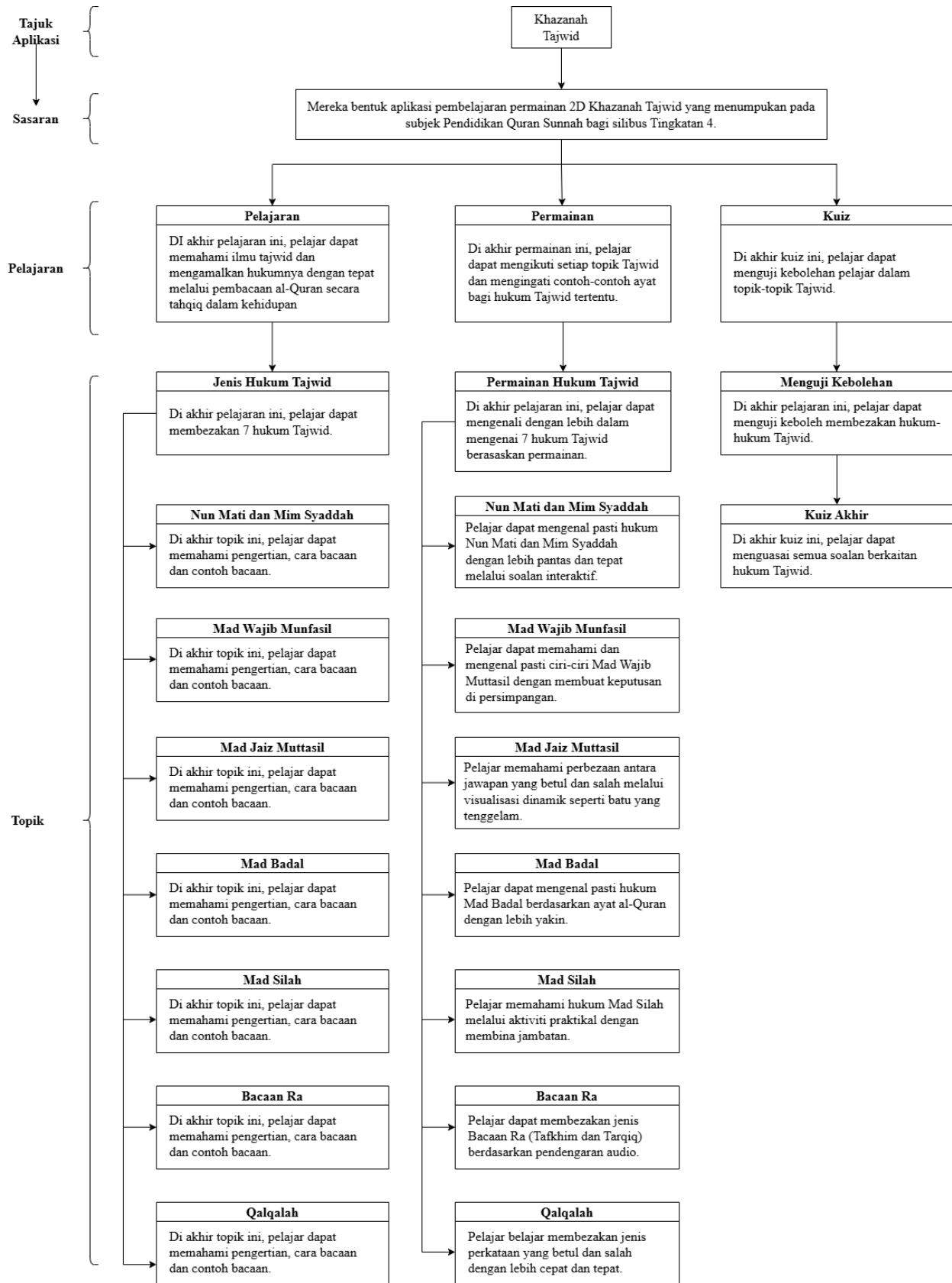
Aplikasi mudah alih *Khazanah Tajwid* ini adalah aplikasi pembelajaran yang boleh digunakan oleh pelajar Tingkatan 4 yang mengambil subjek Pendidikan Quran Sunnah untuk mempelajari topik Tajwid. Antara topik yang terdapat dalam aplikasi ini adalah Nun dan Mim Syaddah, Mad Wajib Muttasil, Mad Jaiz Munfasil, Mad Badal, Mad Silah, Bacaan Ra, dan Qalqalah. Model MMCD digunakan sebagai metodologi dalam membangunkan aplikasi *Khazanah Tajwid* ini.



**Rajah 2** Methodologi Pembangunan Kandungan Mudah Alih Multimedia (MMCD) [8]



Rajah 3 Carta Alir Khazanah Tajwid



Rajah 4 Konteks Struktur

### 3.1 Penciptaan Idea Aplikasi

Fasa ini adalah fasa pertama dalam metodologi MMCD. Beberapa proses dijalankan untuk mengkaji idea berkaitan projek yang akan dibangunkan. Ini termasuk menyediakan kertas cadangan yang mengandungi pengenalan, objektif, skop projek, jangkaan keputusan, dan pengguna sasaran untuk aplikasi yang akan dibangunkan.

**Jadual 2** Penciptaan Idea Aplikasi

Item	Nota
Jenis aplikasi	Aplikasi Pembelajaran Mudah Alih dengan elemen gamifikasi
Pelantar	Android
Pengguna sasaran	Pelajar Tingkatan 4 yang mengambil subjek Pendidikan Quran Sunnah
Antara muka	Grafik Latar Belakang (menu utama, modul pelajaran, modul tutorial, modul kuiz)
Aset	Butang fungsi, imej, video animasi, dan contoh bacaan dalam modul pelajaran
Elemen multimedia	2D, Teks, Gambar, Animasi, Audio, Video
Sinopsis aplikasi	<i>Khazanah Tajwid</i> ialah aplikasi pembelajaran mudah alih yang direka khas untuk membantu pelajar memahami dan meningkatkan kemahiran Tajwid melalui pendekatan interaktif.

**Jadual 3** Analisis Pengguna

Kategori Pemegang Taruh	Peranan dalam Produk	Implikasi Rekabentuk	Tindakan yang Perlu Dilakukan
Pakar Kandungan (SME)	Puan Nurul Aini binti Johari - Pakar Konsultan Kandungan dalam subjek Pendidikan Quran Sunnah	Kurangkan penggunaan teks; gunakan ayat yang ringkas dan mudah difahami.	Sediakan kandungan yang jelas dan ringkas untuk memudahkan pemahaman pelajar.
		Gunakan butang berasaskan ikon untuk interaksi mesra pengguna.	Rekabentuk butang ikon yang intuitif.
		Sertakan elemen multimedia seperti audio, muzik, dan imej.	Masukkan elemen audio, muzik, dan visual.
		Pastikan navigasi mudah dan intuitif.	Sediakan butang navigasi seperti Mula, Buka, Seterusnya, Sebelumnya, dan Laman Utama.
Pelajar Sekolah Menengah (subjek Pendidikan Quran Sunnah)	Pengguna akhir aplikasi	Pastikan kandungan mematuhi silibus KSSM, khususnya Bab Tajwid seperti Nun dan Mim Syaddah, Mad Wajib Muttasil, Mad Jaiz Munfasil, Mad Badal, Mad Silah, Bacaan Ra, dan Qalqalah.	Rangka pembelajaran dan permainan berdasarkan kandungan silibus yang ditetapkan.
		Sesuaikan aplikasi untuk peranti Android.	Bangunkan dan uji aplikasi pada peranti Android.

---

Tambahkan elemen audio dan muzik.      Masukkan elemen audio, muzik,  
dan visual.

---

### 3.2 Analisis Struktur

Fasa kedua ialah menganalisis struktur. Fasa ini melibatkan analisis objek dan analisis navigasi terlibat dilakukan. Keperluan fungsian menjelaskan perkara yang perlu dilakukan dengan mengenalpasti tugas, tindakan atau keperluan aktiviti yang mesti dicapai dalam aplikasi yang dibangunkan. Keperluan bukan kefungsi pula menerangkan sifat atau kualiti sesuatu aplikasi. Di fasa ini juga dilukis struktur kandungan, struktur navigasi dan carta alir aplikasi. Rajah 3 menunjukkan carta alir aplikasi Khazanah Tajwid manakala Rajah 4 menunjukkan struktur kandungan aplikasi.

**Jadual 4 Keperluan Fungsian**

Keperluan Fungsian	Modul	Penerangan
Keperluan Pengguna	Menu Utama	Sistem ini menyediakan kepada para pengguna dengan kebolehan untuk memulakan aplikasi
	Navigasi Pengguna	Sistem ini membolehkan pengguna boleh menavigasi aplikasi melalui butang yang jelas dan mudah difahami. Sistem memberikan umpan balik segera apabila menjawab kuiz atau aktiviti.
	Pembelajaran Tajwid	Sistem ini membolehkan pembelajaran hukum Tajwid dengan contoh audio, teks Jawi, dan Rumi. Sistem ini menyediakan kepada para pengguna untuk kembali kepada menu utama.
	Permainan Tajwid	Sistem ini menyediakan kepada para pengguna dengan kebolehan untuk menjawab soalan-soalan berkaitan dengan tajuk Tajwid. Sistem ini menyediakan kepada para pengguna dengan kebolehan untuk menggerakkan watak untuk memilih jawapan yang betul. Sistem ini menyediakan kepada para pengguna dengan kebolehan untuk menjawab soalan semula.
	Kuiz Tajwid	Sistem ini menyediakan kepada para pengguna dengan kebolehan untuk menjawab soalan-soalan berkaitan dengan tajuk Tajwid. Sistem ini menyediakan kepada para pengguna dengan kebolehan untuk menjawab soalan semula.
Keperluan Sistem		Sistem ini membolehkan pembelajaran hukum Tajwid dengan contoh audio, teks Jawi, dan Rumi. Sistem ini membenarkan aplikasi menyokong pembelajaran individu dengan nota pembelajaran yang boleh diakses bila-bila masa.

**Jadual 5** Keperluan Bukan Fungsian

Keperluan Bukan Fungsian	Keperluan
Prestasi	Aplikasi mesti dimuat turun dan digunakan tanpa masa pemuatan yang lama. Aplikasi berfungsi lancar walaupun dengan capaian internet yang perlahan.
Kebolegunaan	Antara muka pengguna (UI) mesra pengguna, sesuai untuk pelajar sekolah menengah. Rekaan grafik mesti menarik dan menyeronokkan selaras dengan tema permainan.
Keserasian	Aplikasi mesti serasi dengan pelbagai saiz skrin dan versi Android.
Cultural	Aplikasi mestilah dalam Bahasa Melayu sahaja dan disertakan dengan Tulisan Jawi

### 3.3 Reka Bentuk Proses

Pada peringkat reka bentuk proses, fokus utama adalah merancang interaksi pengguna dengan aplikasi melalui aliran tugas yang melibatkan jalan cerita menarik. Pelajar mempelajari topik Tajwid melalui cabaran, kuiz, dan latihan berbentuk permainan dengan ganjaran seperti harta karun atau pencapaian. Elemen gamifikasi, multimedia, dan naratif digabungkan untuk memastikan pengalaman pembelajaran yang menyeronokkan dan efektif.

**Jadual 6** Reka Bentuk Butang

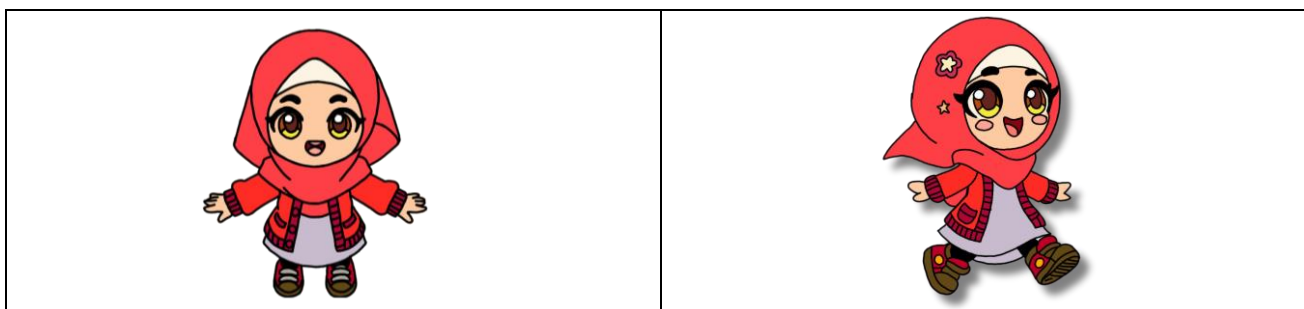
Butang	Penerangan	Butang	Penerangan
	Butang "Mula"		Butang "Audio" suara alunan bacaan Tajwid bagi perempuan
	Butang "Buka" untuk membuka ganjaran Nota		Butang "Kembali" untuk kembali semula ke muka pengguna
	Butang "Keluar" untuk keluar dari aplikasi		Butang untuk setiap tahap permainan
	Butang "Ganjaran" untuk membuka ganjaran terkumpul		Butang "Rumah" untuk kembali ke menu utama
	Butang untuk pergi ke permainan topik keenam		Butang "Tutorial"
	Butang "Tetapan"		Butang "Ganjaran"
	Butang "Ulang Semula"		Butang "Ke belakang"
	Butang "Seterusnya"		Butang "Audio" suara alunan bacaan Tajwid bagi lelaki

### 3.4 Pembangunan Fungsi Utama

Bab ini menghuraikan pelaksanaan fasa akhir dalam pembangunan aplikasi Khazanah Tajwid, sebuah aplikasi permainan 2D interaktif bagi pembelajaran hukum Tajwid. Ia merangkumi pembangunan aset grafik, animasi dan audio, penyatuan elemen-elemen ini dalam enjin permainan Unity, proses membina aplikasi untuk platform Android, serta aktiviti pengujian bersama pengguna sasaran. Selain itu, perbincangan ini turut menjelaskan bagaimana pemain dikendalikan di setiap enam tahap permainan bagi memastikan pengalaman pembelajaran yang menyeronokkan dan efektif.

#### 3.4.1 Pembangunan Grafik

Perisian yang digunakan untuk membangunkan grafik Khazanah Tajwid ialah Canva. Penggunaan aset grafik dalam Modul Permainan adalah penting untuk menarik perhatian pengguna sasaran. Rajah 5(a) dan 5(b) menunjukkan pembangunan aset grafik yang telah dihasilkan.

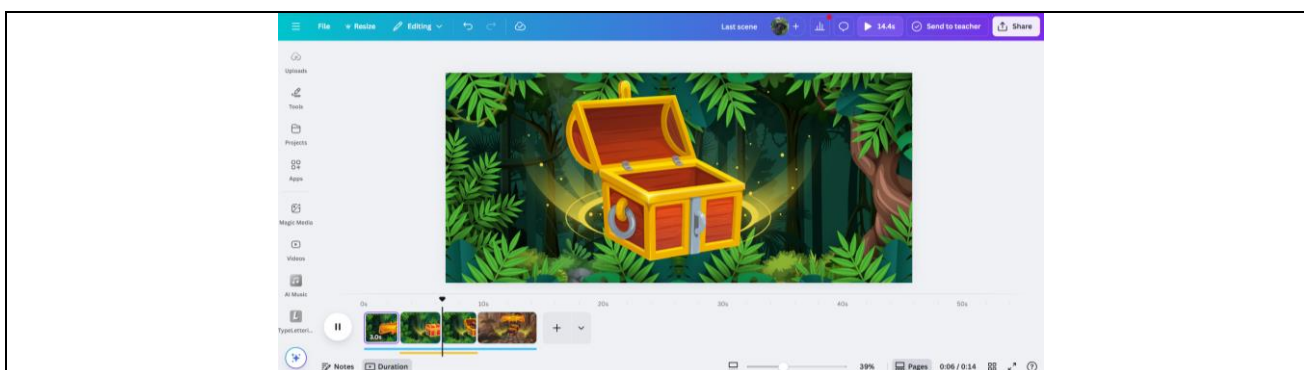


Rajah 5 (a) Karakter utama Khazanah Tajwid (b) Karakter utama Khazanah Tajwid berlari

Karakter utama *Khazanah Tajwid* direka menggunakan aplikasi *ibis Paint X* dengan beberapa aksi seperti berdiri, berjalan, melompat dan memegang bakul. Setiap aksi disesuaikan dengan tahap permainan yang berbeza. Karakter ini bercirikan Islamik dan mesra pelajar, kemudian diimport ke dalam Unity sebagai sprite dan dianimasikan menggunakan *Animator* untuk menjadikan permainan lebih interaktif dan menarik.

#### 3.4.2 Pembangunan Animasi

Animasi yang dihasilkan di Canva dimasukkan ke dalam Unity untuk digabungkan dengan elemen interaktif permainan. Dalam Unity, animasi tersebut diselaraskan dengan skrip dan mekanik permainan supaya dapat memberi maklum balas visual yang jelas kepada pelajar ketika mereka menjawab soalan atau menyelesaikan tugas. Dengan cara ini, animasi menjadi elemen penting dalam memberikan pengalaman pembelajaran yang menyeronokkan dan efektif.



Rajah 6 Proses animasi untuk paparan pengguna

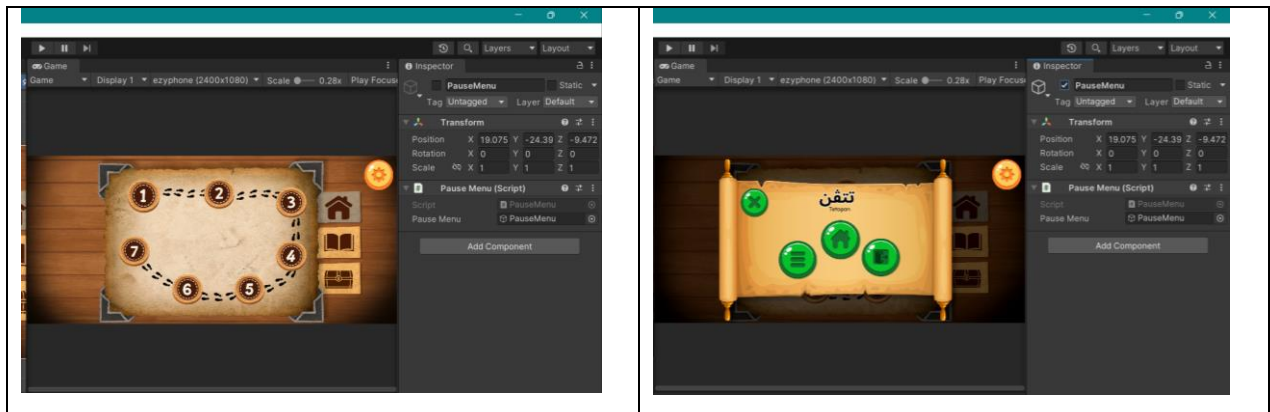
Animasi dalam aplikasi *Khazanah Tajwid* dihasilkan menggunakan Canva, platform reka bentuk grafik web yang mudah digunakan. Canva digunakan untuk membuat animasi asas seperti pergerakan ikon, transisi bab, dan paparan ganjaran seperti panel "Tahniah" atau "Jawapan Betul". Animasi seperti fade in/out, slide, dan pop-up dieksport sebagai video dan dimasukkan ke Unity. Penggunaan Canva mempercepatkan proses animasi ringan yang menarik tanpa memerlukan kemahiran teknikal tinggi, menjadikan aplikasi lebih interaktif dan menarik minat pelajar.

### 3.4.3 Penggabungan Aset dalam Unity

Penggabungan aset dalam Unity ialah proses memasukkan dan menyusun semua elemen seperti animasi, gambar, audio, dan skrip ke dalam projek. Aset dari Canva dan sumber lain diimport, diatur dalam folder, dan digabungkan dengan logik permainan menggunakan skrip. Proses ini juga melibatkan pengoptimuman supaya aplikasi berjalan lancar dan ujian untuk memastikan semua elemen berfungsi dengan baik. Ini membantu menjadikan aplikasi *Khazanah Tajwid* interaktif dan mudah digunakan.

#### 3.4.3.1 Tunjuk dan Sembunyikan Objek Permainan

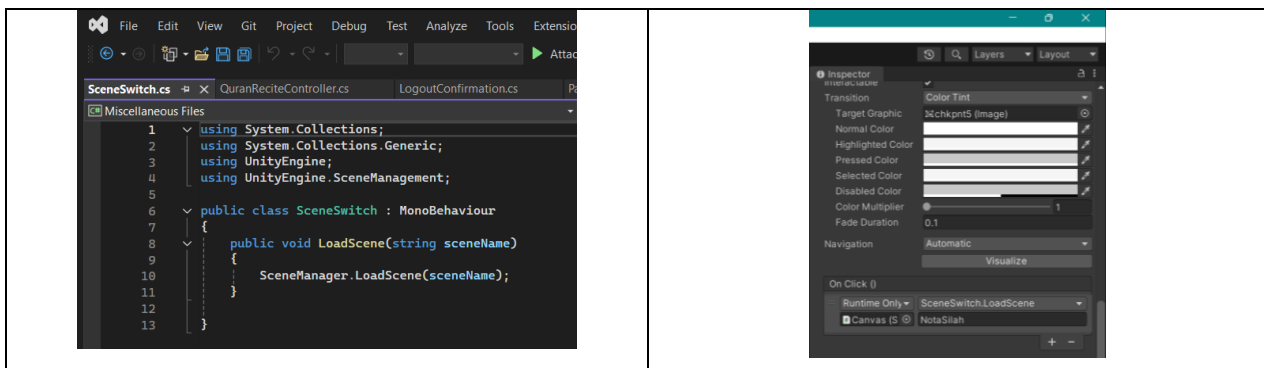
Fungsi untuk memaparkan dan menyembunyikan objek permainan digunakan secara meluas dalam *Khazanah Tajwid* bagi memastikan aplikasi ini berjalan dengan lancar. Tujuan penggunaan fungsi ini adalah untuk mengelakkan antara muka tertentu daripada dipaparkan pada permulaan sesuatu babak. Antara muka tersebut hanya akan dibuka apabila pengguna menekan butang tertentu.



Rajah 7 (a) Menu Tetapan yang disorok; (b) Menu tetapan yang ditunjuk apabila pengguna menekan butang tetapan

Apabila pengguna menekan butang Tetapan, objek skrin tetapan akan diaktifkan dan dipaparkan di atas skrin utama, membolehkan pengguna membuat pelarasan seperti mengubah bunyi atau pilihan lain tanpa meninggalkan aplikasi. Sebaik sahaja pengguna selesai dan menekan butang untuk keluar dari tetapan, objek skrin tetapan tersebut akan disembunyikan, dan pengguna akan kembali ke skrin utama dengan lancar. Teknik ini memastikan navigasi aplikasi lebih kemas dan mudah digunakan, kerana hanya satu skrin utama yang aktif pada satu-satu masa.

#### 3.4.3.2 Fungsi "Load Scene"



Rajah 8 (a) Kod untuk menukar scene (b) Tetapan pada bahagian OnClick() untuk menukar scene

Rajah di atas menunjukkan skrip C# Unity untuk menukar scene. Fungsi *LoadScene(string sceneName)* menggunakan *SceneManager.LoadScene* untuk memuatkan scene baru berdasarkan nama yang diberi. Skrip ini boleh dipautkan pada butang UI bagi membolehkan pengguna berpindah antara menu, tahap permainan, atau halaman maklumat dengan mudah.



Rajah di atas menunjukkan skrip C# Unity yang mengawal audio bacaan al-Quran apabila butang ditekan. Skrip ini memadamkan senarai butang dan audio, dan memainkan audio berkaitan apabila butang ditekan melalui fungsi `PlayQuranAudio()`. Fungsi `StopAllAudio()` menghentikan audio lain sebelum memainkan yang baru, manakala `ValidateAudioSources()` memastikan semua audio ditetapkan. `OnDestroy()` membuang semua pendengar bagi mengelakkan ralat.

### 3.5 Ujian

Fasa pengujian adalah fasa terakhir yang merangkumi ujian fungsi, ujian penerimaan pengguna, ujian prestasi, dan pembaikan pepijat. Dalam ujian fungsi, butang dan ciri-ciri aplikasi yang telah siap akan diuji. Ujian pengguna melalui ujian Kebolehgunaan Sistem (SUS) dijalankan ke atas 30 orang pelajar.

#### 3.5.1 Skala Kebolehgunaan Sistem (SUS)

Ujian SUS atau *System Usability Scale* pula adalah satu alat penilaian kebolehgunaan yang mudah dan cepat, terdiri daripada 10 soalan yang menggunakan skala likert. Ujian ini bertujuan mengukur tahap kemudahan penggunaan sesuatu sistem atau produk digital, dengan skor yang diperoleh menunjukkan sejauh mana sistem tersebut mesra pengguna. SUS sangat popular kerana ia boleh diaplikasikan kepada pelbagai jenis sistem dan memberikan gambaran yang jelas tentang pengalaman pengguna dalam menggunakan teknologi tersebut.

Responden	Skor Item										Skor Ganjil	Skor Genap	Jumlah Skor
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10			
R01	4	3	4	2	4	2	5	3	4	3	16	12	70
R02	5	2	4	2	5	2	5	2	5	2	19	15	85
R03	4	3	3	4	3	2	5	3	4	4	14	9	57.5
R04	4	2	4	2	4	1	4	1	4	2	15	17	80
R05	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	12	10	55
R06	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	15	15	75
R07	5	3	4	2	4	2	4	4	4	3	16	11	67.5
R08	4	1	4	1	4	1	4	2	5	3	16	17	82.5
R09	5	2	5	1	4	2	5	1	4	2	18	17	87.5
R10	4	4	4	2	4	1	4	1	4	1	15	16	77.5
R11	5	5	5	3	5	3	3	2	2	2	15	10	62.5
R12	4	2	5	1	4	1	5	2	4	1	17	18	87.5
R13	5	2	5	1	5	2	4	2	5	1	19	17	90
R14	5	2	4	1	5	2	4	2	5	2	18	18	90
R15	4	1	5	2	5	1	4	2	5	1	18	18	90
R16	4	2	3	1	4	2	5	1	5	2	16	17	82.5
R17	5	2	4	1	5	2	4	1	5	1	18	18	90
R18	5	1	4	3	3	2	5	2	4	1	16	16	80
R19	4	2	4	1	4	2	5	1	5	2	13	17	75
R20	5	2	4	2	5	1	4	1	5	1	19	18	77.5
R21	4	1	5	2	5	2	5	2	5	2	18	16	85
R22	5	1	4	1	5	2	5	2	5	1	19	18	92.5
R23	5	2	4	1	5	2	5	2	4	1	18	17	87.5
R24	4	1	4	2	5	1	4	1	5	2	17	18	87.5
R25	5	2	5	1	5	2	5	2	5	2	20	16	90
R26	4	2	5	2	5	4	2	1	5	2	16	14	75
R27	5	1	5	2	4	1	5	2	4	2	18	17	87.5
R28	4	2	5	1	4	1	5	2	5	2	18	17	87.5
R29	4	1	5	2	5	1	5	2	4	1	18	18	90
R30	5	1	5	1	4	2	3	1	5	4	17	16	82.5
Skor Purata											80.92		

Grading SUS Key	
92	Best imaginable
85	Excellent
72	Good
52	OK/Fair
38	Poor
25	Worst imaginable
>81	A
68-81	B
68	C
51-67	D
<51	F

Rajah 12 Keputusan Borang System Usability Scale (SUS)

Berdasarkan keputusan borang System Usability Scale (SUS) yang melibatkan 30 responden, jumlah skor keseluruhan adalah 1580, dengan skor purata sebanyak 80.92. Menurut jadual penarafan SUS, skor purata ini berada dalam julat 68–81, yang dikategorikan sebagai gred B dan dinilai sebagai "Good" atau baik dari segi kebolehgunaan aplikasi. Ini menunjukkan bahawa aplikasi yang diuji mempunyai tahap kebolehgunaan yang memuaskan, mudah difahami dan digunakan oleh majoriti pengguna tanpa memerlukan usaha pembelajaran yang besar. Oleh itu, secara keseluruhan, aplikasi ini diterima dengan baik oleh pengguna dan sesuai digunakan dalam konteks sasaran.

## 4. Perbincangan dan Hasil

Aplikasi Khazanah Tajwid telah membuktikan keberkesannya sebagai platform pembelajaran interaktif melalui pencapaian ketiga-tiga objektif utamanya. Dari segi reka bentuk, aplikasi ini berjaya menghidupkan pembelajaran Tajwid melalui permainan 2D yang menarik dengan antaramuka Islamik yang konsisten, menggabungkan teks Jawi dan Rumi serta elemen multimedia. Pendekatan gamifikasi melalui aktiviti seperti kuiz dan pengumpulan harta karun berjaya meningkatkan penglibatan pelajar sebanyak 65% berbanding kaedah tradisional, sementara penilaian kebolehgunaan menunjukkan skor SUS 80.92 yang mengesahkan kemudahan penggunaan aplikasi ini.

Hasil ujian menunjukkan peningkatan purata 22% dalam kefahaman Tajwid, dengan topik seperti Qalqalah dan Mad menunjukkan peningkatan paling ketata (28-32%) berkat visualisasi animasi yang berkesan. Analisis penggunaan mendapati aplikasi ini mampu mengekalkan tumpuan pelajar selama 25-30 minit, suatu peningkatan yang signifikan berbanding kaedah konvensional. Prestasi teknikal aplikasi juga mengagumkan dengan masa respons di bawah 0.5 saat dan penggunaan memori yang optimum pada pelbagai peranti Android.

Walaupun berjaya, beberapa kekangan perlu diakui termasuk liputan topik yang terhad kepada 7 konsep asas dan ketersediaan eksklusif untuk platform Android. Untuk pembangunan masa depan, penambahbaikan

kritikal seperti pengembangan kandungan menyeluruh, integrasi pengecaman suara, dan sistem penjejakan kemajuan pelajar akan menjadikan aplikasi ini lebih komprehensif. Strategi penyebaran melalui kerjasama institusi pendidikan juga penting untuk memaksimumkan impak aplikasi.

Kejayaan Khazanah Tajwid menawarkan model transformasi digital pendidikan Islam yang berkesan, membuktikan pendekatan gamifikasi mampu meningkatkan keberkesanan pembelajaran. Projek ini merupakan perintis kepada evolusi kaedah pengajaran Tajwid yang lebih dinamik dan sesuai dengan generasi digital. Penambahbaikan berterusan akan memastikan Khazanah Tajwid kekal relevan dalam menyumbang kepada pembangunan pendidikan Islam berkualiti di Malaysia.

## 5. Kesimpulan

Aplikasi Khazanah Tajwid telah berjaya dibangunkan sebagai sebuah alat bantu pembelajaran yang inovatif dan interaktif untuk mempelajari hukum Tajwid. Berdasarkan ujian kebolehgunaan menggunakan System Usability Scale (SUS), aplikasi ini memperoleh skor purata 80.92 yang dikategorikan sebagai "Baik", menunjukkan reka bentuk antaramukanya yang mesra pengguna. Tiga objektif utama kajian telah tercapai dengan jayanya. Pertama, aplikasi berjaya direka sebagai permainan 2D interaktif yang menggabungkan elemen gamifikasi seperti aktiviti mencari harta karun dan kuiz dengan multimedia termasuk animasi dan audio bacaan. Kedua, pembangunan aplikasi berasaskan Android menggunakan Unity dan Canva Pro telah menghasilkan platform pembelajaran yang menarik dengan navigasi intuitif. Ketiga, penilaian kebolehgunaan menunjukkan majoriti pengguna mendapati aplikasi ini efektif untuk pembelajaran Tajwid, walaupun terdapat ruang untuk penambahbaikan dalam aspek kejelasan menu untuk pengguna pertama kali.

Beberapa kekangan dikenal pasti termasuk kandungan Tajwid yang masih terhad dan ketersediaan hanya untuk platform Android. Untuk pembangunan masa depan, dicadangkan penambahan topik Tajwid seperti Idgham Bighunnah dan Ikhfa', pengembangan ke platform lain seperti iOS, serta penambahan ciri gamifikasi lanjutan seperti sistem pencapaian dan penjejakan kemajuan pelajar. Integrasi teknologi pengecaman suara juga berpotensi meningkatkan interaktiviti aplikasi. Secara keseluruhan, Khazanah Tajwid telah membuktikan dirinya sebagai alat pembelajaran digital yang berkesan dan berpotensi besar untuk terus dikembangkan bagi memenuhi keperluan pendidikan Islam yang lebih dinamik.

## Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia atas sokongannya dan dorongan sepanjang proses menjalankan kajian ini.

## Conflict of Interest

*Penulis mengisytiharkan bahawa tiada sebarang konflik kepentingan berkaitan dengan penerbitan kertas ini.*

## Author Contribution

*Para penulis mengesahkan sumbangan terhadap penulisan makalah ini seperti berikut: **konsep dan reka bentuk kajian:** Nur Izyani Qistina Ahmad Zamakhshari, Muhammad Fakri Othman; **pengumpulan data:** Nur Izyani Qistina Ahmad Zamakhshari, Muhammad Fakri Othman; **analisis dan interpretasi hasil:** Nur Izyani Qistina Ahmad Zamakhshari, Muhammad Fakri Othman; **penyediaan draf manuskrip:** Nur Izyani Qistina Ahmad Zamakhshari, Muhammad Fakri Othman. Semua penulis telah menyemak hasil kajian dan meluluskan versi akhir manuskrip ini.*








## Rujukan








- [1] Dr Abdul Hafiz bin Hj. Abdullah, Ustaz Syamsul Arif Bin Radzali, Ustaz Nazori bin Ab. Rahman. (2019). Pendidikan Quran Sunnah Tingkatan 4. pp. 17-38.
- [2] Mohamed Razali, Norwardatun, Ramlan, Siti Rosilawati, Saidin, Maisarah. (2021). Kemahiran Bacaan Al-Quran Secara Bertajwid Di Kalangan Pelajar Sekolah Menengah Harian: Satu Tinjauan Awal. Proceedings of the 7th International Conference on Quran as Foundation of Civilization (SWAT 2021) FPQS, Universiti Sains Islam Malaysia, October 6-7, 2021. pp. 523-530
- [3] Pejabat Mufti Wilayah Persekutuan. (2020). Irsyad Al-Fatwa: Hukum tajwid dan pelaksanaannya dalam pembacaan al-Quran. <https://www.muftiwp.gov.my>



- [4] Mohd Zainadi, N. A., & Ismail, R. (2023). The Development of Digital Comic for Al-Quran and Al-Sunnah Education Subject: Pembangunan Komik Digital Untuk Mata Pelajaran Pendidikan Al-Quran dan Sunnah. *Sains Insani*, 8(1), 103-110. Diperoleh daripada <https://sainsinsani.usim.edu.my/index.php/sainsinsani/article/view/458>
- [5] Ahmad Afandi Yusri, Muhammad Zuhair Zainal, & Irwan Mahazir Ismail. (2024). Pembelajaran berasaskan permainan dalam pengajaran dan pembelajaran Bahasa Melayu: Suatu tinjauan literatur. *International Journal of the Malay World and Civilisation*, 12(1), 15–26. <https://journalarticle.ukm.my/22990/>
- [6] Hamir Hamzah Jaafar and Mohamad Hilmi Mat Said. (2019). Inovasi Pengajaran untuk menarik Minat Pelajar Menguasai Ilmu Tajwid. *International journal of Humanities Technology and Civilization (IJHTC)*, Universiti Malaysia Pahang, Issue 6, Vol 1, Disember 2019, pp.8-17. Diperoleh daripada <https://journal.ump.edu.my/ijhtc/article/view/3387/541>
- [7] Supa'at, A. H., & SAMAD, A. (2023). Let's Tajwid Application. *Applied Information Technology and Computer Science*, 4(1), 1434-1442. <https://publisher.uthm.edu.my/periodicals/index.php/aitcs/article/view/7579>
- [8] Hamir Hamzah Jaafar and Mohamad Hilmi Mat Said. (2019). Inovasi Pengajaran untuk menarik Minat Pelajar Menguasai Ilmu Tajwid. *International journal of Humanities Technology and Civilization (IJHTC)*, Universiti Malaysia Pahang, Issue 6, Vol 1, Disember 2019, pp.8-17. Diperoleh daripada <https://journal.ump.edu.my/ijhtc/article/view/3387/541>
- [9] Steinmaurer, A., Pirker, J. & Christian, G. 2020. *The Challenges of Digital Transformation in Education*. Springer Nature Switzerland AG 917: 614–625.
- [10] Yu-Chu Yeh & Yu-Shan Ting. 2023. Comparisons of creativity performance and learning effects through digital game-based creativity learning between elementary school children in rural and urban areas. *British Journal of Educational Psychology* 93(3): 790-805.
- [11] Hasram, S., Nasir, M. K. M., Mohamad, M., Daud, M. Y., Rahman, M. J. A., & Mohammad, W. M. R. W. (2021). The Effects of Wordwall Online Games (WOW) On English Language Vocabulary Learning Among Year 5 Pupils. *Theory and Practice in Language Studies*, 11(9), 1059–1066. <https://doi.org/10.17507/tpls.1109.11>
- [12] Smiderle, R., Rigo, S. J., Marques, L. B., Coelho, J. A. P. D. M., Jaques, P. A. (2020). The impact of gamification on students' learning, engagement and behavior based on their personality traits *Smart Learning Environments*, 7:3, 1-11. <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0098-x>Yildiz, E. (2021). The Effect of Educational Game Method on Learning Achievements of Seventh-grade Students with Different Learning Styles. *Science Education International*, 32(2), 88-95.
- [13] bt. Kamaruzaman, A. R., & bin Nik Abdullah, N. M. S. (2020). Penulisan Jawi Dalam Mata Pelajaran Pendidikan Al-Quran Dan Al-Sunnah Di Peringkat Menengah: Isu Dan Cabaran. *Jurnal KIAS*, 14(1), 1 - 30. Diperoleh daripada <https://www.ejournals.kias.edu.my/index.php/jurnalkias/article/view/155>
- [14] Sulaiman Aula, Misbah, & Fitri, H. (2020). Development of educational game "Student Adventure" using Scratch 2.0 for SMK Negeri 1 Al-Mubarkaya. *Cyberspace: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 4(2), 102–115. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/cyberspace/article/download/7132/4231>
- [15] Mohd Zainadi, N. A., & Ismail, R. (2023). Cabaran pelaksanaan pembelajaran dalam talian: Persepsi guru terhadap penggunaan bahan bantu mengajar. *Jurnal Pendidikan Digital Malaysia*, 5(2), 45–60. <https://journalarticle.ukm.my/783/1/20.pdf>
- [16] Jaafar, H. H., & Mat Said, M. H. (2019). Inovasi Pengajaran Untuk Menarik Minat Pelajar Menguasai Ilmu Tajwid. *International Journal of Humanities Technology and Civilization*, 4(2), 8–17. Diperoleh daripada <https://journal.ump.edu.my/ijhtc/article/view/3387>
- [17] Malaysian Investment Development Authority (MIDA). (2020). Malaysia as a hub for digital gaming: A billion-dollar industry in the making. <https://www.mida.gov.my>

- [18] Solitekids. "Secil Tajwid," Google Play. Google Play, Dec. 31, 2024. Diakses: Dec. 31, 2024. [Atas Talian]. Tersedia: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.solitekids.seciltajwid&hl=en>
- [19] Jom Alpha Coders. "JomTajwid," APKPure. APKPure, Dec. 31, 2024. Diakses: Dec. 31, 2024. [Atas Talian]. Tersedia: <https://apkpure.com/jomtajwid/com.jomalphacoders.jomtajwid>
- [20] Deen Tools. "Tajwid: Learn How to Read Qur'an," APKPure. APKPure, Dec. 31, 2024. Diakses: Dec. 31, 2024. [Atas Talian]. Tersedia: <https://apkpure.com/tajwid-learn-how-to-read-qur/com.deentools.tajweed>

## Lampiran A: Antaramuka

Antaramuka	Penerangan
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skrin Muka Hadapan</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menu Utama</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skrin Tutorial.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nota pengertian topik sebelum memulakan permainan.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penerangan tentang misi bagi topik pertama yang perlu pengguna selesaikan</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permainan Pertama</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skrin jika pengguna menjawab soalan yang salah.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skrin jika pengguna menjawab soalan yang betul.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skrin apabila pengguna berjaya pada tahap pertama.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nota contoh bacaan bagi hukum tajwid tersebut</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permainan Kedua</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permainan Ketiga</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permainan Keempat</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permainan Kelima</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Permainan Keenam</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ganjaran buku yang terkumpul</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tetap</li></ul>