



Klik di sini dan tuliskan Kategori Artikel

Penerapan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Ilmu Tajwid Hukum Nun Sukun dan Tanwin Menggunakan Metode MDA Framework

Faisal Reza Pradhana^a, Dihin Muriyatmoko^b, Rajendra Nadhif Firjatullah^c.^{a,b,c} Universitas Darussalam Gontor, Demangan, Siman, Ponorogo Kodepos 63471, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 20 Oktober 2023

Revisi Akhir: 23 November 2023

Diterbitkan Online: 21 Desember 2023

KATA KUNCI

Ilmu Tajwid;

Aplikasi Mobile;

Augmented Reality;

Game Edukasi

KORESPONDENSI

Telepon: +6282257850322

E-mail: faisalrezapradhana@unida.gontor.ac.id

ABSTRACT

“Ilmu Tajwid adalah pemahaman mengenai prinsip-prinsip dan metode yang membimbing kita untuk membaca Al-Qur’an dengan kaidah yang sempurna. Pembelajaran Ilmu Tajwid di SD Islam Terpadu (SDIT) Al Mawaddah Ponorogo diselenggarakan dengan interaksi langsung antara ustadz dan siswa, dengan buku sebagai sumber utama. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa metode pengajaran tersebut memiliki kelemahan, di mana sebanyak 80% siswa hanya mampu menghafal materi, namun mereka mengalami kesulitan dalam menerapkan ilmu tajwid tersebut dalam praktik saat membaca Al-Qur’an. Penelitian ini bertujuan untuk menghadirkan media pembelajaran tajwid interaktif berbasis game dengan menerapkan teknologi *marker based augmented reality* (AR). Materi game diambil dari buku tajwid karangan K.H Imam Zarkasyi. Model game dirancang berbasis metode *mechanics, dynamics, aesthetics* (MDA) framework, sementara perancangan aplikasi mengikuti alur tahapan dari metode *software development life cycle* (SDLC).. Media pembelajaran ini telah melalui 4 tahap pengujian, yaitu pengujian fitur menggunakan metode *blackbox* menghasilkan nilai 100%, pengujian kesesuaian dengan *device smartphone android* menghasilkan tingkat kesesuaian 100%, pengujian materi dan media pada game kepada ahli materi dengan nilai 92% dan ahli media mendapatkan rata-rata nilai 96%. Hasil tersebut berguna untuk menentukan tingkat kelayakan game AR ini sebagai media ajar tambahan yang dapat digunakan oleh pengajar sehingga dapat menghasilkan proses pembelajaran yang lebih baik dan interaktif.”

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat membawa perubahan dan kemudahan bagi khalayak umum. Teknologi zaman sekarang sudah menjadi prioritas umum dalam membantu segala aktivitas. Terlebih di kondisi dunia saat ini, kita dapat menyaksikan semakin tingginya minat terkait pendidikan dalam menggunakan teknologi modern berbasis komputer[1]. Perkembangan teknologi *smartphone* pada saat ini telah memberikan peluang untuk melakukan pembelajaran, dengan adanya teknologi informasi dapat memberikan ketertarikan saat pembelajaran. Khususnya pada anak usia dini yang memiliki ketertarikan terhadap game yang sudah banyak berkembang dalam teknologi *smartphone*[2]. Ketertarikan anak terhadap game inilah yang bisa dimanfaatkan untuk memberikan sebuah game yang mengandung unsur pembelajaran didalamnya, sehingga anak - anak tidak cepat bosan dalam belajar. Karena bermain game sembari belajar. Salah satu teknologi informasi yang sedang marak digunakan khususnya di bidang pendidikan pada pengembangan media ajar

berbasis IT adalah teknologi *Augmented Reality* (AR)[3]. Teknologi AR memanfaatkan pemodelan 3 Dimensi (3D) sebagai visualisasi objek medianya. Dalam sebuah penelitian dinyatakan bahwa 3D memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menampilkan sebuah objek secara lebih nyata dan realistic dikarenakan memiliki unsur kedalaman dibanding dengan objek 2 dimensi (2D)[4]. Teknologi AR memanfaatkan sensor kamera pada *smartphone* guna memunculkan objek 3D secara realtime dan menarik. Dalam penelitian yang lain disebutkan bahwa penggunaan teknologi AR dalam pengembangan media ajar berdampak positif dalam meningkatkan semangat belajar siswa serta mampu mendongkrak prestasi mereka pada pelajaran tertentu[5].

Ilmu Tajwid adalah pengetahuan tentang kaidah serta cara-cara membaca Al-Qur’an dengan sebaik-baiknya. Tujuan ilmu tajwid untuk memelihara bacaan Al-Qur’an dari kesalahan membaca. Yang terutama dibahas atau dipelajari dalam ilmu tajwid adalah huruf-huruf hijaiyah yang 29, dalam bermacam-macam harakah (barisannya) serta dalam bermacam-macam hubungan[6]. Huruf-huruf hijaiyah yang 29 sebagai berikut:

ب ت ث ج ح خ د ذ ر ز س ش ص ض ط ظ ق ك ل م ن
و ة ي

Apabila disebut huruf hijaiyah yang 28, maksudnya adalah yang tersebut diatas itu, selain huruf alif. Belajar hukum Tajwid hukumnya Fardhu Kifayah, sedangkan membaca Al-Qur'an dengan baik, sesuai dengan ilmu Tajwid, itu hukumnya *Fardhu 'Ain*. Allah SWT berfirman :

وَرَتِّلِ الْقُرْآنَ تَرْتِيلًا

Artinya "dan bacalah Al Qur'an dengan tartil" (QS. Al Muzammil: 4).

Melalui sebuah observasi yang dilakukan di Sekolah Dasar Islam Terpadu (SDIT) Al-Mawaddah, peneliti melakukan wawancara secara langsung terhadap guru dan siswa yang berada di SDIT Al-Mawaddah. Dari hasil wawancara tersebut, dapat disimpulkan bahwa siswa ketika mempelajari hukum tajwid hanya memahami 80% dari segi materi saja, dan hanya menguasai 40% dalam praktek membaca hukum tajwid. Metode pembelajaran di SDIT Al-Mawaddah masih menggunakan metode langsung dan belum ada media pembelajaran menggunakan teknologi yang digunakan.

Berdasarkan kegiatan wawancara tersebut, dirancanglah sebuah aplikasi berbasis teknologi augmented reality dengan model marker based tracking sebagai media pembelajaran ilmu tajwid. Materi yang dipilih dibatasi pada hukum bacaan nun sukun dan tanwin sebagai salah satu hukum tajwid dengan jumlah yang cukup banyak dan paling banyak dijumpai pada bacaan alqur'an. Sumber materi diambil dari buku tajwid K.H Imam Zarkasyi, salah satu ulaman pendiri Pondok Modern Darussalam Gontor Ponorogo. Aplikasi dikemas dalam bentuk yang menarik dengan memanfaatkan unsur multimedia yang dilengkapi audio visual, sehingga diharapkan mampu meningkatkan motivasi siswa dalam belajar, serta mempermudah guru dalam proses pembelajaran yang dilakukan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1. Ilmu Tajwid Hukum Nun Sukun dan Tanwin

Ilmu Tajwid adalah pengetahuan tentang kaidah serta cara-cara membaca Al-Qur'an dengan sebaik-baiknya. Tujuan ilmu tajwid untuk memelihara bacaan Al-Qur'an dari kesalahan membaca. Ilmu Tajwid adalah pengetahuan tentang kaidah serta cara-cara membaca Al-Qur'an dengan sebaik-baiknya. Tujuan ilmu tajwid untuk memelihara bacaan Al-Qur'an dari kesalahan membaca[6].

Salah satu hukum bacaan yang ada pada ilmu tajwid adalah hukum *nun sukun* (نْ) dan *tanwin* (ٍ) yang terdiri dari lima macam hukum bacaan yaitu:

1. Idhzar Halqi

Manakala *nun sukun* (نْ) atau *tanwin* (ٍ) bertemu pada salah satu huruf *halqi* (حُرُوفُ حَلْقٍ) yang enam yakni : ه ح خ ع غ (hamzah, haa, haa', 'ain, ghain, dan khaa') maka hukum

bacaannya adalah idhzar halqi. Cara membacanya adalah terang dan jelas

2. Idgham Bi-ghunnah

Apabila *nun sukun* (نْ) atau *tanwin* (ٍ) bertemu pada salah satu huruf *yaa, nun, mim, wau* (ي ن م و) maka hukum bacaannya adalah idgham bi-ghunnah, cara membacanya adalah dengan dimasukkan dan mendengarkan.

3. Idgham Bila Ghunnah

Apabila ada *nun sukun* (نْ) atau *tanwin* (ٍ) bertemu pada salah satu huruf *lam* (ل) atau *ra'* (ر) maka hukum bacaannya disebut Idgham Bila Ghunnah. Cara membacanya adalah dimasukkan dengan tidak mendengarkan.

4. Iqlab

Apabila ada *nun sukun* (نْ) atau *tanwin* (ٍ) bertemu dengan huruf *baa* (ب) maka hukum bacaannya disebut *Iqlab*. Cara membacanya dibalik atau ditukar menjadi (م).

5. Ikhfa Haqiqi

Apabila ada *nun sukun* (نْ) atau *tanwin* (ٍ) bertemu dengan salah satu dari 15 huruf hijaiyah di bawah ini, maka hukum bacaannya disebut *Ikhfa' Haqiqi*. Cara bacanya adalah disamarkan dengan huruf hijaiyah setelahnya.

ب ت ث ج ح خ د ذ ر ز س ش ص ض ط ظ ق ك

2.1.2. Augmented Reality

Augmented Reality (AR) adalah bagian dari Virtual Environments (VE), umumnya dikenal sebagai Virtual Reality (VR). AR memberi pengguna ide untuk menggabungkan dunia nyata dengan dunia virtual yang dilihat dari tempat yang sama. AR memiliki tiga karakteristik. interaktif (meningkatkan interaksi dan persepsi pengguna dengan dunia nyata), real-time (waktu nyata), dan tiga dimensi[7].

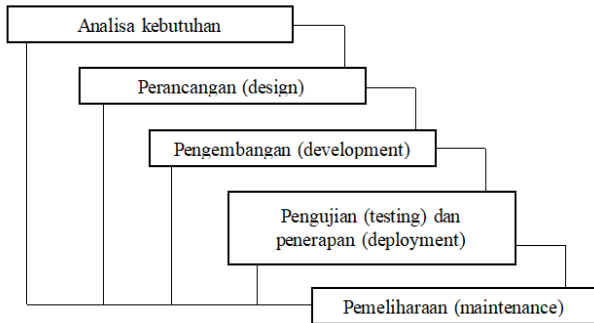
Terdapat dua metode AR yang dikembangkan saat ini : Marker Based Tracking adalah AR yang menggunakan marker atau penanda objek dua dimensi yang memiliki suatu pola yang akan dibaca komputer melalui media webcam atau kamera yang tersambung dengan komputer. Marker biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Metode Markless AR adalah metode AR dimana pengguna tidak perlu lagi mencetak sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital. Marker yang dikenali berbentuk posisi perangkat, arah, maupun lokasi. Deteksi ciri target objek dan pelacakan target objek berdasarkan pose kamera digunakan sebagai kriteria dalam proses pelacakan tanpa marker pada teknologi AR[8].

3. METODOLOGI

3.1. Metode SDLC Waterfall

Aplikasi dirancang mengikuti alur metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) model air terjun (*waterfall*) [9]. Model SDLC air terjun (*waterfall*) sering juga disebut model sekuensial linier (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Model air terjun menyediakan pendekatan alur perancangan perangkat lunak secara sekuensial atau terurut. Metode waterfall

memiliki 5 tahapan dalam perancangannya dari tahapan analisis, tahapan desain, tahapan pengembangan, tahapan pengujian, dan tahapan pemeliharaan. Tahapan *waterfall* secara lengkap dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini. Detail pelaksanaan dari setiap tahapan Waterfall akan dijabarkan pada bab selanjutnya di bab hasil dan pembahasan.



Gambar 1. Tahapan metode SDLC *waterfall*[10]

3.2. Mechanics Dynamics Aesthetic Framework

Dalam mengembangkan konsep Game AR yang akan dirancang, peneliti mengikuti konsep dari Mechanics Dynamics Aesthetics (MDA) framework[11]. Metode MDA Framework ini merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk perancangan game, khususnya dibidang pendidikan. Terdapat setidaknya tiga komponen inti yaitu, Mechanics, Dynamics, Aesthetics, yang dapat memudahkan dalam merancang suatu game[12]. Terdapat juga beberapa elemen dalam komponen tersebut, Penjelasan setiap komponen MDA Framework dalam perancangan game ini dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Implementasi MDA Framework pada game tajwid hukum nun sukun dan tanwin

N o	Jenis Komponen	Sub Komponen	Penerapan dalam game
1	Mechanics	Genre dan topik	Game edukasi sebagai pembelajaran anak usia dini.
		Tujuan	mempelajari ilmu tajwid hukum <i>nun sukun</i> dan <i>tanwin</i> dengan <i>kaidah yang benar</i> .
		Platform	<i>Mobile android, augmented reality</i>
		Rating	Aplikasi dikhususkan untuk anak usia 6 tahun - 12 tahun, .
		Level	Level pemula atau <i>easy</i>
		Konsep art	<i>3D design</i>
2	Dynamic	Storyline	Aplikasi ini menjelaskan bagaimana cara mempelajari ilmu tajwid hukum <i>nun sukun</i> dan <i>tanwin</i> menggunakan <i>kaidah yang benar</i> dengan mengikuti ajaran buku pelajaran tajwid KH. Imam Zarkasyi.
		Karakter	Marker huruf <i>hijaiyah</i>

			Aplikasi menerapkan kontrol game dengan cara meng- <i>scan</i> kartu marker. Untuk marker huruf <i>hijaiyah</i> dipegang oleh murid-murid dengan membentuk kelompok-kelompok sesuai hukum <i>nun sukun</i> atau <i>tanwin</i> yang terdiri lima kelompok, yaitu : kelompok <i>izh-har halqi</i> , <i>idgham bighunnah</i> , <i>idgham bilaghunnah</i> , <i>iqlab</i> , dan <i>ikhfa</i> . Setelah itu guru atau pembimbing akan mendekati salah satu kelompok murid-murid yang memegang marker huruf <i>hijaiyah</i> , lalu meng- <i>scan</i> marker huruf <i>hijaiyah</i> yang dipegang oleh murid.
3	Aesthetics	Sensasi n	Pada aplikasi ini diharapkan para pengguna mendapatkan sensasi yang menyenangkan karena bermain sambil belajar.
		Challeng e	Terdapat beberapa kuis untuk menguji pengguna setelah belajar melalui aplikasi ini.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab hasil dan pembahasan akan dijelaskan setiap kegiatan yang dilaksanakan pada tiap-tiap tahapan metode SDLC *waterfall* secara detail dan berurutan hingga menghasilkan sebuah luaran aplikasi yang siap untuk digunakan.

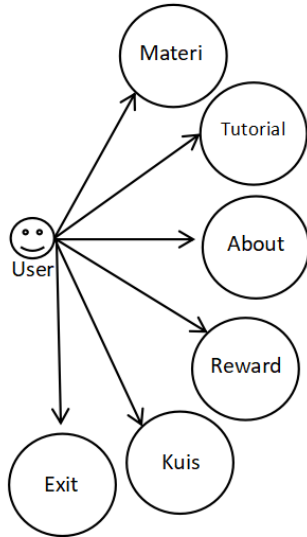
4.1. Tahap Analisa Kebutuhan

Pada tahap awal ini peneliti melakukan sebuah analisa di SDIT Al-Mawaddah tentang pembelajaran hukum tajwid melalui kegiatan wawancara langsung kepada guru pengajar tajwid yang ada di sekolah tersebut. Dari analisa yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa siswa ketika mempelajari hukum tajwid hanya memahami dari segi materi saja dan belum menguasai dalam praktek membaca hukum tajwid. Pembelajaran hukum tajwid di sekolah tersebut masih menggunakan metode langsung, dan juga belum adanya aplikasi pembelajaran terkait materi hukum tajwid. Dilihat dari hasil wawancara tersebut, dapat diambil keputusan untuk dibuatnya sebuah aplikasi game media pembelajaran hukum tajwid *nun sukun* dan *tanwin*.

Guna memverifikasi hasil wawancara diatas, penulis juga melakukan kegiatan pre-test kepada siswa SDIT Al-Mawaddah Ponorogo dengan materi tajwid. Dari hasil pre-test tersebut, telah ditemukan fakta bahwasanya siswa-siswi memahami 80% dari segi materi , namun hanya menguasai 40% dari segi praktek pengimplementasian materi ke dalam kalimat atau bacaan Al-Qur'an.

4.2. Tahapan Desain

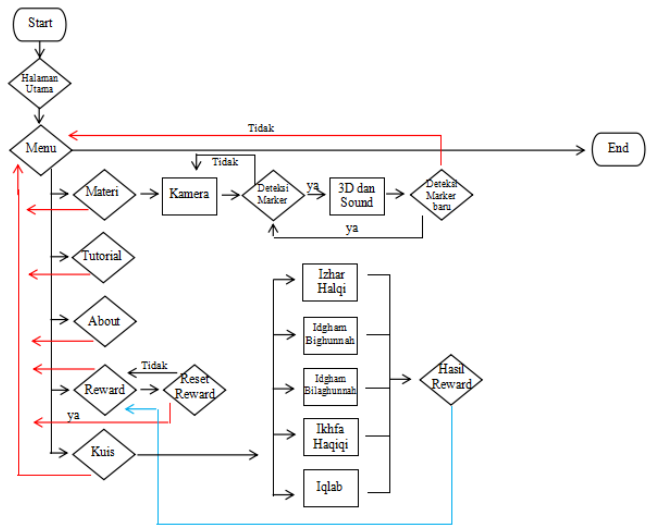
Pada tahapan ini, dilakukan perancangan kebutuhan desain guna mempermudah developer dalam membangun aplikasi game AR pada tahapan implementasi. Beberapa hal yang termasuk dalam tahapan desain adalah perancangan use case diagram, flowchart dan mockup desain aplikasi AR.



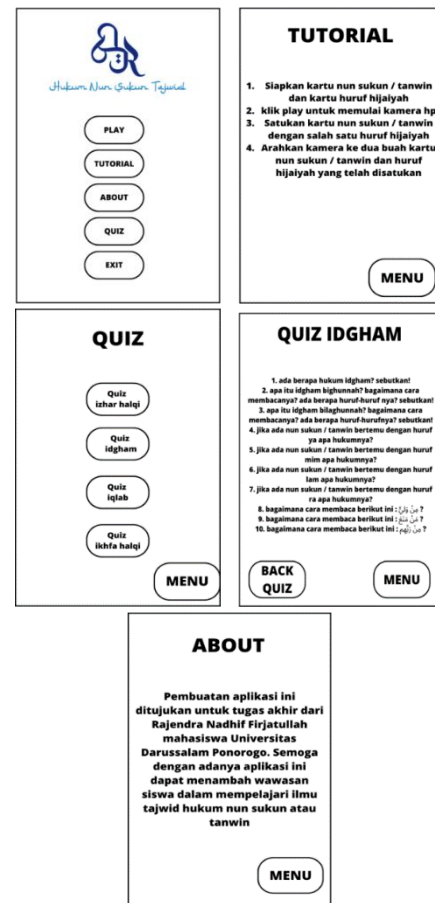
Gambar 2. Use Case Diagram Aplikasi

Gambar 2 menjelaskan terkait use case diagram pada aplikasi game tajwid, diketahui bahwa aplikasi ini mempunyai beberapa menu didalamnya, yaitu : materi, tutorial, about, reward, kuis dan exit. Dalam materi berisi materi belajar ilmu tajwid. Tutorial berisi tata cara menggunakan kamera 3D. About berisi informasi peneliti. Reward berisi hadiah hasil dari bermain kuis. Kuis berisi game kuis. Exit untuk mengakhiri aplikasi.

Desain selanjutnya merupakan flowchart aplikasi yang berguna untuk menjelaskan alur perancangan kepada *developer* atau pengembang aplikasi. Flowchart menjelaskan ketika masuk kedalam aplikasi pengguna akan langsung diarahkan ke halaman utama. Kemudian tekan menu untuk menuju ke halaman menu. Pada halaman menu pengguna akan ditampilkan beberapa tombol, yaitu : materi, tutorial, about, reward, kuis, exit. Pada materi pengguna dapat belajar materi-materi ilmu tajwid serta dapat mengakses kamera yang dapat menampilkan 3D dan suara ketika discan ke kartu marker yang sudah tersedia. Pada tutorial berisi tata cara meng-scan kartu marker. Pada about berisi informasi peneliti. Pada reward berisi hasil nilai dari kuis. Pada kuis pengguna dapat memainkan permainan tebak kata. Pada exit pengguna dapat mengakhiri aplikasi. Flowchart pada aplikasi AR Tajwid secara spesifik dijelaskan pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Flowchart Aplikasi



Gambar 4. Desain Mockup Aplikasi

Pada Gambar 4 merupakan mockup aplikasi, mockup adalah konsep dari sebuah karya yang dibuat secara digital supaya terlihat nyata. Mudahnya daripada dicetak dan dibuat sesuai keinginan lebih baik menggunakan mockup karena lebih mudah dan simple. Sebelum merancang aplikasi ini, peneliti merancang model aplikasi ini untuk tujuan ilustrasi sebelum merancang aplikasi.

4.3. Tahapan Pengembangan



Gambar 5. Hasil Perancangan *Interface* Aplikasi

Pada gambar 5 merupakan hasil perancangan kode program aplikasi. Pengkodean program atau coding merupakan langkah dimana peneliti mengimple-mentasikan metode yang telah dirancang agar model augmented reality dengan metode pelacakan berbasis marker dapat bekerja secara maksimal. Baris-baris kode pada media ini dibuat menggunakan aplikasi Unity 3D 2021, bahasa pemrograman C# yang dibangun menggunakan aplikasi Visual Code Studio 2021. Beberapa langkah yang disebutkan di atas diterapkan untuk membuat antarmuka pengguna aplikasi yang baik. Sementara itu, buat animasi 3D menggunakan aplikasi 3D Blender.

4.4. Tahapan Pengujian

Pada tahap ini dilakukan berbagai jenis pengujian untuk mengetahui kesesuaian aplikasi yang dirancang dari segi konten, desain, fungsionalitas dan kesesuaiannya dengan kebutuhan pengguna. Pengujian aplikasi dilakukan dengan beberapa metode sebagai berikut.

4.4.1. Pengujian Blackbox

Pengujian blackbox adalah salah satu metode untuk menguji perangkat lunak yang terfokus pada sisi fungsional, apakah aplikasi sudah sesuai dengan apa yang diharapkan atau belum[13]. Pengujian blackbox menguji dari sisi fungsionalitas. Aplikasi diuji agar dapat memenuhi fungsi sebagaimana mestinya. Tujuan dari pengujian black box adalah agar peneliti dapat segera mendeteksi kesalahan atau kelalaian dalam aplikasi, jika ada. Semua data yang diinput pada aplikasi mendapatkan hasil yang diinginkan dan aplikasi dapat berjalan dengan lancar tanpa ada kesalahan. Hasil pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Pengujian *Blackbox*

No	Kasus Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Tombol menu	Menampilkan halaman menu	Berhasil
2	Tombol materi	Menampilkan halaman materi	Berhasil
3	Tombol tutorial	Menampilkan halaman tutorial	Berhasil
4	Tombol kuis	Menampilkan halaman kuis	Berhasil
5	Tombol reward	Menampilkan halaman reward	Berhasil
6	Tombol reset reward	Untuk mereset semua reward yang didapat	Berhasil
7	Tombol exit	Mengakhiri aplikasi	Berhasil
8	Tombol about	Menampilkan halaman about	Berhasil
9	Tombol kamera	Menampilkan kamera	Berhasil
10	Tombol izhar halqi	Menampilkan halaman materi izhar halqi	Berhasil
11	Tombol idgham bilaghunnah	Menampilkan halaman materi idgham bilaghunnah	Berhasil
12	Tombol idgham bighunnah	Menampilkan halaman materi idgham bighunnah	Berhasil
13	Tombol iqlab	Menampilkan halaman materi iqlab	Berhasil
14	Tombol ikhfa haqiqi	Menampilkan halaman materi ikhfa haqiqi	Berhasil
15	Tombol kuis izh-har halqi	Menampilkan halaman kuis izh-har halqi	Berhasil
16	Tombol kuis idgham bilaghunnah	Menampilkan halaman kuis idgham bilaghunnah	Berhasil
17	Tombol kuis idgham bighunnah	Menampilkan halaman kuis idgham bighunnah	Berhasil
18	Tombol kuis iqlab	Menampilkan halaman kuis iqlab	Berhasil
19	Tombol kuis ikhfa haqiqi	Menampilkan halaman kuis ikhfa haqiqi	Berhasil
20	Tombol kembali di tiap halaman	Untuk kembali ke halaman sebelumnya	Berhasil

4.4.2. *Pengujian Fungsionalitas Software*

Uji fungsionalitas perangkat lunak, termasuk pengujian aplikasi pada perangkat berbeda. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan mengevaluasi fungsionalitas perangkat lunak untuk menghasilkan hasil yang konsisten dengan spesifikasi yang ditetapkan. Kesesuaian merek perangkat, versi OS, dan ukuran layar yang diinstal pada berbagai perangkat Android akan diuji dalam uji fungsionalitas perangkat ini. Hasil uji fungsionalitas pada aplikasi ini dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Pengujian Fungsionalitas Software

No	Merek Perangkat	Versi OS Android	Ukuran Layar	Hasil
1	Sony Experia XZ 1	Android 8.0 (Oreo)	5.2 inches	Berhasil
2	Samsung Galaxy a32	Android 11	6.4 inches	Berhasil
3	Realme 10	Android 12	6.4 inches	Berhasil
4	Itel S23	Android 12	6.6 inches	Berhasil
5	5	Oppo a31	Android 9.0 (Pie)	Berhasil

4.4.3. *Pengujian Ahli Materi*

Pada tahap uji coba ahli materi dan ahli media memiliki kriteria penilaian pada kuisisioner masing-masing dengan rentang nilai 1-5 dengan keterangan nilai yang dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Kriteria Nilai Pengujian Kepada Ahli Materi dan Media

Nilai	Keterangan
1	Sangat tidak puas
2	Tidak puas
3	Cukup puas
4	Puas
5	Sangat Puas

Pengujian kepada ahli materi pembelajaran bertujuan untuk mengecek hasil materi pada aplikasi apakah sudah sesuai atau belum dengan sumber materi. Pengujian materi ini adalah Ustadz Ahmad Kali Akbar, M.Pd., Beliau merupakan Dosen Tarbiyah di UNIDA Gontor. Hasil dari uji ahli materi pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Hasil Uji Kepada Ahli Materi

No	Detail Kuesioner	Nilai
1	Kesesuaian materi dengan kurikulum	5
2	Materi pada media yang relevan dengan yang dipelajari oleh murid	5
3	Konsep media dan materi benar dan tepat	5
4	Media pembelajaran dapat mendorong murid untuk memperdalam materi	5
5	Media pembelajaran tidak menimbulkan ambiguitas	5
6	Dapat membantu ke efektifitas dalam pembelajaran	5
7	Meningkatkan pemahaman murid	5
8	Sesuai dengan tingkat kognitif siswa	5
9	Menggunakan Bahasa yang mudah dibaca dan dipahami	5

10	Kemudahan memahami alur materi	4
11	Jenis huruf dan ukuran font yang digunakan sudah sesuai	5
12	Dengan adanya visual audio dapat mempermudah pemahaman	5
Rata-rata Penilaian		4.8
Keterangan		Puas

4.4.4. *Pengujian Kepada Ahli Media*

Pengujian ini bertujuan untuk mengecek kesesuaian aplikasi dari segi design, gambar, suara, dan tulisan. Pengujian media ini adalah Ustadz Muhammad Taqiyuddin, S.H.I., M.Ag, Beliau merupakan Dosen dan ahli media dari Biro Markaz Al-Qur'an di UNIDA Gontor. Hasil penilaian oleh ahli media dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Hasil Uji Kepada Ahli Media Pembelajaran

No	Detail Kuesioner	Nilai
1	Media dapat membantu pemahaman	5
2	Mudah dalam penggunaan dan pengoperasian nya	4
3	Gambar dan gambar dalam media	5
4	Menarik digunakan untuk media pembelajaran	4
5	Media pembelajaran tidak menimbulkan ambiguitas	5
6	Mudah dalam berpindah antar halaman ke halaman lain	5
7	Peletakan menu dalam media	5
8	Kejelasan teks dalam media	5
9	Kejelasan suara dalam media	5
10	Sistem dan alur logika jelas	5
Rata-rata Penilaian		4.6
Keterangan		Puas

4.4.5. *Pengujian Kepada Calon Pengguna*

Pada tahap ini, penulis kembali mengadakan pengujian materi aplikasi kepada beberapa siswa-siswi SDIT Al-Mawaddah. Terdapat perkembangan yang cukup signifikan, dimana sebelum menggunakan aplikasi para siswa-siswi hanya memahami 80% dari segi materi, dan hanya menguasai 40% dalam praktek membaca ilmu tajwid hukum nun sukun dan tanwin. Setelah menggunakan aplikasi siswa-siswi mampu memahami 98% dari segi materi, dan 95% dari segi praktek membaca. Pada gambar 6 dibawah ini merupakan hasil dokumentasi ketika pengujian calon pengguna.



Gambar 5. Dokumentasi Kegiatan Uji Aplikasi Kepada Siswa-Siswi SDIT AL-Mawaddah

4.5. Tahapan Pemeliharaan

Tahapan pemeliharaan atau *maintenance* merupakan tahapan akhir dari seluruh tahapan pada penelitian ini. Kegiatan pemeliharaan dilaksanakan bersumber dari saran dan masukan hasil pengujian yang dilaksanakan baik oleh ahli materi, ahli media maupun calon pengguna. Beberapa kegiatan *maintenance* yang dilaksanakan antara lain sebagai berikut: (1) Penambahan fitur contoh ayat pada marker, (2) penambahan reward pada menu quiz dan (3) Penggantian font arabic pada aplikasi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian menghasilkan sebuah game augmented reality tajwid nun sukun yang memiliki tampilan model 3 dimensi serta dilengkapi dengan fitur multimedia seperti text, gambar dan suara. Media pembelajaran ini telah melalui 4 tahap pengujian, yaitu pengujian fitur aplikasi game menggunakan metode blackbox menghasilkan nilai 100%, pengujian kesesuaian dengan device smartphone android menghasilkan tingkat kesesuaian 100%, pengujian materi dan media pada game kepada ahli materi mendapatkan nilai 92% dan kepada ahli media mendapatkan rata-rata nilai 96%. Hasil tersebut berguna untuk menentukan tingkat kelayakan game AR ini sebagai media ajar tambahan yang dapat digunakan oleh pengajar ilmu tajwid di SDIT AL-Mawaddah Ponorogo sehingga dapat menghasilkan proses pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rizal, Intani, Sri, and Teguh, "Globalisasi Pendidikan Berbasis Teknologi di Indonesia," *Pros. Semin. Nas. Mipati*, vol. 1, pp. 71–84, 2021.
- [2] T. C. Suwanto and M. G. Sumampouw, "Perancangan Gamification Management System (Gms) Menggunakan Mda Framework," *J. Ilm. Realt.*, vol. 15, no. 2, pp. 101–107, 2019, doi: 10.52159/realtech.v15i2.91.
- [3] A. Adhani, M. A. Gustalika, and I. K. A, "Penerapan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Ilmu Tajwid Berbasis Android," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 5, p. 1218, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4693.
- [4] F. R. Pradhana, Taufiqurrahman, and I. A. Aziz Basyaruddin, "3 Dimensional Visualization for Adaptive Building Construction Masterplan in University of Darussalam Gontor Area," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1811, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1811/1/012061.
- [5] T. Sy, E. Fatdha, R. Duta, R. Putra, and S. A. Riau, "Implementasi Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking Sebagai Media Pembelajaran Ilmu Tajwid Pada Platform Android," vol. 6, no. 1, 2020.
- [6] Kh. Imam Zarkasyi, *Pelajaran Tajwid Qa'idah*

Bagaimana Mestinya Membaca Al-Qur'an untuk pelajaran permulaan. TRIMURTI PRESS, 2001.

- [7] N. A. R. Elis Afriyani, Otong Saeful Bachri, "Aplikasi Android Hukum Bacaan Tajwid Berbasis Augmented Reality," *J. Ilm. Inf. Komput. Akunt. Dan Manaj.*, vol. Vol. XVIII, no. 2, pp. 87–93, 2022.
- [8] Y. Darnita and Y. Pranata, "Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Tajwid Berbasis Android," vol. 18, no. 1, pp. 134–141, 2022, doi: <https://doi.org/10.37676/jmi.v18i1.1580>.
- [9] Feradhita NKD, "Pengertian, Model, dan Tahapan SDLC (Software Development Life Cycle)," 2021.
- [10] Y. Bassil, "A Simulation Model for the Waterfall Software Development Life Cycle," vol. 2, no. 5, May 2012.
- [11] A. Arif, S. Bin Lahuri, W. Alfaridsi Achmad Zein, D. Muriyatmoko, N. Faizin, and A. Budiman, "Penerapan Gamifikasi Mechanics, Dynamics and Aesthetics Untuk Pengenalan Mawaris Berbasis Mobile," *Pros. Semin. Nas. UNIMUS*, vol. 5, pp. 63–75, 2022.
- [12] F. Angelia, "Improving English Learning by Gamification with MDA Framework," vol. 05, no. 02, pp. 33–40, 2020.
- [13] A. B. Kusuma and N. Hadinata, "The Implementation of the Black Box Method for Testing Smart Hajj Application Ministry of Religion," *J. Inf. Syst. Informatics*, vol. 4, no. 3, pp. 673–686, 2022, doi: 10.51519/journalisi.v4i3.306.

BIODATA PENULIS



Faisal Reza Pradhana, M.Kom.
Seorang peneliti dan dosen di Universitas Darussalam Gontor Ponorogo. bidang penelitian Mobile Application, Augmented Reality, Virtual Reality dan Game Edukasi.



Dihin Muriyatmoko, M.T
Seorang peneliti dan dosen di Universitas Darussalam Gontor Ponorogo. bidang penelitian Mobile Application, Game Technology, Data Mining, dan Combinatorial Optimization



Rajendra Nadhif Firjatullah
Mahasiswa tingkat akhir di Universitas
Darussalam Gontor Ponorogo. Berasal dari
daerah Jakarta. Saat ini sedang aktif
mengerjakan project di bidang Augmented
Reality