

LAPORAN PENELITIAN MANDIRI



GAME EDUKASI AUGMENTED REALITY UNTUK BELAJAR NGAJI BERBASIS MOBILE

Arif Faizin, S.Kom.,M.Kom/ NIPY. 069707002

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS YUDHARTA PASURUAN
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : GAME EDUKASI AUGMENTED REALITY UNTUK BELAJAR NGAJI BERBASIS MOBILE
- Ketua Peneliti :
- a. Nama Lengkap : Arif Faizin, S.Kom.,M.Kom.
b. NIP Y : 069707002
c. NIDN : 070118706
d. Jabatan Fungsional : -
e. Program Studi : Teknik Informatika
f. Alamat : Randupitu Rt. 02 Rw. 03 Gempol Pasuruan
g. No. Telp/ HP : 085770030191
h. Email : arifusan@yudharta.ac.id
2. Jumlah Anggota :
- a. Anggota 1
Nama Lengkap :
NIP :
NIDN :
Jabatan Fungsional :
Program Studi :
3. Biaya Penelitian : 12.000.000
4. Sumber Dana Penelitian :

Pasuruan, 21 Januari 2023

Mengetahui,
Dekan,



Miscbahul Munir, S.T., M.T
NIP Y. 0690201015

Peneliti,



Arif Faizin, S.Kom.,M.Kom
NIP Y. 069707002

Menyetujui,
Ketua LPPM



Teguh Sarwo Aji,SP.,MMA
NIP Y. 060202002

DAFTAR ISI

LAPORAN PENELITIAN MANDIRI	i
DAFTAR ISI	iii
Ringkasan	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	2
A. Penelitian Terkait	2
B. Landasan Teori	5
1. Huruf dan Makharijul Huruf Hijaiyah	5
2. Tajwid	5
3. Android	6
4. Augmented Reality	6
5. Vuforia SDK	6
6. Unity	6
7. Blender	7
8. Iqro'	7
BAB III METODE PENELITIAN	8
A. Kerangka Pemikiran	8
B. Tahap Penelitian	8
1. Analisa Kebutuhan	9
2. Desain Sistem	10
3.1.3. Penulisan Kode Program (<i>Coding</i>)	11
3.1.4. Pengujian program (<i>Testing</i>)	11
3.1.5. Penerapan Program dan Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	12
A. Perancangan Perangkat Lunak	13
B. Desain Sistem	13
1. Pembuatan Marker	13
2. Upload Marker ke Vuforia	14
3. Tampilan Antarmuka Pengguna	15
4. Pengujian Program (<i>Testing</i>)	18
a. Pengujian Aplikasi	18
DAFTAR PUSTAKA	23

Ringkasan

Di Indonesia mayoritas penduduknya beragama Islam, dan sangat wajib hukumnya untuk orang Islam bisa membaca kitabnya yaitu Al-Qur'an, namun untuk bisa membaca kitab harus belajar dasarnya terlebih dahulu, seperti belajar membaca pada umumnya harus mengerti abjadnya terlebih dahulu, dalam kitab Al-Qur'an abjadnya disebut huruf hijaiyyah dan tata cara bacanya bisa disebut dengan *Tajwid*, untuk anak – anak balita yang baru belajar ngaji pasti diajarkan cara baca dengan jelas huruf hijaiyyah satu persatu bisa disebut dengan *makhrijul huruf* dan menghafalkan hukum bacaan setiap kalimat di Al-Qur'an. Untuk menunjang belajar agar lebih efektif dan bisa dilakukan dimanapun *Augmented Reality* memberikan banyak fasilitas untuk mengembangkan media belajar, khususnya untuk belajar agama atau belajar mengaji. Penelitian ini menggunakan metode *waterfall*, tahap metode ini analisa kebutuhan sistem, desain sistem, penulisan kode program (*coding*), pengujian program (*testing*), penerapan program dan pemeliharaan (*maintenance*). Ada banyak cara untuk mengajarkan bagaimana cara memperkenalkan Al-Qur'an, namun sangat sulit untuk menarik konsentrasi mereka terutama anak – anak, yang bisa dibilang mudah bosan dan mudah terpengaruh oleh hal lain, menurut penelitian anak – anak suka yang bergambar dan berwarna ceria, melalui *Augmented Reality* kita bisa mempresentasikan objek 3D yang berupa gambar, video, dan audio,. Dengan menggunakan teknologi AR objek yang ditampilkan seperti nyata (*real*). Menurut penelitian masa kini anak – anak lebih tertarik memegang *handphone* dan yang terutama aplikasi yang dibuka adalah *game*, dan di tahun ini juga segala belajar mengajar lebih sering dilakukan secara online atau melalui *handphone*. Dan menjelaskan materi juga melalui *handphone* dibandingkan membuka buku yang sudah diberikan fasilitas dari yayasan.

Kata Kunci : Augmented Reality, Waterfall , Game edukasi Belajar Ngaji

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan baca tulis *al-qur'an* merupakan hal yang terpenting dalam kehidupan umat muslim. Setiap umat muslim berhak mendapatkan pendidikan baca tulis *al-qur'an* dan selalu berkembang di dalamnya. Pendidikan baca tulis *al-qur'an* secara umum merupakan suatu proses kehidupan dalam mengembangkan diri tiap individu umat muslim untuk dapat melangsungkan kehidupannya.(M.SYAFEI 2019). Teknologi Informasi dan Komunikasi memegang peranan yang sangat penting dalam bidang pendidikan, yaitu dapat meningkatkan pengetahuan siswa dan sekaligus metode pengajaran yang digunakan oleh para guru. Begitu pula dengan banyak aplikasi yang dapat dilihat dengan augmented reality, namun tidak berorientasi pada sektor pendidikan (EDWIN CEIZA,2018)

Pola pikir masyarakat yang serba praktis dan lebih banyak waktu untuk memainkan smartphone, sehingga susah lepas dari pengaruh teknologi yang semakin moderen, memberikan dampak terhadap proses belajar, di dunia pendidikan di tuntut untuk menciptakan sarana belajar yang lebih menarik dan kreatif khususnya bagi anak-anak. Pembelajaran bahasa arab harusnya tidak hanya dapat di pelajari di TPQ atau sekolah saja melainkan perlu di pelajari setiap waktu. Hal tersebut dikarenakan ilmu jaman sekarang tidak terbatas waktu. Kesulitan dalam pengucapan huruf dan penulisan huruf dalam bahasa arab tidak hanya dilamai oleh anak-anak saja melainkan orang dewasa juga (MELYA NUR YATI 2018)

Berdasarkan hasil wawancara kepada hasil pendidik Mts Negeri 1 Lampung tengah bahwa pada mata pelajaran qur'an hadist, pengguna media pembelajaran terkait pelajaran tersebut belumlah banyak digunakan pada proses pembelajaran, metode pembelajaran yang di gunakan juga masih berupa metode ceramah, , dilihat dari fakta tersebut maka dibuat media pembelajaran *magic disc tajwid* (FAUZAN ZULKARNAIN 2019). Dari jurnal di tahun sebelumnya dengan menggunakan fitur *features accelerated segment test* (FAST), Menggunakan metode pelackan, dengan menggunakan warna sebagai tanda objek terdeteksi dari potongan ayat – ayat Al- qur'an dan menghasilkan bacaan tajwid (ADIPUTRA ANDRIYANDI, 2020).

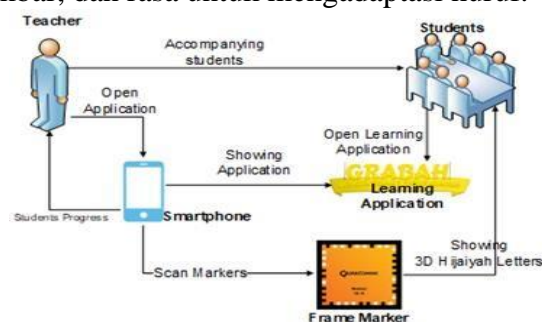
Di penilitan sebelumnya dengan judul *Implementasi Fuzzy Sugeno Untuk Mengatur Bentuk Bonus Dari Konten Islami (Ilmu Tajwid Hukum Bacaan Nun Sukun Atau Tanwin) pada Game 3D Battle Jet*, menggunakan logika *Fuzzy*, dengan hasil, actor mencari Bacaan dan mencari huruf dari hukum bacaan tersebut sesuai level permainan yang di mainkan setelah itu lalu mendapat skor (Moh. Ainur Rahman, 2015).Berbeda dari penelitian sebelumnya, penelitian ini membuat aplikasi media belajar menggunakan teknologi *Augmented Reality* dengan menggunakan metode *Waterfall*, khususnya untuk anak ber usia 4-9 tahun, karena di usia tersebut anak-anak mulai berinteraksi dengan keadaan sekitar .

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terkait

Pada penelitian ini digunakan beberapa penelitian terkait yang mendukung penelitian yang akan dilakukan, antara lain :

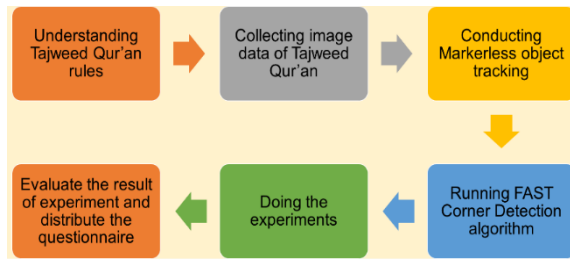
1. (Irawan Arifianto et al, 2019) dengan judul **“Hijaiyah Letter Interactive Learning for Mild Mental Retardation Children using Gillingham Method and Augmented Reality**, dijelaskan bahwa dalam aplikasi ini di tujukan pada anak – anak yang berkebutuhan khusus untuk itu di butuhkan media pembelajaran yang lebih adaptif untuk merangsang banyak kegiatan bagi anak – anka yang berkebutuhan khusus. Metode pembuatan aplikasi ini menggunakan model *Gillingham* Metode ini menggunakan mekanisme multisensor untuk memberikan rangsangan pembelajaran dalam bentuk suara, gambar, dan rasa untuk mengadaptasi huruf.



Gambar 2.1 Desain aplikasi Irawan Arifianto et al, 2019

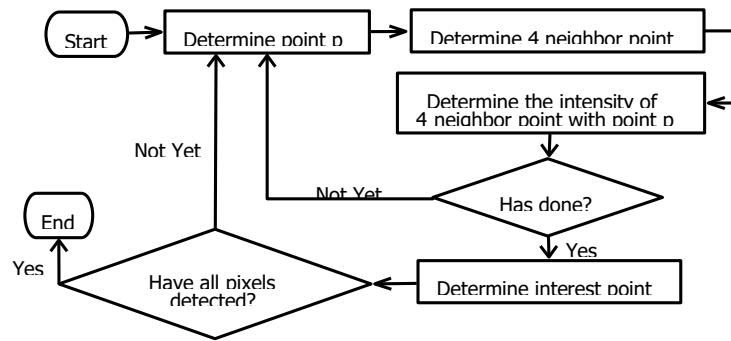
Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan ini adalah membuat dan mengenalkan aplikasi Augmented Reality menjadi potensi dalam pengembangan media pembelajaran dan memberikan fleksibilitas dalam memberikan strategi pembelajaran, hasil yang di dapat dari metode ini meningkatkan kemampuan anak-anak yang terbelakang ringan dalam pembelajaran huruf Hijaiyah

2. (Adi Putra Andriyandi et al, 2019) **Augmented reality using features accelerated segment test for learning tajweed**, di penelitian ini di jelaskan bahwa aplikasi ini di buat untuk perkembangan ilmu teknologi dan membantu siswa untuk belajar lebih mudah, cukup banyak di ketahui bahwa *Augmented reality* memiliki ruang cukup besar untuk pengembangan penyampaian proses belajar mengajar dan salah satunya di terapkan dalam aplikasi ini. Dalam penelitian ini menggunakan metode FAST dimana metode ini dapat merampingkan waktu terhitung secara real-time dengan dampak penurunan akurasi tahap deteksi sudut, Algoritma FAST mengidentifikasi objek 3D dengan menggunakan ambang cahaya dari objek gambar 2D yang kemudian digunakan sebagai penanda. Fitur yang ditampilkan sangat sederhana, sedangkan untuk tampilan utama yang berupa tangkapan kamera untuk mendeteksi marker, Alur aktif penelitian ini yang dijelaskan pada Gambar 1 dimulai dari mengumpulkan dan memahami aturan tajweed Qur'an, kemudian mengumpulkan data gambar Tajweed Qur'an. Kemudian, melakukan pelacakan objek tanpa penanda dan algoritma deteksi sudut FAST. Terakhir, melakukan eksperimen dan mengevaluasi kegunaan aplikasi dengan quetionnaire.



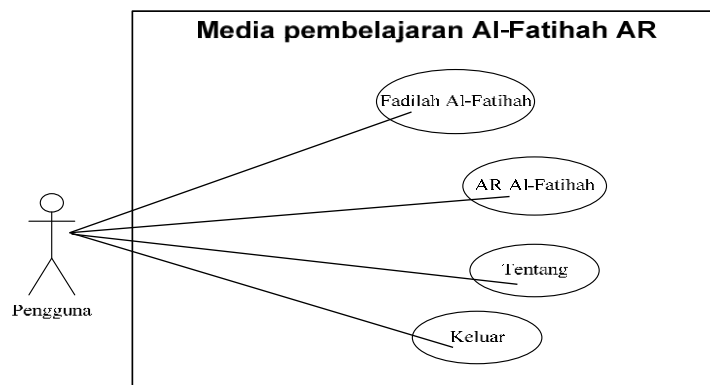
Gambar 2.2 kegiatan penelitian Adi putra andriyandi et al, 2019

Deteksi sudut melambangkan pendekatan sistem komputer yang digunakan sebagai alat deteksi untuk sudut pada objek. Deteksi sudut juga dikenal sebagai deteksi titik minat Metode ini sering di lakukan dalam proses deteksi objek untuk menentukan hak istimewa suatu objek misalnya dari bentuk objek dan melacak objek



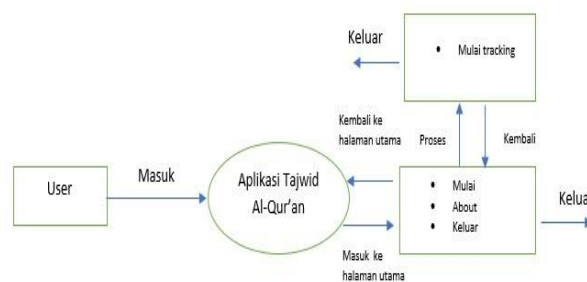
Gambar 2.3. Bagan alur *algoritma* deteksi sudut FAST Adi putra andriyandi et al, 2019

3. (Prasetyo et al, 2020) **Perancangan Aplikasi Surah Al-Fatihah Augmented Reality Android Dengan Metode Marker Based Tracking**, Penelitian ini secara umum bertujuan untuk membangun sebuah aplikasi Augmented Reality pada Media Pembelajaran Augmented Reality Berbasis Android Pada Surat Al-Fatihah Menggunakan Metode Marker Based Tracking. perancangan Implementasi Augmented Reality pada Media Pembelajaran Augmented Reality Berbasis Android Pada Surat AlFatihah Menggunakan Metode Marker Based Tracking. Secara garis besar, proses sistem yang akan dirancang digambarkan dengan use case diagram yang terdapat pada gambar 1 berikut ini



Gambar 2.4. Use case Aplikasi Media Pembelajaran Al-Fatihah *Augmented Reality* Prasetyo et al, 2020

4. (Kurniawan Wahyu Haryanto et al, 2020) **PENGEMBANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN TAJWID ALQUR'AN BERBASIS AUGMENTED REALITY STUDY KASUS DI MADRASAH MIFTAHUL ULUM 22 KARANG NONGKO**, di jelaskan bahwa siswa MADRASAH MIFTAHUL ULUM 22 KARANG NONGKO, banyak yang belum bisa membaca dan menghafalkan bacaan tajwid dengan benar meskipun sudah diajarkan berkali – kali namun Ketika di tes banyak belum bisa untuk itu di butuhkan media pembelajran yang lebih efektif dan lebih menyenangkan untuk anak – anak, karena di situasi seperti ini banyak anak – anak yang lebih tertarik pada *Smart phone* namun hanya untuk sekedar permainan untuk itu penulis ingin menggabungkan teknologi tersebut bisa berguna untuk metode belajar anak dalam mempelajari ilmu tajwid AlQur'an sehingga bisa meminimalkan angka anak tidak bisa membaca Al-Qur'an, Sekedar bisa membaca Al-Qur'an dan menarik minat anak dalam belajar Al-Qur'an pada umumnya. karenanan Kondisi dan situasi seperti ini penulis melakukan penelitian pengembangan untuk mengembangkan sebuah aplikasi dengan nama Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Tajwid Al-Qur'an dengan menggunakan teknologi Augmented Reality berbasis android. Aplikasi ini didesain dan dibuat agar siswa di Madrasah Miftahul Ulum 22 Karang Nongko secara mudah, lancar, baik dan benar dalam membaca Al-Qur'an baik yang sudah dan belum menguasai Al-Qur'an itu. Aplikasi tersebut juga diciptakan untuk memudahkan guru dalam mengajarkan AlQur'an kepada anak didik. Dengan adanya aplikasi ini baik guru maupun siswa akan lebih cepat bisa membaca Al-Qur'an dengan lancar, baik dan benar. Metode Penelitian yang di harapkan adalah penelitian deskriptif, Penelitian yang dimaksudkan untuk mengidentifikasi dan mengeksplorasi mengenai sesuatu yang terjadi sehingga menyebabkan suatu akibat yang mempengaruhi kehidupan sosial pribadi manusia



Gambar 2.5. Diagram konteks Kurniawan wahyu Haryanto et al, 2020

5. (Feri prasetyo 2020) Penerapan Aplikasi Android Pengenalan Huruf Hijaiyah Metode Waterfall Pada Paud Al Fina, di jelaskan Di Paud Al-Fina banyak siswa yang sulit untuk mengingat dan menghafal huruf hijaiyah masalah seperti begitu pula cara membacanya karna siswa harus ada pembimbing dalam membacanya, , untuk itu perlu dibuatkan suatu metode agar siswa tersebut dapat memahami dengan mudah, oleh sebab itu perlu di buatkan sistem yang mudah untuk di gunakan siswa Paud Al fina.

Kondisi Saat ini sangat diperlukan Media pembelajaran mobile dimana tampilan bentuk visual yang sangat menarik dan memberikan banyak manfaat untuk kepentingan dalam dunia pendidikan terutama anak Paud Pemakaian aplikasi mobile pembelajaran dalam proses mengajar juga membangkitkan motivasi belajar dan membawa pengaruh psikologi terhadap anak didik, Metodologi yang dipilih adalah metode *Waterfall* model SDLC karena pendekatan ini memiliki cakupan serta struktur yang sangat jelas dan terarah dari alur setiap tahapan perancangan dan implementasinya.

6. (Adji Reno Muhammad, 2019) **Pengembangan Aplikasi Mobile Augmented Reality Sebagai Media Belajar Pengenalan Dasar Huruf Hijaiyah**, di jelaskan pengguna aplikasi ini tertuju pada anak – anak usia dini atau mulai memasuki PAUD yang baru mengenali huruf hijaiyah, metode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah metode *Waterfall* dalam penelitian ini di katakan sebuah tahapan akan diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahapan yang berikutnya. metode *waterfall* memiliki lima tahapan utama yang secara langsung mencerminkan kegiatan pengembangan, yaitu *requirements analysis and definition, system and software design, implementation and unit testing, integration and system testing, dan operation and maintenance*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *black box testing*. Pengujian aplikasi dilakukan dengan melihat peningkatan nilai membaca siswa. Dari kesimpulan penelitian ini bahwa aplikasi mobile augmented reality sebagai media belajar pengenalan dasar huruf hijaiyah meningkatkan nilai siswa sebesar 11,19% dari yang semula memiliki rata-rata nilai sebesar 77,3 sebelum menggunakan aplikasi menjadi 85,95 setelah menggunakan aplikasi..

B. Landasan Teori

1. Huruf dan Makharijul Huruf Hijaiyah

Di kutip dari skripsi (Iman Nurul Fadl, 2019) Huruf *Hijaiyah* atau dalam kata lain huruf Arab merupakan huruf yang telah ada sejak dulu dan digunakan oleh umat Islam dimanapun sebagai cara membaca Alquran. Jumlahnya dari huruf-huruf hijaiyah yang umum dikenal adalah 28 huruf, yaitu: ا ب ج د ذ ز ر س ص ض ط ظ ع ق ل ل م ن و ه ي ي ا. (Adji Reno Muhammad, 2019) Penulis menggunakan pedoman transliterasi Arab Latin yang merupakan hasil keputusan bersama Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158 Tahun 1987 dan Nomor: 0543b/U/1987 sebagai acuan dalam penelitian.

2. Tajwid

Tajwid artinya memperbaiki atau membuat bagus. Ilmu tajwid ilmu yang mempelajari tentang teknik mengeluarkan huruf sesuai dengan makhrajnya dan memberikan hak dan karakteristiknya dengan tujuan menghindari kesalahan lisan dalam mengucapkan huruf – huruf al-Quran. Hukum mempelajari Ilmu Tajwid secara teori adalah fardhu kifayah, sedangkan hukum membaca Alquran sesuai dengan kaidah ilmu tajwid adalah fardhu 'ain. Jadi, mungkin saja terjadi seorang Qori' bacanya bagus dan benar, namun sama sekali dia tidak mengetahui istilah-istilah ilmu Tajwid semisal izh-har, mad dan lain sebagainya. Baginya hal itu sudah cukup bila kaum muslimin yang lain telah banyak yang mempelajari teori ilmu Tajwid, karena sekali lagi mempelajari teorinya hanya fardhu kifayah. Akan lain halnya dengan orang yang tidak mampu membaca Al-Qur'an sesuai dengan kaidahkaidah

ilmu tajwid menjadi wajib baginya untuk berusaha membaguskan bacaannya sehingga mencapai standar yang telah ditetapkan oleh Rasulullah Sholallohu'alaihi wasallam. (Aso Sudiarjo, 2015)

3. Android

Di kutip dari buku karangan (Nazaruddin Safaat H., 2014) Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasislinux yang mencakup system operasi, middleware dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc. yang merupakan pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel / smartphone. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handet Alliance, koonsurisum dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak , dan telekomunikasi termasuk Google , HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan NVIDIA

4. Augmented Reality

Augmented Reality merupakan teknologi yang dapat diterapkan pada aplikasi perangkat mobile Android karena sistem pada Augmented Reality menganalisa secara real-time objek yang ditangkap dalam kamera. Konsep Augmented Reality adalah menggabungkan dunia nyata dan virtual, bersifat interaktif secara real time, dan merupakan animasi 3D. Pada Augmented Reality terdapat dua metode yang digunakan yaitu: marker based tracking dan markerless. (Rusdi Efend, 2015)

AR adalah lingkungan buatan yang dibuat melalui kombinasi dari dunia nyata dan data yang dihasilkan komputer. AR merupakan gabungan atau variasi dari 'lingkungan virtual'. AR memungkinkan pengguna (user) untuk melihat dunia nyata, dengan benda-benda virtual ditumpangkan di atasnya. (Kwik & Bahana, 2015)

5. Vuforia SDK

Vuforia adalah Augmented Reality Software Development Kit (SDK) untuk perangkat mobile yang memungkinkan pembuatan aplikasi AR. SDK Vuforia juga tersedia untuk digabungkan dengan unity yaitu bernama Vuforia AR Extension for Unity. Vuforia merupakan SDK yang disediakan oleh Qualcomm untuk membantu para developer membuat aplikasi-aplikasi Augmented Reality (AR) di mobile phones (iOS, Android). SDK Vuforia sudah sukses dipakai di beberapa aplikasi-aplikasi mobile untuk kedua platform tersebut. AR Vuforia memberikan cara berinteraksi yang memanfaatkan kamera mobile phones untuk digunakan sebagai perangkat masukan, sebagai mata elektronik yang mengenali penanda tertentu, sehingga di layar bisa ditampilkan perpaduan antara dunia nyata dan dunia yang digambar oleh aplikasi.(Ida Bagus Made Mahendra, 2016)

6. Unity

Dikutip dari buku karya (Sinicki, 2019) mengemukakan bahwa Unity merupakan *game engine* yang membuat pengembangan game lebih mudah dilakukan bagi pengguna yang awam sehingga mereka dapat membuat game mereka sendiri. Unity dapat menyatukan semuanya dengan antarmuka yang lengkap dan fungsi *cross-platform* yang dapat menghemat waktu ribuan jam bagi pengembang daripada harus membuat game tersebut dari awal dan bahkan harus membuat versi yang berbeda untuk setiap *platform* yang ada, seperti Windows, Android, dan iOS.

7. Blender

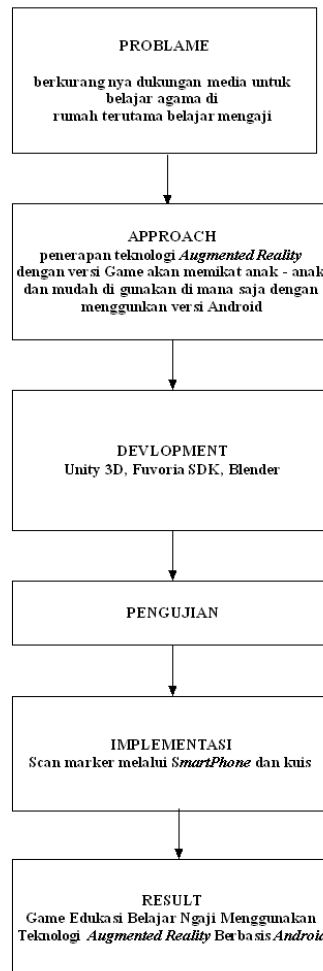
Menurut (Ardhianto, Eka, dkk, 2012) yang ditulis dalam jurnal karya (Irawan et al., 2019) menyatakan bahwa Blender merupakan satu dari banyak software open source yang dipakai pengembang untuk membuat aplikasi multimedia khususnya 3 Dimensi.

8. Iqro'

Metode iqro'' adalah suatu metode membaca Al-qur'an yang menekankan langsung pada latihan membaca. Adapun buku panduan iqro'' terdiri dari 6 jilid di mulai dari tingkat yang sederhana, tahap demi tahap sampai pada tingkatan yang sempurna. Buku metode Iqro'' ini disusun/dicetak sebanyak 6 jilid dalam satu buku. Di mana dalam setiap jilidnya terdapat petunjuk mengajar dengan tujuan untuk memudahkan setiap siswa yang akan menggunakannya, maupun guru yang akan menerapkan metode tersebut kepada siswanya Metode iqro'' ini termasuk salah satu metode yang cukup dikenal dikalangan masyarakat, karena metode ini sudah umum digunakan ditengahaengah masyarakat Indonesia. Metode Iqro'' ini disusun oleh KH. As'ad Human yang berdomisili di Yogyakarta. Buku Iqro'' sendiri diterbitkan oleh Balai litbang LPTQ Nasional Team Tadarus "AMM" Yogyakarta

BAB III METODE PENELITIAN

A. Kerangka Pemikiran

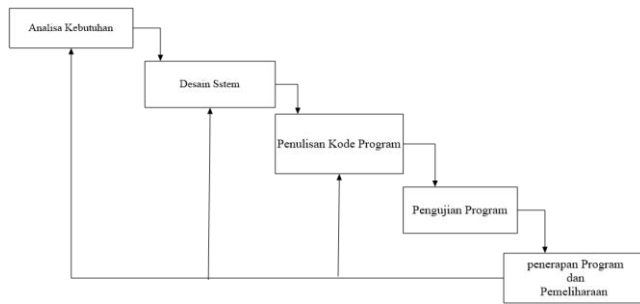


Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran

B. Tahap Penelitian

Dalam mengembangkan *game* edukasi ini. Metode yang di gunakan adalah metode *waterfall* alasan kenapa penulis menggunakan metode ini karena metode ini melakukan yang pendekatan yang sistematis dan berurutan dalam membangun dan mengembangkan perangkat lunak. Metode ini banyak di gunkan oleh pengembang perangkat lunak lainnya dan menghasilkan system yang berkualitas , di karenakan pelaksanaanya secara bertahap sehingga tidak focus pada tahapan tertntu.

Tahapan dari metode *waterfall* ini adalah Analisa kebutuhan system, desain system, penulisan kode program (*coding*), penujian program(*testing*) penerapan program dan pemeliharaan (*maintenance*). Gambarang dari metode *waterfall* seperti berikut :



Gambar 3.1 Tahap Metode *Waterfall*

1. Analisa Kebutuhan

Pada tahap awal metode ini, seorang pengembang harus menganalisa kebutuhan yang diperlukan unmemulai mebuat program. Kenbutuhan ini meliputi kebutuhan perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hadware*). Perlunya analisa ini supaya pengembangan bisa melakukan tugasnya dengan lancar dan minimum dengan resiko

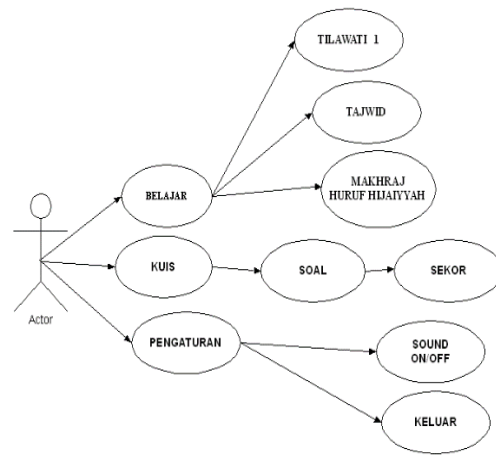
Tabel 3.1 Tabel Kebutuhan Perangkat lunak

No	Perangkat Lunak	Versi
1	OS Windows 10 x64	1909(OS Build 18363)
2	Unity	2018.2.0b1
3	Blender	2.78
4	Vuforia SDK	8.3.8

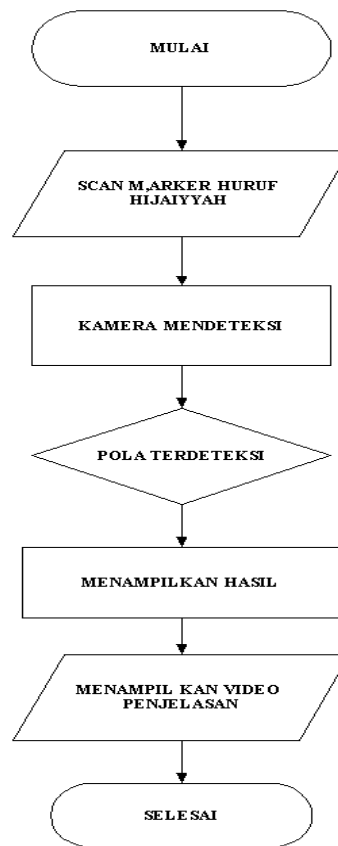
Tabel 3.2 Tabel kebutuhan perangkat keras

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Merk & Tipe laptop	Dell Latitude E6330
2	Processor	Intel Core i5 (2.60GHz)
3	Grafik	HD Graphics 4000
4	RAM	4096MB
5	Hardisk	500GB HDD,

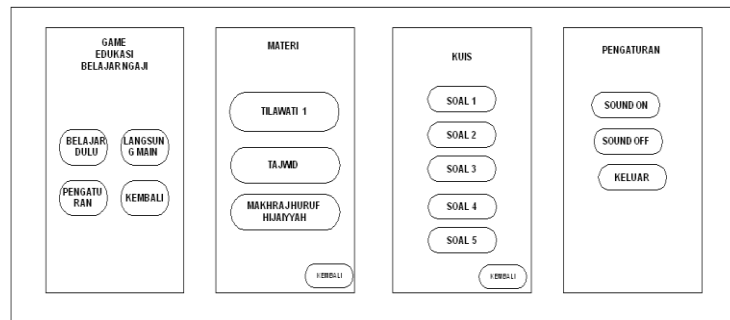
2. Desain Sistem



Gambar 3.2 Use Case Diagram



Gambar 3.3 Flowchart Diagram Sistem



Gambar 3.4 Rancangan Desain *Interface*



Gambar 3.5 *Storyboard* Aplikasi

3.1.3. Penulisan Kode Program (*Coding*)

Tahap berikutnya setelah mendesain system adalah tahap penulisan kode program (*coding*). Penulisan *coding* ini merupakan tahap perintah – perintah dalam Bahasa pemrograman yang sangat di menerti computer atau bisa dibilang Bahasa mesin. Tahap ini adalah tahap yang sanagat utama dalam memebangun system.

3.1.4 Pengujian program (*Testing*)

Tahap berikut nya adalah tahap pengujian program tahap ini bertujuan untuk memastikan jika *software* yang di buat berfungsi dengan baik dan berjalan sesuai denagan desain nya tanpa ada kesalahan (*bug*). Pengujian program ini menggunkan metode *balckbox* untuk pengecek an aplikasi yang di bangun, apakah aplikasi tersebut ada erornya atau tidak.

3.1.5 Penerapan Program dan Pemeliharaan (*Maintenance*)

Yang teraakhir tahap tahap dari *waterfall* yaitu tahap *maintenance* (pemeliharaan). *Pemeliharaan yang di maksud di sini adalah memperbaiki error* yanag tidak di temukan di tahap – tahap sebelumnya. Pengembangan system penambahan fitur, serta peningkatan performa

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan aplikasi *game* edukasi aksara jawa berbasis android menggunakan teknologi *Augmented Reality* ini dibuat dengan menggunakan *software* Unity yang mendukung Bahasa C# (C Sharp). *Software* Unity dipilih karena cukup *powerfull* untuk mengembangkan aplikasi *mobile* android, terutama dalam teknologi *Augmented Realty*. Dalam membuat *marker*, peneliti memakai Vuforia versi 8.3.8 karena SDK ini sudah mendukung untuk pembuatan teknologi *Augmented Reality* dan telah terintegrasi dengan berbagai macam *platform*.

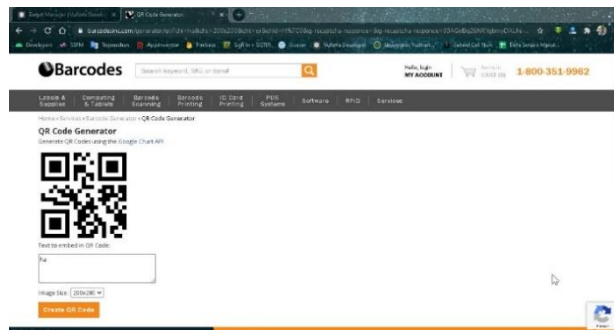
Dalam perancangan dan desain objek 3D, penulis menggunakan program Blender versi 2.78, dimana dalam program ini dibuat 10 objek 3D aksara jawa sebagai objek yang tampil ketika diarahkan ke *marker* yang sudah diupload ke database ke Vuforia.

B. Desain Sistem

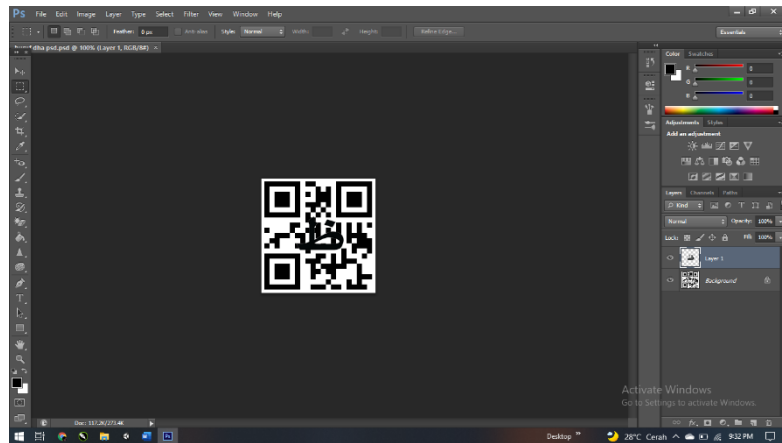
Dalam tahap ini membahas mulai dari pembuatan *object* 3D aksara jawa, pembuatan *marker*, serta hasil yang ditampilkan pada *smartphone*.

1. Pembuatan Marker

Dalam pembuatan *marker* yang digunakan dalam project, gambar *barcode* dibuat secara otomatis dari *barcode* generator yang diambil melalui website <https://www.barcodesinc.com/generator/qr/>. Dengan *file* gambar berformat PNG, lalu *marker* diolah di program Adobe Photoshop dengan menambahkan gambar masing-masing aksara ke dalam *barcode* sebagai *image target*. *Image target* ini nantinya yang dideteksi dan dilacak oleh kamera Vuforia untuk menampilkan *object* gambar di aplikasi. Masing-masing *marker* berbeda satu sama lain dan mempunyai cirinya masing-masing, karena *object* yang ditampilkan juga berbeda-beda.



Gambar 4.2 Pengambilan barcode melalui barcode generator



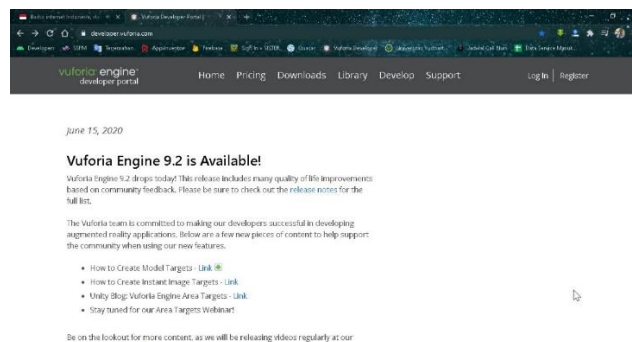
Gambar 4.3 Pengolahan marker di Adobe Photoshop

2. Upload Marker ke Vuforia

Image yang sudah didapatkan dari *barcode generator* dan diolah di Adobe Photoshop untuk diberikan keunikan masing-masing sebagai *marker*, selanjutnya diupload ke website Vuforia. Dalam website Vuforia ini, didapatkan *license key* yang dicopykan ke project Unity. Lalu marker-marker yang diunggah, selanjutnya diunduh, dengan menghasilkan paket *database* berformat (.unitypackage).

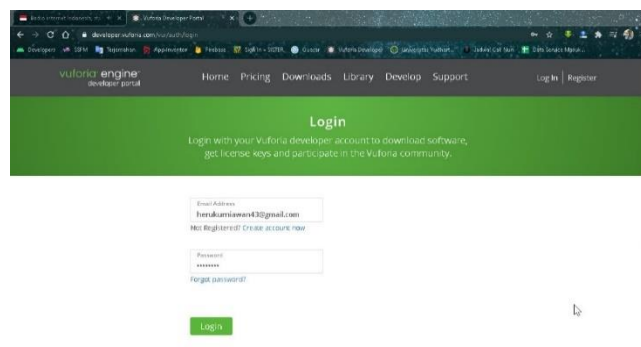
Langkah-langkah unggah *marker* ke Vuforia selengkapnya dijelaskan seperti berikut ini

- a. Masuk ke website Vuforia Developer: <https://developer.vuforia.com/>



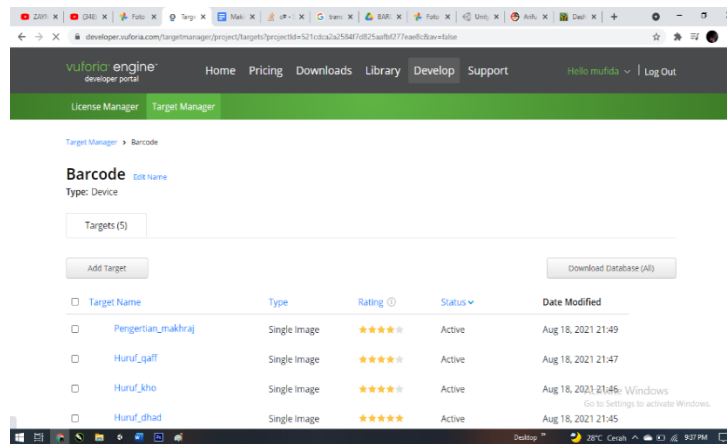
Gambar 4.4 Halaman awal Vuforia Developer

- b. Login terlebih dahulu. Pastikan Anda sudah mempunyai akun Vuforia. Jika belum punya, silahkan registrasi terlebih dahulu.



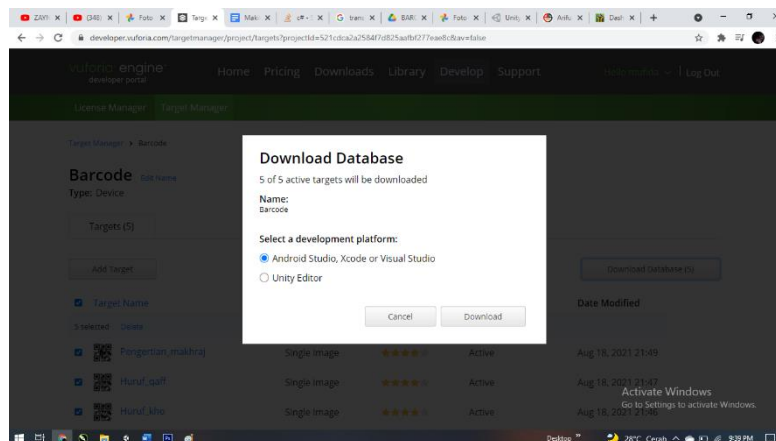
Gambar 4.5 Tampilan login Vuforia Developer

- c. Setelah berhasil Login, pilih menu Develop lalu pilih Target Manager. Lalu pilih Add Target untuk menambahkan *file* gambar yang dibuat sebagai marker.



Gambar 4.6 Menambahkan database image target

- d. Pilih Download Database, pilih *platform* Unity Editor, kemudian pilih Download.



Gambar 4.7 Download *database marker* untuk diimport ke Unity

- e. Selanjutnya *import* marker ke Unity untuk diekstrak sebagai *assets*.



Gambar 4.8 Database *import* marker ke Unity

3. Tampilan Antarmuka Pengguna

Disini akan dijelaskan *user interface* aplikasi mulai dari proses instalasi aplikasi, sampai pemakaian dan fungsi masing-masing dari menu yang disediakan. Lebih lengkapnya berikut ini :

1. Buka aplikasi di gawai, kemudian akan muncul *splashscreen* Unity.



Gambar 4.12 Tampilan awal aplikasi

2. Muncul menu utama aplikasi aksara jawa dengan 4 tombol utama.



Gambar 4.13 Tampilan halaman menu utama aplikasi

3. Klik tombol Materi maka tampil menu materi yang akan di pelajari ada tiga materi yang akan di pelajari



Gambar 4.14 Tampilan halaman menu mater

4. Klik tombol materi apa saja yang ingin di pelajari maka akan muncul tampilan seperti ini



Gambar 4.15 Tampilan Menu materi Tajwid

5. Klik tombol Kuis untuk menjawab beberapa soal yang disediakan. Setelah soal selesai akan muncul skor dari kuis yang sudah dijawab dengan benar.



Gambar 4.16 Tampilan halaman soal



Gambar 4.17 Tampilan halaman skor

6. Klik Menu pengaturan maka akan tampil seperti ini :



Gambar 4.18 Tampilan halaman Pengaturan

7. Ketika tombol Keluar diklik, muncul warning (peringatan) dan tombol pilihan. Klik Tidak untuk ke menu utama, klik Ya untuk keluar dari aplikasi.



Gambar 4.19 Tampilan halaman warning

4. Pengujian Program (Testing)

a. Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi ini menggunakan metode pengujian *blackbox*. Metode ini digunakan untuk menguji fungsi dan fitur dari aplikasi apakah bisa dioperasikan dengan baik dan benar tanpa adanya kesalahan (*bug*), serta bisa dipakai sesuai dengan yang diharapkan. Pada berikut ini menunjukkan hasil dan kesimpulan pengujian bahwa aplikasi bisa berjalan sesuai harapan.

Tabel 4.1 Hasil pengujian aplikasi *Game Edukasi Aksara Jawa*

No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	Install APK (Minimum Android 5.0 Lollipop API 22)	Proses instalasi terpasang di gawai android dengan baik	Sesuai harapan	Valid
2	Menjalankan aplikasi yang telah terpasang	Aplikasi dapat dibuka dengan baik	Sesuai harapan	Valid
3	Menjalankan kamera sesuai dengan menu	Bisa mendeteksi marker dan keluar objek video penjelasan makhraj sesuai menu yang dipilih	Sesuai harapan	Valid
4	Mendeteksi <i>marker</i> yang berbeda	Tidak dapat menampilkan objek aksara	Sesuai harapan	Valid
5	Tombol <i>speaker</i>	Tidak Mengeluarkan suara	Tidak sesuai harapan	No Valid

No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
6	Nilai skor	Menampilkan nilai sesuai jumlah jawaban yang benar	Sesuai harapan	Valid
7	Tombol Keluar	Keluar aplikasi	Sesuai harapan	Valid

b. Pengujian

Marker

Tahap selanjutnya setelah mengujia aplikasi yaitu menguji *marker* dilakukan dengan mengarahkan kamera *smartphone marker* satu per satu dengan menganalisis hasilnya.

Ada beberapa factor yang mempengaruhi pendeteksian *marker* , yaitu pixel kamera dan jarak ke *marker* tersebut, berikut adalah pengujian- pengujian yang telah di lakukan :

1. Pengujian *marker* terhadap kualitas pixel kamera

Berikut adalah hasil dari pengujian *marker* terhadap kualiatas pixel kamera.

Table 4.2 Hasil *marker* terhadap pixel kamera

No.	Marker	Pixel kamera	Marker terdeteksi	Jeda deteksi
1	Huruf qaf	3 mega pixel	Sulit terdeteksi	≥5 detik
2	Huruf kho	13 mega pixel	Terdeteksi	1 detik
3	Huruf dhok	8 mega pixel	Terdetekdi	2 detik
4	Pengertian makhraj	5 mega pixel	Trerdeksi	3 detik
5	Huruf dhod	3 mega pixel	Terderteksi	≥5 detik
6	Huruf kho	8 mega pixel	Terdeteksi	3 detik
7	Huruf qaf	3 mega pixel	Sulit terdeteksi	≥5 detik
8	Huruf kho	13 mega pixel	Terdeteksi	1 detik
9	Huruf dhok	8 mega pixel	Terdetekdi	2 detik
10	Pengertian makhraj	5 mega pixel	Trerdeksi	3 detik
11	Huruf kho	13 mega pixel	Terdeteksi	1 detik
12	Huruf dhok	8 mega pixel	Terdetekdi	2 detik
13	Pengertian makhraj	5 mega pixel	Trerdeksi	3 detik
14	Huruf kho	13 mega pixel	Terdeteksi	1 detik
15	Huruf dhok	8 mega pixel	Terdetekdi	2 detik
16	Pengertian makhraj	5 mega pixel	Trerdeksi	3 detik
17	Huruf kho	8 mega pixel	Terdeteksi	3 detik
18	Huruf qaf	3 mega pixel	Sulit terdeteksi	≥5 detik
19	Huruf kho	13 mega pixel	Terdeteksi	1 detik
20	Huruf dhok	8 mega pixel	Terdetekdi	2 detik

Berdasarkan table di atas dapat di simpulkan bahwa *marker* huruf hijaiyyah mampudeteksi dengan kamera minimal 5 Mega Pixel. Semakin tinggi ukuran pixel nya maka akan semakin cepat terdeteksi dan menampilkan videonya.

Berikut hasil perhitungan presentase yang terdeteksi dalam table di atas

$$3 \times 10 = \frac{30}{20} \times 100 = 15\%$$

2. pengujian testing terhadap jarak kamera

Berikut ini adalah hasil pengujian *marker* terhadap jarak kamera. Kamera yang di gunakan untuk menguji ini menggunakan ukuran 13 mega pixel. Untuk lebih lengkap nya bisa dilihat sebagai berikut:

Table 4.3 hasil pengujian *marker* terhadap jarak kamera

No.	Marker	Jatrak kamera	Deteksi
1	Huruf qaf	1 cm	Tidak Terdeteksi
2	Huruf kho	3 cm	Tidak Terdeteksi
3	Huruf dhok	5 cm	Terdeteksi
4	Pengertian makhraj	10 cm	Terdeteksi
5	Huruf dhod	10 cm	Terdeteksi
6	Huruf kho	15 cm	Terdeteksi
7	Huruf qaf	20 cm	Terdeteksi
8	Huruf kho	1 cm	Tidak Terdeteksi
9	Huruf dhok	3 cm	Tidak Terdeteksi
10	Pengertian makhraj	5 cm	Terdeteksi
11	Huruf kho	10 cm	Terdeteksi
12	Huruf dhok	15 cm	Terdeteksi
13	Huruf dhok	20 cm	Terdeteksi
14	Pengertian makhraj	1 cm	Tidak Terdeteksi
15	Huruf kho	3 cm	Tidak Terdeteksi
16	Huruf qaf	5 cm	Terdeteksi
17	Huruf kho	10 cm	Terdeteksi
18	Huruf dhok	15 cm	Terdeteksi
19	Huruf kho	20 cm	Terdeteksi
20	Huruf dhok	1 cm	Tidak Terdeteksi

Berdasarkan darin hasil table diatas dapat di simpulkan bahwa *marker* huruf hijaiyyah dapat dideteksi dengan baik dengan jarak minimal 5 cm, dengan jarak efektifnya 15 cm. jarak maksimal nya dapat dideteksi 20 cm. berikut ini adalah hasil perhitungan presentase yang terdeteksi dalam table di atas yaitu:

$$4 \times 10 = \frac{40}{60} \times 100 = 67\%$$

3. Pengujian *marker* terhadap kemiringan sudut

Tabel 4.4 Pengujian kemiringan sudut

No.	Marker	Sudut	Hasil
1	Huruf qaf	180°	Tidak terdeteksi
2	Huruf kho	45°	Terdeteksi
3	Huruf dhok	90°	Terdeteksi
4	Pengertian makhraj	180°	Tidak terdeteksi
5	Huruf dhod	45°	Terdeteksi
6	Huruf kho	90°	Terdeteksi
7	Huruf qaf	180°	Tidak terdeteksi

8	Huruf kho	45°	Terdeteksi
9	Huruf dhok	90°	Terdeteksi
10	Pengertian makhraj	180°	Tidak terdeteksi
11	Huruf kho	45°	Terdeteksi
12	Huruf dhok	90°	Terdeteksi
13	Huruf dhok	180°	Tidak terdeteksi
14	Pengertian makhraj	45°	Terdeteksi
15	Huruf kho	90°	Terdeteksi
16	Huruf qaf	180°	Tidak terdeteksi
17	Huruf kho	45°	Terdeteksi
18	Huruf dhok	90°	Terdeteksi
19	Huruf kho	180°	Tidak terdeteksi
20	Huruf dhok	45°	Terdeteksi

4. Pengujian terhadap spesifikasi *smartphone*

Tabel 4.5 Tabel perangkat pengujian

Perangkat 1	Perangkat 2	Perangkat 3
Samsung J2 Prime Spesifikasi : Processor Quad Core 1.4 GHz Cortex-A53 Chipset Mediatek MT6737T (28nm) RAM 1,5GB Kamera 8 MP GPU Mali-T720MP2 Resolusi 540x960 pixel 5.0 inch Android 6.0 Marshmallow	Xiaomi Redmi 5A Spesifikasi : Processor Quad Core 1.4 GHz Cortex-A53 Chipset Qualcomm MSM8917 Snapdragon 425 (28 nm) RAM 2GB Kamera 13 MP GPU Adreno 308 Resolusi 720x1280 pixel 5.0 inch Android 8.1 Oreo	Xiaomi Redmi 8a Pro Spesifikasi: Chipset: Qualcomm SDM439 Snapdragon 439 (12 nm) GPU: Adreno 505 OS: Android 9.0 Pie, planned upgrade to Android 10, MIUI 12. RAM: 2GB/3GB Memori internal: 32GB Ukuran HP: 156.5 x 75.4 x 9.4 mm Kamera depan: 8 MP, f/2.0, 1/4", 1.12µm Kamera belakang: 13 MP, f/2.2, (wide), 1/3.1", 1.12µm, PDAF dan 2 MP, f/2.4, (depth). Baterai: Li-Po 5000 mAh, non-removable

c. Hasil Kuesioner

Pengujian aplikasi ini dilakukan untuk mengetahui dan menguji apakah aplikasi yang telah dibuat sudah berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya atau tidak, sebelum dilakukan penilaian oleh responden. Proses pengujian ke responden dilakukan dengan meminta untuk menjawab 5 pertanyaan. Jumlah responden pada kuesioner ini adalah 30 responden.

Tabel 4.4 Hasil kuesioner

No	pertanyaan	Baik	Sangat Baik	Kurang baik
1	Apakah aplikasi belajar ngaji ini menarik?	56,7%	40%	6,7%
2	Apakah aplikasi ini bisa di pahami dengan baik	33,3%	53,3%	16,7%

3	Apakah aplikasi ini membuat lebih tertarik belajar ngaji	33,3%	53,3%	16,7%
4	Apakah mengunakan Augmented Reality lebih menarik di banding kan dengan buku iqro'	43,3%	46,7%	13,3%
5	Apakah fitur kuis tebak hukum bacaan mebuat lebih menarik belajar ngaji di rumah	40%	43,3%	20%

5.1. -Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan oleh penulis, maka dapat menyimpulkan bahwa:

1. Hasil dari pengujian fungsi dan pengujian jarak pada aplikasi bisa berjalan dengan baik.
2. Hasil dari pengujian sampel menyimpulkan bahwa hipotesis alternatif diterima. Yang artinya responden lebih tertarik untuk belajar ngaji melalui game android dibandingkan dengan menggunakan buku.
3. Proses pendeteksian *marker* terhadap kamera di *smartphone* sangat berpengaruh dari faktor ukuran pixel, jarak dan sudut kemiringan kamera.

5.2. Saran

Berdasarkan pengujian terhadap aplikasi yang telah dibuat, dapat penulis berikan saran sebagai berikut:

1. Penelitian ini bisa dikembangkan lagi oleh peneliti berikutnya supaya lebih menarik dan interaktif
2. Pada penelitian berikutnya, penulis memberikan saran agar aplikasi mempunyai konten menu dan objek yang lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Putra Andriyand, W. D. (2020, February). Augmented reality using features accelerated segment test. *TELKOMNIKA Telecommunication, Computing, Electronics and Control*, Vol. 18, 208-216.
- Afrianto, I. (2019). Hijaiyah Letter Interactive Learning for Mild Mental Retardation Children using Gillingham Method and Augmented Reality. *Vol. 10, No. 6*, 334-341.
- Aplikasi Pengenalan Huruf dan Makharijul Huruf Hijaiyah Dengan. (2019, Oktober). *Jurnal Sistem Komputer*, 08, 73-79.
- Aso Sudiarjo, A. R. (2015, September). Aplikasi Pembelajaran Ilmu Tajwid, Waqaf dan Makharijul Huruf Berbasis Android. *JURNAL SISFOTEK GLOBAL*, Vol. 5, 54-60.
- César Vallejo, A. L. (2018). Aplikasi Mobile Pendidikan Augmented Reality BerbasisPenanda untuk Meningkatkan Pembelajaran Penggunaan Vokal dan Angka untukAnak-anak dari Taman Kanak-kanak di Trujillo.
- Fadli, I. N. (2019). Aplikasi Pengenalan Huruf dan Makharijul Huruf Hijaiyah Dengan Augmented Reality Berbasis Android. *Jurnal Sistem Komputer*, Volume 8, Nomor 2, 73-79.
- Haryanto, K. W. (2020, Nopembe). PENGEMBANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN TAJWID AL QUR'AN BERBASIS AUGMENTED REALITY STUDY KASUS DI MADRASAH MIFTAHUL ULUM 22 KARANG NONGKO. *Jurnal SPIRIT*, Vol. 12 , 60-66.
- KHOSYATILLAH, L. (2017, September). PERANCANGAN SISTEM MULTIMEDIA PEMBELAJARAN HURUF HIJAIYAH DAN ILMU TAJWID BERDASARKAN METODE ASY-SYAFI'I BERBASIS ANDROID. 1-164.
- Muhammad, A. R. (Vol. 3, No. 1). Pengembangan Aplikasi Mobile Augmented Reality Sebagai Media Belajar Pengenalan Dasar Huruf Hijaiyah. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1062-1069.
- Prasetyo, F. (2020). Penerapan Aplikasi Android Pengenalan Huruf Penerapan Aplikasi Android Pengenalan Huruf. *Jurnal SISFOKOM (Sistem Informasi dan Komputer)*, Volume 09, Nomor 03, 412-419.
- Prasetyo1, A. M. (2019). Perancangan Aplikasi Surah Al-Fatihah Augmented Reality. *Jurnal FTIK*, Vol. 1, 1125-1132.
- R Duta Rezky Putra, T. E. (i 2020, juni). Implementasi Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking. *SATIN - Sains dan Teknologi Informasi*, 06, 45-52.
- Rahman, M. (2015). Implementasi Fuzzy Sugeno Untuk Mengatur Bentuk Bonus Dari Konten Islami (Ilmu Tajwid Hukum Bacaan Nun sukun Dan Tanwin). 1-114.