

LET'S HAJJ APPLICATION: AR-BASED HAJJ GUIDANCE FOR ELEMENTARY STUDENT

Ahmad Fadil Fatan¹
Prodi D3 Rekayasa Perangkat Lunak Aplikasi
Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom
Jl. Telekomunikasi, Terusan Buah Batu No.01, Sukapura, Dayeuhkolot, Kota Bandung, Jawa Barat, 40257
 Email: ahmadfadilfatanm@gmail.com
^m¹

Ghina Dofira²
Prodi D3 Rekayasa Perangkat Lunak Aplikasi
Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom
Jl. Telekomunikasi, Terusan Buah Batu No.01, Sukapura, Dayeuhkolot, Kota Bandung, Jawa Barat, 40257
 Email: ghinadofira@gmail.com²

Reza Budiawan, S.T., M.T., OCA.
Prodi D3 Rekayasa Perangkat Lunak Aplikasi
Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom
Jl. Telekomunikasi, Terusan Buah Batu No.01, Sukapura, Dayeuhkolot, Kota Bandung, Jawa Barat, 40257
 Email: rbudiawan@tass.telkomuniversity.ac.id³

Abstrak - Haji merupakan ibadah yang wajib dilakukan untuk umat islam yang mampu. Dalam mempelajari ibadah haji, terkadang siswa khususnya anak sekolah dasar sangat sulit untuk memahami ibadah haji karena materi ibadah haji yang didapat di sekolah cuman sekedar pengenalan ibadah haji. Seharusnya ibadah haji yang termasuk dalam rukun islam harus dipahami dari pengenalan haji sampai tata cara ibadah haji sejak dini. Kebanyakan anak diusia sekolah dasar materi untuk ibadah haji belum bisa dipahami karena tidak adanya materi khusus untuk ibadah haji tersendiri. Dari permasalahan tersebut, muncul gagasan untuk membuat aplikasi berbasis Augmented Reality, yang mampu memberikan gambaran secara nyata disetiap tata cara ibadah haji. Melakukan penelitian di SDN 12 Dayeuhkolot dengan mewawancarai guru pendidikan agama islam (PAI) secara langsung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui materi ibadah haji yang diberikan dari sekolah kepada siswa. Hasil yang diharapkan dari pembuatan aplikasi ini yaitu bisa mengenalkan Augmented Reality ke dalam dunia pendidikan, dan membantu anak yang masih sekolah dasar lebih mengenal ibadah haji dan tata caranya.

Kata kunci – *augmented reality, sekolah dasar, ibadah haji.*

Abstract - Hajj is an obligation for capable Muslims, its included in the pillar of islam. In studying the hajj, lots of students, especially in elementary school, found it hard to understand about hajj because the lesson of hajj that has been given at school is too superficial. the hajj should be inform about 'what is hajj' in the true meaning until 'how to do hajj' in a real life from early stage. Most children at the elementary school can not be understand about hajj, because there is no spesific lesson about hajj itself. From these problems, the idea emerged to make an application based on Augmented Reality, which is able to provide a real picture in every procedure about hajj. Conduct research at SDN 12 Dayeuhkolot by interviewing Islamic religious education teachers (PAI) directly. This study aims to determine the lesson has been given from school to students. The expected outcome of making this application is, it can introduce

Augmented Reality into the world of education, and help children who are still in primary school know more about the Hajj and its procedures.

Keyword - *augmented reality, elementary student, hajj.*

1. PENDAHULUAN

Ibadah haji merupakan rukun islam yang ke lima. Secara bahasa "haji" bermakna: maksud atau tujuan, adapun secara istilah bermakna tujuan atau maksud orang-orang islam untuk mendatangi *Baitullah* untuk melaksanakan ibadah haji sebagai bentuk mendekatkan diri kepada allah[1]. Proses yang diperlukan untuk melakukan ibadah haji terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dan dipahami. Untuk menjalankan ibadah haji perlu mempersiapkan diri sebelum berangkat ke tanah suci. Sebagai umat muslim wajib mengetahui pengenalan tentang haji karena salah satu ibadah yang harus dilakukan umat muslim sesuai syarat dan ketentuannya. Adapun syarat-syarat haji yaitu: islam, baligh, berakal sehat, merdeka, mampu, dan melakukan perjalanan[2]. Penekanan pendidikan tentang ibadah haji sudah diterapkan sejak dibangku kelas 3 sekolah dasar karena sudah mendapatkan pelajaran tentang pengenalan haji. Dengan proses pembelajaran yang membuat ketertarikan terhadap siswa sekolah dasar dapat membuat pembentukan kesadaran dalam pembelajaran pengenalan haji. Ibadah haji lebih dari sekedar pengenalan tentang tata cara pelaksanaan dengan segala aspek yang dicakupnya. Di dalam pembelajaran tentang haji, pemahaman siswa dalam pengetahuan tentang haji ini sangat

penting untuk mencapai kompetensi sesuai yang diharapkan. Materi pelajaran, sarana prasarana, kondisi belajar, media belajar, lingkungan belajar, serta evaluasi merupakan unsur pembelajaran yang mempengaruhi keberhasilan proses belajar serta meningkatkan prestasi belajar siswa. Proses media belajar yang tepat juga sangat mempengaruhi keberhasilan proses belajar.

Berdasarkan survei yang dilakukan di SDN 12 Dayeuhkolot dengan melakukan wawancara langsung kepada guru pendidikan agama islam, bahwa 40% siswa masih ada yang belum paham tentang tata cara pelaksanaan ibadah haji. Keberadaan media belajar tentunya sangat penting agar tercapainya target atau tujuanehinggasiswa sekolah dasar mendapatkan kelulusan pada pembelajaran tersebut. Sayangnya menurut guru pendidikan agama islam SDN 12 Dayeuhkolot sebagian siswa masih merasa kesulitan dalam memahami dasar haji karena banyak materi dan beberapa hal tertentu yang harus dipahami namun materi yang disampaikan masih belum maksimal, serta harus banyak membawa atau memiliki buku sebagai modul haji membuat siswa sekolah dasar merasa sungkan dalam mempelajari materi dari buku tersebut. Untuk mencapai kompetensi yang diinginkan dalam pembelajaran di sekolah dasar, banyak media dan metode pembelajaran yang bisa digunakan, salah satunya dengan media AR. Perkembangan dan penggunaan media pembelajaran secara visual (gambar) hingga *AugmentedReality*(AR) dalam pembelajaran harus teliti dan dikembangkan, hal tersebut bertujuan untuk efektivitas, efisiensi, dan motivasi dalam belajar.

AugmentedReality (AR) merupakan teknologi yang telah membuat perbedaan besar pada sejarah pemikiran manusia dan saat ini sedang menjadi trend untuk membantu meningkatkan kualitas kinerja dan produk. AR terdiri dari dua kata yaitu *Augmented* dan *Reality* yang berarti gabung dan realitas. AR adalah integrasi informasi digital dengan lingkungan pengguna secara *real time*. Secara teknisnya, AR menggunakan lingkungan yang ada didunia nyata kemudian menambahkan informasi baru di atasnya.

Oleh karena itu, pembuatan sebuah aplikasi pembelajaran haji berbasis AR yang berisikan materi tentang pengenalan ibadah haji yang mencakup standar siswa sekolah dasar. Yang dimana pengguna mendapatkan buku yang berisikan materi pengenalan haji beserta gambar

yang membuat ketertarikan kepada siswa. Gambar yang disediakan dibuku berfungsi untuk menghidupkan gambar ketika kamera *smartphone* mengarah ke objek *image* target. Sehingga siswa yang sedang belajar dengan melihat objek yang sedang bergerak. Dengan adanya metode pembelajaran seperti ini siswa tidak perlu lagi mencari artikel ataupun *e-book*, dan diharapkan dapat memberikan kemudahan dan membantu dalam proses belajar.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Haji

Adapun cara pelaksanaan haji sebagai berikut:

- a. Ihram
Ihram adalah berniat untuk menunaikan ibadah haji, ihram juga merupakan rukun haji yang pertama. Tata cara pelaksanaan ihram diantaranya berniat.
- b. Thawaf
Thawaf adalah mengelilingi ka'bah tujuh kali dengan arah ke kiri atau berlawanan dengan putaran jarum jam. Thawaf dilakukan di Ka'bah yang di mulai di Hajar Aswad atau garis yang sejajar dengan Hajar Aswad.
- c. Sa'i
Sa'i adalah berjalan antara bukit Shafa dan Marwah sebanyak 7 kali dan yang berakhir di bukit Marwah.
- d. Wukuf
Wukuf adalah hadir atau berada di tempat manapun dari Arafah. Pelaksanaan wukuf dimulai pada tanggal 9 Dzulhijjah, yaitu sejak mulai tergelincirnya matahari sampai maghrib.
- e. Mabit di Muzdalifah
Mabit artinya singgah, menginap atau bermalam. Maksud mait di sini ialah tia di Muzdalifah yaitu pada malam hari sebelum terbit fajar, di malam hari nahar, setelah wukuf di Arafah.
- f. Mabit di Mina
Mabit di Mina adalah bermalam di Mina, selama dua hari atau 3 hari dan merupakan persinggahan terlama. Bermalam di Mina bebas memilih dapat sesudah 2 hari atau menanggungkan keberangkatannya

- lebih dari 2 hari.
- g. Jumrah
Jumrah adalah melemparkan kerikil-kerikil kecil dengan sekuat tenaga ke tempat yang disebut dengan jamarah. Jumrah ada tiga macam yaitu: Jumrah Ula, Jumrah Wustha, Jumrah Aqabah.
 - h. Tahallul
Tahallul adalah keadaan seseorang yang telah dihentikan melakukan perbuatan yang sebelumnya dilarang selama berihram.
 - i. Thawaf Wada'
Thawaf Wada' adalah thawaf yang dilakukan ketika hendak meninggalkan kota Makkah.
 - j. Tertib dan Berurutan
Yang termaksud ke dalam kategori rukun haji adalah dilakukan dengan tertib sesuai dengan urutannya[3].

2.2 Augmented Reality

Ada tiga karakteristik yang menyatakan suatu teknologi menerapkan konsep *Augmented Reality* yaitu: mampu menggabungkan dunia nyata dan dunia maya, mampu memberikan informasi secara interaktif dan *realtime*, Mampu menampilkan dalam bentuk tiga dimensi[4]. Objek ini dapat dibuat menggunakan 3D *maker*[5]. AR dapat digunakan di berbagai kegiatan seperti presentasi, memperkirakan suatu objek, peralatan perangsang kinerja, mensimulasikan suatu kinerja alat, dan lain-lain[6].

Terdapat dua metode pada AR, yaitu: *marker* yang merupakan penanda khusus yang dibuat seperti sebuah *barcode*, sedangkan *markerless* merupakan penanda yang berhubungan dengan objek secara langsung[7]. Berikut ini penjelasannya: **marker** ilustrasi hitam putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih, sedangkan **markerless** beberapa macam metode *markerless* seperti *face tracking*, 3D objek, *tracking*, *motion tracking*, dan *GPS based tracking*[8]. Adapun evolusi dari penggunaan *marker* hingga penggunaan objek nyata dalam pengenalan penanda *augmented reality*[9].

2.3 Blender

Blender adalah *software* untuk membuat 3 dimensi dan animasi, *project* kerja di blender bisa dikerjakan hampir disemua *software* 3D lainnya[10]. Ada beberapa kelebihan blender yaitu: **open source** dimana kita bisa bebas memodifikasi *source codenya* untuk keperluan asal tidak melanggar, **multi platform** blender tersedia untuk berbagai macam *platform*, **update** blender bisa dikembangkan oleh siapapun, **free** blender merupakan *software* yang gratis, **Ringan** blender relatif lebih ringan dibandingkan *software* sejenis[11].

2.4 Unity

Unity 3D merupakan *software* untuk membuat animasi 3D berupa video *game* secara *realtime*[12]. Unity android melakukan pemanggilan kostum yang ditulis dalam C/C++ secara langsung dan java secara tidak langsung pada *scriptC#*[13]. Unity menggunakan *Beast*, ini bisa memudahkan dalam memperbaiki tampilan *scene* tambahan[14]. Unity merupakan salah satu *game engine* dengan lisensi *source* tersedia yang gratis dan berbayar[15]. Adapun penjelasan tentang jendela-jendela yang terdapat pada unity: **windows animation** digunakan ketika pengguna membuat animasi, **windows hierarchi** yang akan menampilkan yang ada di dalam jendela *scene*, **windows inspector** menyediakan berbagai aturan, **windows project** jendela ini terdapat hirarki dan folder-folder aset yang dimiliki, **windows game** berfungsi pada proses *debugging* ketika menjalankan permainan, **windows scene** mengatur tata letak dari suatu objek dalam permainan[16].

2.5 Vuforia SDK

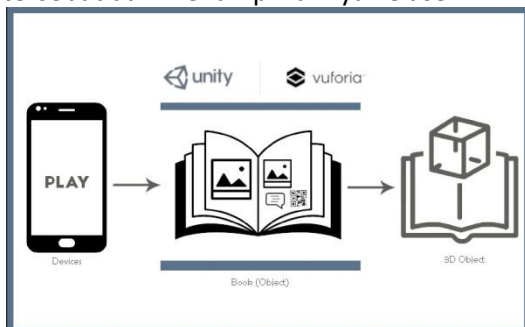
Vuforia SDK untuk perangkat *mobile* yang memungkinkan pembuatan aplikasi AR[17]. Vuforia SDK mendukung berbagai jenis target 2D dan 3D termasuk target gambar(*markeless*), 3D multi target konfigurasi, dan bentuk *Marker Frame*[18]. Vuforia SDK memerlukan beberapa komponen antara lain: **kamera** dibutuhkan memastikan bahwa setiap *frame* ditangkap dan diteruskan secara efisien ke *tracker*, **image converter** untuk mengkonversi

format kamera kedalam format yang dapat dideteksi oleh OpenGL dan untuk *tracking*, **tracker** dapat mendeteksi dan melacak objek dunia nyata yang ada pada video kamera, **video background renderer** berfungsi me-render gambar dari kamera yang tersimpan di dalam *stateobject*, **application code** untuk menginisialisasi semua komponen, **target resource** yang memungkinkan *developer* untuk mengkonfigurasi beberapa fitur dalam *trackable* dan binary file yang berisi database *trackable*[19].

3. Analisis Kebutuhan dan Perancangan

3.1 Sistem Arsitektur

Saat menggunakan aplikasi, *user* yang berperan sebagai pengguna mengarahkan pointer ke objek 3D sehingga proses *tracking* akan dilakukan dan kemudian sistem akan merender objek 3D tersebut dan menampilkannya ke *user*.



Gambar 3.1 Sistem Arsitektur

Dari gambar diatas menjelaskan alur kerja aplikasi yang akan dibangun. Aplikasi yang menggunakan *smartphone* sistem operasi Android menggunakan *scan* kepada gambar. Dimana ketika user menekan tombol mulai di *device* maka akan melanjutkan ke kamera AR, kemudian arahkan kamera AR ke objek gambar yang mana ketika diarahkan ke gambar akan memunculkan sebuah objek 3D.

Aplikasi Let’s Hajj dibuat untuk pelajar sekolah dasar yang berusia sekitar 6-12 tahun dengan dibantu bimbingan orang tua. Spesifikasi perangkat yang dapat digunakan untuk menjalankan aplikasi adalah *smartphone* yang bersistem operasi android. Aplikasi dapat digunakan minimal pada Android versi Lollipop

3.2 Kebutuhan Pengembangan Sistem

a. Perangkat lunak yang digunakan pada pengembangan aplikasi ini yang digunakan adalah sebagai berikut:

Table 3.1 Kebutuhan Perangkat Lunak Pada Tahapan Pengembangan Aplikasi

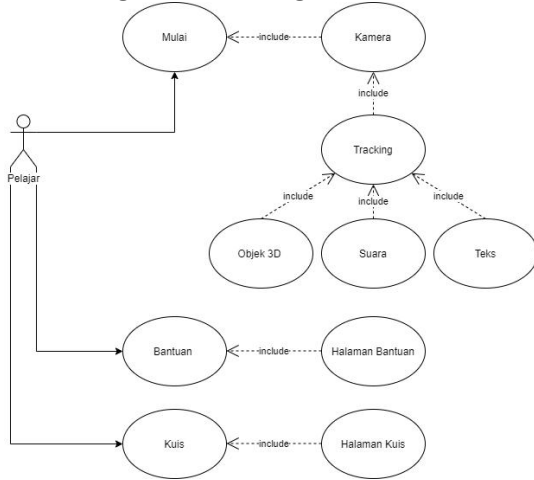
No	Nama Perangkat	Spesifikasi
1	Laptop	- Operating system Windows 10 - Processor Intel(R) Core(TM) i5-7200U CPU @ 2.50GHz (4 CPUs), 2.7GHz
2	Smartphone Android	OS minimal Lollipop
3	RAM	Minimal 8GB

b. Perangkat keras yang digunakan untuk mengemangkan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

Table 3.2 Kebutuhan Perangkat Keras Pada Tahapan Pengembangan Aplikasi

No	software	Kegunaan
1	Microsoft Windows 10	Sistem Operasi
2	Blender 2.77	Toolsasset 3D
3	Adobe Illustrator CC 2017	Toolsmendesain image target
4	Unity 2018.3.3	Tools perancangan dalam pembuatan aplikasi
5	Vuforia Engine v8.6.10	Softwaredevelopment kit untuk model target dan tracking

3.3 Perancangan Model Diagram

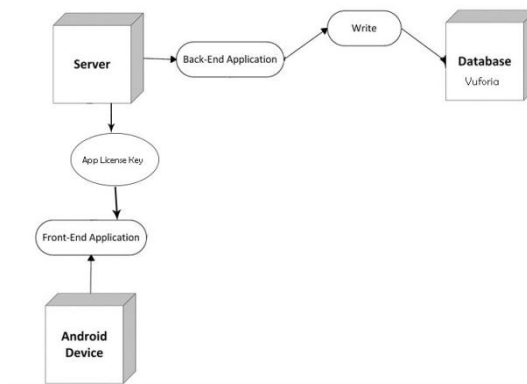


Gambar 3.1 Use Case

Gambar diatas merupakan use case aplikasi Let’s Hajj. Use case diatas akan menjelaskan alur yang terjadi antara aktor dengan sistem yang ada.

3.4 Perancangan Aplikasi

Perancangan aplikasi dengan merancang antarmuka dari aplikasi Let’s Hajj. Setelah merancang antarmuka, dilakukan perancangan level tinggi.



Gambar 3.2 Perancangan Level Tinggi

4. Implementasi dan Pengujian

4.1 Implementasi Aplikasi

Pada tahap ini akan dilakukan implementasi aplikasi Let’s Hajj dari rancangan yang sudah dibuat, sehingga aplikasi yang telah dibangun dapat sesuai dengan rancangan awal kebutuhan atau tujuan awal pembuatan aplikasi. Menu-menu yang terdapat pada aplikasi Let’s Hajj sebagai berikut:

Table 4.1 Kebutuhan Perangkat Lunak Pada

Tahapan Pengembangan Aplikasi

Visual	Keterangan
Menu Utama	Merupakan halaman utama dari aplikasi ini. Menampilkan pilihan menu mulai dan bantuan. Menu mulai ini digunakan untuk menampilkan objek 3D dan mengeluarkan suara. Pada menu bantuan digunakan untuk memberi tahu cara penggunaan aplikasi.
Menu Mulai	Merupakan tampilan menu mulai aplikasi. Setelah pengguna memulai aplikasi, pengguna bisa scan dan dapat melihat objek 3D dan mendengarkan suara.
Menu Bantuan	Merupakan menu untuk memberi tahu cara penggunaan aplikasi.
Menu Kuis	Merupakan halaman yang terdapat beberapa soal agar anak-anak mengetahui seberapa paham tentang tata cara ibadah haji.

4.2 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi merupakan suatu proses pengekseskuan program yang bertujuan untuk menemukan kesalahan. Hasil uji akan digunakan untuk menentukan kualitas dari sebuah aplikasi. Pengujian yang dilakukan terhadap sistem yaitu pengujian secara fungsional(alpha) dan beta.

4.2.1 Pengujian Alpha

Pengujian alpha dilakukan dengan pengujian *waterfall* dan hasil yang didapatkan dari pengujian adalah valid. Pengujiannya ini juga akan menguji **fungsionalitas** dari aplikasi apakah berjalan dengan fungsi seharusnya dan sesuai dengan rancangan aplikasi, dan menguji **kesesuaian** dari aplikasi apakah UI sesuai dengan rancangan aplikasi.

4.2.2 Pengujian Beta

Pengujian beta memiliki tujuan untuk mengetahui sejauh mana kualitas sistem pada aplikasi yang telah dibangun. Pengujian dilakukan menggunakan kuisisioner yang akan diisi langsung oleh responden sebanyak 35 orang. Kuisisioner ini terdiri dari 9 pertanyaan dengan skala 1 sampai 5. Dengan menggunakan teknik *usability testing*.

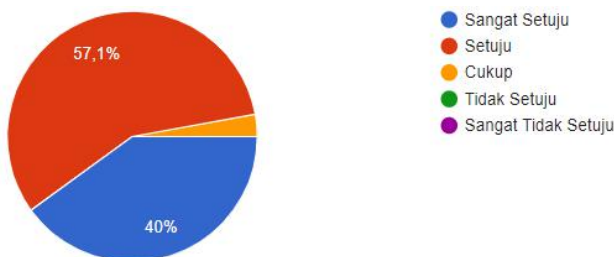


Chart 1 Hasil Tanggapan Pengguna Terkait Aplikasi ini Membuat Anak-Anak Paham Tata-Tata Cara Ibadah Haji

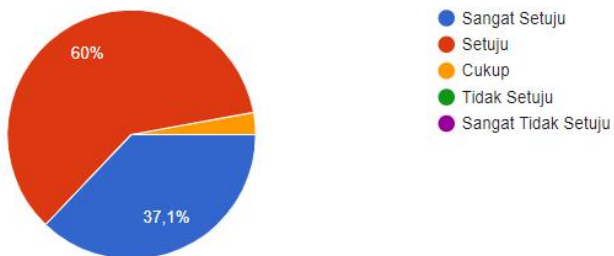


Chart 2 Hasil Tanggapan Pengguna Terkait Dengan Adanya Object 3D Anak-Anak Bisa Mempraktekkan Gerakan Secara Langsung

4.3 Diskusi Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, secara garis besar menghasilkan data berikut ini:

- a. Pada pengujian **Alpha** yang menguji fungsi kamera AR, performa dan keamanan aplikasi menghasilkan hasil yang *valid*, yang artinya aplikasi sudah baik digunakan.
- b. Pada pengujian **fungsionalitas** yang dilakukan dengan pengujian metode *waterfall* menghasilkan hasil yang *valid*, yang artinya juga sudah sesuai dengan rancangan aplikasi.
- c. Pada pengujian **beta**, dengan

melakukan *usability test*, rata-rata 85,2% dari 35 responden sangat setuju bahwa aplikasi Let’s Hajj sangat baik digunakan untuk pelajar Sekolah Dasar yang berusia dari 6-12 tahun.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

1. Dengan adanya aplikasi Let’s Hajj berbasis Augmented Reality, anak-anak dapat mengetahui tentang ibadah haji. Karena 86% anak menjawab bahwa melalui aplikasi ini anak-anak paham tata cara ibadah haji dan sangat membantu anak-anak untuk belajar tentang ibadah haji.
2. Aplikasi ini membuat pelajar sekolah dasar terbantu dalam materi ibadah haji, dari persentase yang didapat 82% anak menjawab dengan adanya objek 3D anak-anak bisa melihat secara langsung bagaimana tata cara ibadah haji. Dengan ini, membuat anak-anak lebih paham dan mengerti tentang ibadah haji.
3. Dengan adanya aplikasi Let’s Hajj, pengalaman belajar menjadi mudah dan menarik. 88% anak menjawab bahwa aplikasi ini mudah di mengerti dan dapat meningkatkan lagi minat anak-anak untuk belajar ibadah haji.

5.2 Saran

Dalam pengerjaan aplikasi Let’s Hajj berbasis *Augmented Reality*, masih terdapat beberapa fitur yang belum diimplementasikan. Aplikasi ini bisa dikembangkan lebih lanjut dengan saran yaitu:

1. Harus menggunakan versi Unity yang sama dengan versi terakhir aplikasi ini dikembangkan.
2. Minimum OOS yang harus digunakan minimal KitKat atau 5 versi terakhir dari versi Android terbaru.
3. Diterapkan pada platform iOS.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suhaili, U. A. (2019). *Buku Panduan Praktis Haji dan Umrah Terlengkap Sesuai Sunnah*. Pamulang: Cahaya Ilmu.
- [2] Suhaili, U. A. (2019). *Buku Panduan Praktis Haji dan Umrah Terlengkap Sesuai Sunnah*. Pamulang: Cahaya Ilmu.
- [3] Suhaili, U. A. (2019). *Buku Panduan Praktis Haji dan Umrah Terlengkap Sesuai Sunnah*. Pamulang: Cahaya Ilmu.

- [4] Mustaqim, Ilmawan. "Pemanfaatan Augmented Reality sebagai media pembelajaran." *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* 13.2 (2016):174-183.
- [5] Dharmawan, Agus Budi, and Chairisni Lubis. "Perancangan Website Promosi Parawisata Indonesia Dengan Aplikasi Augmented Reality." *SEMNASSTEKNOMEDIA ONLINE* 5.1 (2017): 4-7.
- [6] Mustaqim, Ilmawan. "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality." *Jurnal Edukasi Elektro* 1.1 (2017).
- [7] Saurina, Nia. "Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Anak Usia Dini Menggunakan Augmented Reality." *Jurnal Iptek* 20.1 (2016): 95-108.
- [8] Khotimah, Khusnul. "Aplikasi Tutorial Rukun Umroh Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android." *Prosiding KOMMIT* (2014).
- [9] Barfield, W., Mann, S., Bair, K., Gemperle, F., et al. *Computational Clothing and Accessories*. In *Fundamentals of Wearable Computers and Augmented Reality* (eds.W. Barfield & T. Caudell), Mahwan, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. 2001.
- [10] Amin, Ainul. "Pembuatan Film Animasi Cara Umrah Sesuai Sunnah Rasul Menggunakan Software Blender." *Skripsi*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang (2016).
- [11] Ardhiyanto, Eka, Wiwien Hadikurniawati, and Edy Winarno. "Augmented Reality Objek 3 Dimensi dengan Perangkat Artoolkit dan Blender." *Dinamik* 17.2 (2012).
- [12] Makmur, Andi As'adul Islam. *Augmented Reality Panduan Belajar Shalat Berdasarkan Tarjih Muhammadiyah Berbasis Android*. Diss. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2016.
- [13] Mair, Zaid Romegar. "APLIKASI MEDIA BELAJAR PRAKTEK SHOLAT MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID." *INFORMANIKA* 4.2 (2018).
- [14] Faiztyan, Irham Fa'idh, R. Rizal Isnanto, and Eko Didik Widiyanto. "Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Visualisasi 3D Interaktif Masjid Agung Jawa Tengah Menggunakan Unity3D." *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer* 3.2 (2015): 207-212.
- [15] Ghazali, M.I. Samopa, F. Sani, N.A.. "Pengembangan Peta Interaktif Tiga Dimensi Gedung Rektorat Institut Teknoloi Sepuluh Nopember Menggunakan Unity 3D Engine" . *JURNAL TEKNIK ITS*. Vol 4 (1), hal.113-118, 2015
- [16] Dewi, Ade Riyantika, R. Rizal Isnanto, and Kurniawan Teguh Martono. "Aplikasi Multimedia sebagai Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial Materi Budaya di Indonesia menggunakan Unity Engine untuk Sekolah Dasar." *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer* 3.4 (2015): 471-480.
- [17] Putra, Dawang Mahendra Sudirman. "Pemanfaatan Engine Vuforia untuk Implementasi Teknologi Augmented Reality dalam Metode Pembelajaran Sholat Berbasis Mobile." *J-INTECH* 5.02 (2017): 71-81.
- [18] Makmur, Andi As'adul Islam. *Augmented Reality Panduan Belajar Shalat Berdasarkan Tarjih Muhammadiyah Berbasis Android*. Diss. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2016.
- [19] Wijaya, Reynaldo Yoda, and Kristo Radion Purba. "Pembuatan Game Tower Defense Menggunakan Augmented Reality Dengan Unity Engine dan Vuforia pada Android." *Jurnal Infra* 6.1 (2018): 94-100.

