

PANDUAN SALAT TIGA DIMENSI (3D) BERBASIS *AUGMENTED REALITY* (AR)

Yusup Hidayat Winata¹, Retnani Latifah²

¹Mahasiswa Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta

²Dosen Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta

2016470066@ftumj.ac.id¹, retnani.latifah@ftumj.ac.id²

Abstrak

Salat merupakan serangkaian kegiatan yang diawali dengan *takbir* dan diakhiri dengan salam. Seseorang harus mengikuti tuntunan *Nabi* Muhammad dalam mengerjakan salat. Salah satu cara dalam mempelajari gerakan salat adalah melalui buku panduan. Bagi sebagian orang, mempelajari gerakan salat melalui buku panduan terkadang menyulitkan karena gerakan salat ditampilkan dalam bentuk dua dimensi (2D). Hal ini membuat mereka harus memvisualisasikan bentuk tiga dimensi (3D) gerakan salat sebelum mempraktikkannya. Penelitian ini mengajukan pembuatan aplikasi Panduan Salat Tiga Dimensi Berbasis *Augmented Reality* (PS3DBAR). Aplikasi tersebut mengimplementasikan teknologi AR berbasis *marker*. Melalui aplikasi tersebut, pengguna dapat mempelajari gerakan salat melalui animasi 3D sehingga pengguna bisa lebih terbantu dalam melihat dan mempraktikkan gerakan salat. Aplikasi dibangun menggunakan *game engine* Unity disertai *plugin* Vuforia dan Lean Touch. Sementara, *asset* aplikasi dibuat menggunakan *software* Audacity, GIMP, Inkscape, dan Blender. Hasil pengujian aplikasi menggunakan *Black-Box Testing* menunjukkan bahwa masih terdapat kesalahan pada komponen deteksi *marker* dan Jendela Informasi Gerakan Salat. Komponen deteksi *marker* terkadang salah mengenali pola pada *marker* sehingga berdampak terhadap isi informasi dalam Jendela Informasi Gerakan Salat. Hasil pengujian aplikasi menggunakan *User Acceptance Test* menunjukkan tanggapan target pengguna terhadap aplikasi adalah Sangat Baik, dengan persentase tanggapan sebesar 99.111% dan 91.111% untuk target pengguna seorang *ustadz*.

Kata Kunci: *salat, animasi 3D, Augmented Reality* berbasis *marker*

Abstract

Salat is an activity that begin with *takbir* and end with salam. Someone has to follow Prophet Muhammad guidance when performing salat. One way to learn salat movements is through a guidebook. For some people, learning salat movements through a guidebook is sometimes difficult because the movements are in two-dimensional (2D) form. This makes them have to visualize the three-dimensional (3D) form of the salat movements before practicing it. This paper proposes the creation of Panduan Salat Tiga Dimensi Berbasis *Augmented Reality* (PS3DBAR) application. This application implements marker-based AR. Through this application, users can learn salat movements through 3D animations so they can be more helped in viewing and practicing salat movements. This application is built using Unity, equipped with Vuforia and Lean Touch plugin. The application assets are created using Audacity, GIMP, Inkscape, and Blender. Black-Box Testing result shows that there are still errors in marker detection and Jendela Informasi Gerakan Salat component. Sometimes, marker detection component cannot recognize marker pattern. This affects the content of Jendela Informasi Gerakan Salat component. User

Acceptance Test result shows that the response of target user to the application is Very Good, with the percentage of response of 99,111% and 91,111% for *ustadz*.

Keywords: *salat, 3D animation, Augmented Reality marker-based tracking*

Pendahuluan

Salat merupakan suatu kewajiban yang harus dikerjakan oleh umat Islam yang telah memenuhi syarat (*mukallaf*). Salat dapat dimaknai sebagai suatu perbuatan yang diawali dengan *takbiratul ihram* dan diakhiri dengan salam (Al-Atsari, Bawazier, & Al-Katsiri, noyear). Dalam praktiknya, salat tidak boleh dikerjakan secara asal, melainkan harus sesuai dengan ajaran atau petunjuk Nabi Muhammad *Salallahu Allaihi Wassalam* (SAW).

Salah satu cara dalam mempelajari gerakan salat adalah melalui buku panduan salat. Umumnya, buku panduan salat menampilkan gerakan salat dalam bentuk gambar (2D). Bagi sebagian orang, mempelajari gerakan salat melalui gambar terkadang menyulitkan. Mereka harus membayangkan visualisasi tiga dimensi (3D) gambar gerakan salat sebelum mempraktikkannya. Hal ini karena gambar hanya bisa menampilkan gerakan salat dari satu sisi (depan, samping, atau belakang). Akan lebih mudah jika gerakan salat ditampilkan dalam bentuk 3D karena dapat dilihat dari berbagai sisi, tanpa perlu membayangkan visualisasi 3D-nya, sehingga lebih mudah dicontoh dan dipraktikkan.

Teknologi AR bekerja dengan menggabungkan objek virtual -baik berbentuk 2D atau 3D- dengan dunia nyata secara *real time* (Mustaqim & Kurniawan, 2017). Teknologi ini dapat dimanfaatkan untuk menampilkan gerakan salat dalam bentuk 3D. Melalui teknologi AR, buku panduan salat dapat di-*upgrade* sehingga dapat menampilkan animasi gerakan salat menggunakan model 3D kepada para pembaca.

Tujuan penelitian ini adalah membuat sebuah aplikasi *Augmented Reality* berbasis *marker* yang dapat membantu masyarakat mempelajari gerakan salat. Aplikasi ini memungkinkan masyarakat mempelajari gerakan salat melalui animasi

3D. Nama aplikasi ini adalah Panduan Salat Tiga Dimensi (3D) berbasis *Augmented Reality* (AR) atau disingkat PS3DBAR. Target pengguna aplikasi adalah remaja berumur tujuh belas tahun atau lebih yang baru mengenal atau sedang mempelajari salat.

Aplikasi PS3DBAR merupakan aplikasi *smartphone* ber-*platform* Android. Alur kerja AR, pada aplikasi ini, dimulai ketika kamera perangkat *smartphone* dinyalakan. Selanjutnya, sistem menggunakan kamera tersebut untuk mendeteksi *marker*. Jika *marker* berhasil dideteksi, maka sistem akan menampilkan objek virtual pada layar perangkat *smartphone* (Arief, Wibawanto, & Nastiti, 2019). Sedangkan, jika *marker* gagal dideteksi, maka sistem akan terus mencoba mendeteksi *marker* hingga berhasil dideteksi.

Metode

Tahap awal pembuatan aplikasi PS3DBAR adalah analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan adalah tahap di mana kebutuhan-kebutuhan sistem (aplikasi) akan diselidiki dan diuraikan. Terdapat dua jenis kebutuhan yang berhasil dianalisis pada tahap ini, yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional. Berikut ini adalah penjelasan kedua jenis kebutuhan berdasarkan teori dalam (Dennis, Wixom, & Roth, 2012):

Kebutuhan fungsional terkait dengan kapabilitas dan fungsi yang perlu disertakan dalam sistem sehingga memungkinkan pengguna menyelesaikan tugasnya (Dennis, Wixom, & Roth, 2012). Kebutuhan fungsional aplikasi PS3DBAR antara lain:

1. Memindai
Aplikasi memungkinkan pengguna memindai *marker*.
2. Melihat
 - 2.1 Aplikasi memungkinkan pengguna melihat detail doa/bacaan salat.
Detail doa/bacaan salat terdiri atas:

- nama doa/bacaan salat, doa/bacaan salat dalam bahasa Arab dan Latin, dan arti doa/bacaan salat dalam bahasa Indonesia.
- 2.2 Aplikasi memungkinkan pengguna melihat informasi gerakan salat ketika pengguna berhasil memindai *marker* melalui aplikasi.
 - 2.3 Aplikasi memungkinkan pengguna melihat animasi gerakan salat (model 3D) ketika pengguna berhasil memindai *marker* melalui aplikasi.
 - 2.4 Aplikasi memungkinkan pengguna melihat panduan *Augmented Reality*.
 - 2.5 Aplikasi memungkinkan pengguna melihat informasi aplikasi.
3. Mendengar
 - 3.1 Aplikasi memungkinkan pengguna mendengar audio doa/bacaan salat.
 - 3.2 Aplikasi memungkinkan pengguna mendengar audio penjelasan gerakan dan bacaan salat ketika pengguna berhasil memindai *marker* melalui aplikasi.
 4. Mengunduh

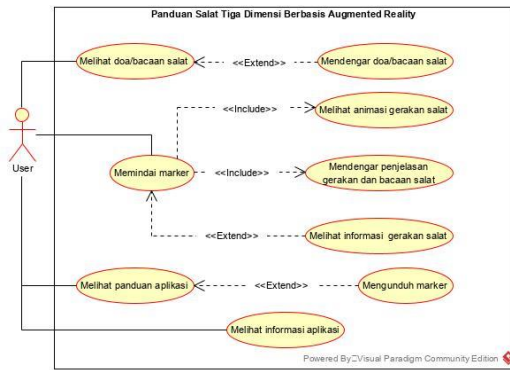
Aplikasi memungkinkan pengguna mengunduh *marker* melalui penyimpanan *marker online (marker cloud storage)*.

Kebutuhan nonfungsional adalah kebutuhan yang berkaitan dengan properti perilaku penting yang harus dimiliki sistem (Dennis, Wixom, & Roth, 2012). Kebutuhan nonfungsional aplikasi PS3DBAR meliputi:

1. Operasional (*Operational*)
 - 1.1 Aplikasi hanya dapat dijalankan pada perangkat *smartphone* dengan *platform* Android.
 - 1.2 Versi Android minimal yang dapat digunakan untuk menjalankan aplikasi adalah Android 5.0 Lollipop.
 - 1.3 Aplikasi hanya dapat dijalankan pada perangkat *smartphone* yang memiliki kamera, *speaker*, dan *web browser*.
 - 1.4 Aplikasi memerlukan ruang memori internal sebesar 180MB pada proses instalasi.

2. Kinerja (*Performance*)
 - 2.1 Aplikasi hanya mampu memindai satu *marker* pada satu waktu.
 - 2.2 Aplikasi dapat memindai *marker* paling lama dalam waktu 5 detik.
 - 2.3 Aplikasi dapat berjalan tanpa koneksi internet, kecuali pada fungsi unduh *marker*.
 - 2.4 Aplikasi dapat mengarahkan pengguna ke tempat penyimpanan *marker online (marker cloud storage)*, ketika pengguna hendak mengunduh *marker*, melalui *web browser*.
 - 2.5 Aplikasi hanya dapat dioperasikan oleh satu pengguna.
3. Keamanan (*Security*)
 - 3.1 Pengguna memiliki akses penuh terhadap setiap fungsi pada aplikasi.
 - 3.2 Aplikasi akan meminta akses terhadap kamera dan *web browser* pada perangkat *smartphone* pengguna saat proses instalasi.
4. Budaya dan Politik (*Cultural and Political*)
 - 4.1 Informasi, animasi, dan audio dalam aplikasi berhubungan dengan tata cara ibadah umat *Islam*, yakni salat.
 - 4.2 Informasi, animasi, dan audio (terkait salat) dalam aplikasi harus sesuai dengan Himpunan Putusan Tarjih Muhammadiyah.

Tahap kedua adalah pembuatan rancangan sistem. Rancangan sistem dibuat menggunakan diagram *use case*. Diagram *use case* merupakan pemodelan untuk tingkah laku (*behavior*) sistem yang akan dibangun. Diagram *use case* umumnya digunakan untuk mengetahui fungsi dalam sistem dan siapa yang berhak menggunakan fungsi tersebut (Sukanto & Shalahuddin, 2019). Gambar 1 menampilkan rancangan sistem aplikasi PS3DBAR menggunakan diagram *use case*.



Gambar 1. Diagram use case aplikasi PS3DBAR

Aplikasi PS3DBAR memiliki satu *actor*, yakni pengguna aplikasi (*user*). Terdapat sembilan fungsi dalam aplikasi yang dapat diakses oleh *user*, antara lain: (1) melihat doa/bacaan salat, (2) mendengar doa/bacaan salat, (3) memindai *marker*, (4) melihat animasi gerakan ketika *marker* berhasil dipindai, (5) mendengar penjelasan gerakan dan bacaan salat ketika *marker* berhasil dipindai, (6) melihat informasi gerakan salat ketika *marker* berhasil dipindai, (7) melihat panduan aplikasi, (8) mengunduh *marker*, dan (9) melihat informasi aplikasi.

Tahap ketiga adalah pembuatan *asset*. *Asset* merupakan komponen yang dapat digunakan dalam pembuatan aplikasi. *Asset* dapat berupa *file* yang dibuat di dalam atau di luar *game engine* Unity (Unity Technology, 2020). Terdapat empat *asset* yang harus dibuat pada aplikasi PS3DBAR, yakni: audio, model 3D, elemen *User Interface* (UI), dan *marker*.

Asset audio adalah kumpulan suara yang dapat diputar oleh aplikasi. *Asset* ini terdiri atas: *Background Music* (BGM), *sound effect* tombol ditekan, doa/bacaan salat, dan penjelasan gerakan dan bacaan salat. Berbeda dengan *asset-asset* lain yang dibuat secara langsung, *asset* audio bersumber dari internet. Proses pengolahan *asset* ini dilakukan menggunakan *software* Audacity.

Asset model 3D berfungsi menampilkan animasi gerakan salat kepada pengguna. *Asset* ini dibuat menggunakan *software* aplikasi Blender. Terdapat empat proses yang harus dilalui dalam pembuatan *asset* ini, yakni: pembuatan model 3D (*modelling*), pemberian tulang pada model


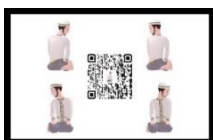
3D (*rigging*), pemberian warna pada model 3D, dan pembuatan animasi.

Asset elemen UI adalah kumpulan tampilan grafis yang berfungsi menjembatani interaksi antara pengguna dan aplikasi. Terdapat dua jenis *asset* elemen UI yang harus dibuat, yaitu tombol dan *background*. Tombol berfungsi menerima *input* pengguna. Sedangkan, *background* berfungsi menampilkan antar muka atau *output* kepada pengguna. Kedua jenis *asset* elemen UI dibuat menggunakan *software* GIMP dan Inkscape.

Asset marker merupakan *asset* utama pada aplikasi PS3DBAR. *Asset* ini dapat dipindai pengguna untuk menampilkan animasi gerakan salat dan memutar audio penjelasan gerakan dan bacaan salat. Pembuatan *asset* ini dilakukan menggunakan *software* GIMP. Tabel 1 berisi rincian dua belas *marker* aplikasi PS3DBAR yang telah berhasil dibuat. *Marker-marker* tersebut selanjutnya didaftarkan pada situs *Developer Vuforia* untuk kemudian diunduh dalam bentuk *unitypackage*.

Tabel 1
Marker aplikasi PS3DBAR

Nama Marker	Tampilan Marker
01_niat	
02_takbiratul ihram	
03_bersedekap	
04_ruku	

05_itidal	
06_sujud	
07_duduk_2_sujud	
08_tahiyat_awal	
09_tahiyat_akhir	
10_salam	
11_bangkit_sujud	
12_bangkit_iftirash	

Tahap keempat adalah integrasi. Secara umum, integrasi dapat didefinisikan sebagai proses penggabungan dua hal atau lebih menjadi satu (Cambridge University Press, 2020). Pada tahap integrasi, seluruh *asset* akan digabung menjadi sebuah aplikasi dengan menggunakan *game engine* Unity.

Tahap ini terdiri dari tiga buah proses, antara lain: mengimpor *asset*, pembuatan *scene*, dan mem-*build* aplikasi. Seluruh *asset* yang telah dibuat akan diimpor ke dalam *game engine* Unity pada proses mengimpor *asset*. Setelah itu, *asset-asset* yang telah diimpor kemudian disusun hingga menghasilkan antar muka aplikasi pada proses pembuatan *scene*. Pemrograman juga akan dilakukan pada proses ini. Program ditulis dalam bahasa C# menggunakan IDE (*Integrated Development Environment*) Mono Develop. Proses terakhir adalah mem-*build* aplikasi menjadi aplikasi Android.

Tahap kelima, sekaligus tahap terakhir pada pembuatan aplikasi PS3DBAR, adalah pengujian aplikasi. Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan metode *Black-Box Testing* dan *User Acceptance Test* (UAT). *Black-Box Testing* bertujuan untuk mengetahui apakah semua fungsi, *input*, dan *output* aplikasi sudah sesuai dengan kebutuhan spesifikasi (Sukanto & Shalahuddin, 2019). *Black-Box Testing* dilakukan dengan cara mencoba setiap fungsi dalam aplikasi kemudian melihat apakah *output* yang dihasilkan, oleh aplikasi, telah sesuai dengan spesifikasi atau tidak.

UAT bertujuan untuk mengetahui apakah fungsi dalam aplikasi sudah sesuai dengan kebutuhan target pengguna (Utama & Usino, 2018). UAT dilakukan oleh enam penguji (lima target pengguna dan seorang *ustadz*). Saat UAT berlangsung, penguji diminta mengisi kuesioner sesuai dengan pengalaman yang mereka dapatkan ketika menggunakan aplikasi PS3DBAR. Terdapat sembilan pertanyaan yang diajukan dalam kuesioner. Pertanyaan-pertanyaan tersebut tertera dalam tabel 2. Penguji dapat menjawab masing-masing pertanyaan dengan mencentang satu dari lima jawaban yang tersedia, antara lain:

- 1) A (memiliki bobot 5);
- 2) B (memiliki bobot 4);
- 3) C (memiliki bobot 3);
- 4) D (memiliki bobot 2); dan
- 5) E (memiliki bobot 1)

Tabel 2
Pertanyaan yang diajukan dalam kuesioner

Kode	Pertanyaan
P1	Apakah aplikasi mudah digunakan?
P2	Apakah desain atau tampilan aplikasi menarik?
P3	Apakah suara yang dihasilkan aplikasi terdengar jelas?
P4	Apakah tulisan dalam aplikasi mudah dibaca?
P5	Apakah animasi model 3D terlihat jelas?
P6	Apakah materi yang tersedia dalam aplikasi mudah dipahami?
P7	Apakah aplikasi sudah cukup baik dalam memberikan pengetahuan tentang gerakan dan bacaan salat?
P8	Apakah aplikasi mampu membantu seseorang dalam mengenal dan mempelajari salat?
P9	Apakah aplikasi cocok digunakan oleh pengguna yang berumur 17 tahun ke atas?

Hasil pengisian kuesioner selanjutnya dihitung menggunakan rumus 1 -sumber rumus: (Utama & Usino, 2018)- untuk mendapat persentase tanggapan penguji.

$$\text{Persentase tanggapan} = \frac{\text{Skor Aktual}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\% \quad (1)$$

Persentase tanggapan yang didapat selanjutnya dicocokkan dengan tabel kriteria persentase tanggapan (tabel 3) untuk mengetahui tanggapan penguji terhadap aplikasi PS3DBAR.

Tabel 3
Kriteria Persentase Tanggapan
(Utama & Usino, 2018)

Nilai Persentase	Kriteria
20%-36%	Tidak Baik
36.01%-52%	Kurang Baik
52.01%-68%	Cukup
68.01%-84%	Baik
84.01%-100%	Sangat Baik

Hasil dan Pembahasan

Aplikasi PS3DBAR telah berhasil dibuat dan berjalan cukup baik, khususnya pada perangkat *smartphone* dengan *platform* Android 5.0 Lollipop. Gambar 2 memperlihatkan tampilan menu utama aplikasi PS3DBAR. Pengguna dapat memilih menu-menu lainnya pada aplikasi melalui menu utama.



Gambar 2. Menu utama aplikasi PS3DBAR

Gambar 3 memperlihatkan tampilan menu Bacaan Salat. Menu ini dapat dibuka dengan menekan tombol Bacaan Salat pada menu utama. Pengguna dapat memilih satu dari tiga belas submenu doa/bacaan salat, yang ingin dilihat detailnya, melalui menu ini.



Gambar 3. Menu Bacaan Salat

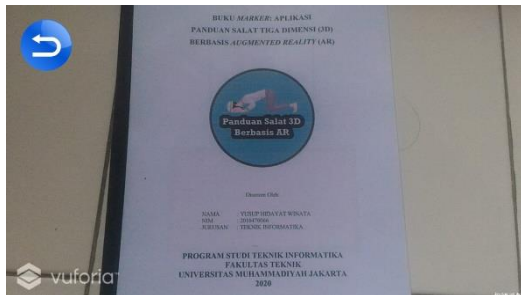
Jika pengguna memilih submenu doa/bacaan salat, maka aplikasi kemudian akan menampilkan detail doa/bacaan salat. Gambar 4 memperlihatkan contoh detail doa/bacaan salat. Pengguna dapat menekan tombol *Play Audio* untuk mendengar audio doa/bacaan salat.



Gambar 4. Detail doa/bacaan salat: Doa Iftitah

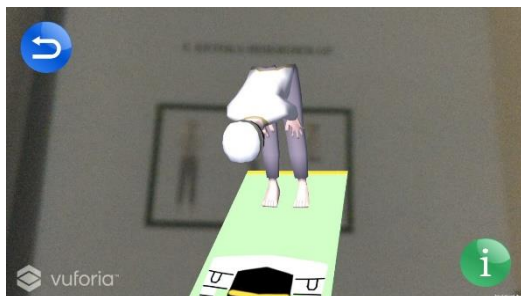
Gambar 5 memperlihatkan tampilan menu Gerakan Salat. Menu ini dapat dibuka dengan menekan tombol Gerakan Salat pada menu utama. Aplikasi akan membuka kamera perangkat secara otomatis ketika

pengguna membuka menu ini. Pengguna selanjutnya dapat menggunakan kamera tersebut untuk memindai *marker*.



Gambar 5. Menu Gerakan Salat

Masih terdapat kesalahan pada komponen deteksi *marker* (dalam menu Gerakan Salat) berdasarkan hasil *Black-Box Testing*. Terkadang komponen ini salah mengenali pola pada *marker*. Dampaknya, muncul animasi gerakan salat, informasi gerakan salat, dan audio penjelasan gerakan dan bacaan salat yang tidak sesuai dengan *marker* (yang sedang dipindai pengguna). Gambar 6 memperlihatkan komponen deteksi *marker* yang salah mengenali *marker* 03_bersedekap dengan *marker* 05_tidal. Penyebab masalah ini adalah penggunaan QR Code serupa pada tiap *marker*. Solusi yang dapat dilakukan ialah memindai ulang *marker* hingga berhasil dikenali atau mengganti desain *marker*.



Gambar 6. Kesalahan komponen deteksi *marker*

Jawaban kuesioner penguji (5 target pengguna) pada UAT beserta perhitungan skor aktualnya tercantum dalam tabel 4. Skor ideal adalah skor yang didapat bila semua penguji memilih jawaban A untuk setiap pertanyaan. Perhitungan skor ini ialah total frekuensi jawaban ketika semua jawaban A dikali bobot jawaban A, yakni $45 \times 5 = 225$.

Tabel 4
Perhitungan skor aktual 5 target pengguna

Pertanyaan	Frekuensi Jawaban				
	A	B	C	D	E
P1	5	0	0	0	0
P2	4	1	0	0	0
P3	5	0	0	0	0
P4	5	0	0	0	0
P5	5	0	0	0	0
P6	5	0	0	0	0
P7	5	0	0	0	0
P8	5	0	0	0	0
P9	4	1	0	0	0
Total	43	2	0	0	0
Total x Bobot	215	8	0	0	0
Skor Aktual	$215 + 8 + 0 + 0 + 0 = 223$				

Setelah skor aktual dan skor ideal diketahui, berikutnya adalah menghitung persentase tanggapan. Perhitungan persentase tanggapan dilakukan dengan cara menginput skor aktual dan skor ideal ke rumus 1.

$$\text{Persentase tanggapan} = \frac{223}{225} \times 100\% = 99.111\%$$

Persentase tanggapan yang didapat selanjutnya dicocokkan dengan tabel 3. Berdasarkan hasil pencocokkan diketahui bahwa tanggapan penguji (5 target pengguna) terhadap aplikasi PS3DBAR adalah Sangat Baik.

Jawaban kuesioner penguji (seorang *ustadz*) pada UAT beserta perhitungan skor aktualnya tercantum dalam tabel 5. Sementara itu, skor idealnya adalah $9 \times 5 = 45$.

Tabel 5
Perhitungan skor aktual seorang *ustadz*

Pertanyaan	Frekuensi Jawaban				
	A	B	C	D	E
P1	1	0	0	0	0
P2	0	1	0	0	0
P3	0	1	0	0	0
P4	1	0	0	0	0
P5	1	0	0	0	0
P6	0	1	0	0	0
P7	0	1	0	0	0
P8	1	0	0	0	0
P9	1	0	0	0	0
Total	5	4	0	0	0
Total x Bobot	25	16	0	0	0
Skor Aktual	$25 + 16 + 0 + 0 + 0 = 41$				

Persentase tanggapan yang didapat dari perhitungan skor aktual dan skor ideal menggunakan rumus 1 ialah:

$$\text{Persentase tanggapan} = \frac{41}{45} \times 100\% = 91.111\%$$

Persentase tanggapan kemudian dicocokkan dengan dengan tabel 3. Berdasarkan hasil pencocokkan diketahui bahwa tanggapan penguji (seorang *ustadz*) terhadap aplikasi PS3DBAR adalah Sangat Baik.

Simpulan dan Saran

Aplikasi PS3DBAR telah berhasil dibuat dan berjalan cukup baik, khususnya pada perangkat *smartphone* ber-*platform* Android 5.0 Lolipop. Terdapat lima tahapan pada pembuatan aplikasi PS3DBAR. antara lain: analisis pengguna, perancangan sistem, pembuatan *asset*, integrasi, dan pengujian. Aplikasi PS3DBAR dibangun menggunakan *game engine* Unity. Sementara, *asset-asset* aplikasi dibuat menggunakan *software* Audacity, GIMP, Inkscape, dan Blender.

Hasil *Black-Box Testing* menunjukkan, 92.307% fungsi pada aplikasi PS3DBAR telah berjalan sesuai harapan. Terkadang, komponen deteksi *marker* salah mengenali pola pada *marker*. Hal ini berdampak pada isi komponen Jendela Informasi Gerakan Salat. Hasil UAT menunjukkan tanggapan lima target pengguna dan seorang *ustadz* terhadap aplikasi PS3DBAR adalah Sangat Baik, dengan nilai persentase tanggapan berturut-turut sebesar 99.111% dan 91.111%.

Desain *marker* dapat diubah pada penelitian selanjutnya untuk mengatasi kesalahan pengenalan pola pada komponen deteksi *marker*. Penambahan materi tentang *wudhu* dalam aplikasi PS3DBAR juga dapat dilakukan dalam rangka memperkaya materi tentang salat. Kedepannya, cakupan target pengguna aplikasi PS3DBAR dapat diperluas untuk anak berumur 5-6 tahun. Hal ini dapat dilakukan dengan menyesuaikan animasi gerakan salat, audio, dan tampilan antar muka dengan kebutuhan anak-anak.

Daftar Pustaka

- Al-Atsari, A. b., Bawazier, S. F., & Al-Katsiri, S. M. (noyear). *SHOLAT Definisi, Anjuran, dan Ancamannya*. nocity.
- Arief, U. M., Wibawanto, H., & Nastiti, A. L. (2019). *Membuat Game Augmented Reality (AR) dengan unity 3D*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Cambridge University Press. (2020, Agustus 12). *Meaning of integration in English*. Retrieved from Cambridge Dictionary: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/integration>
- Dennis, A., Wixom, B. H., & Roth, R. M. (2012). *SYSTEM ANALYSIS AND DESIGN Fifth Edition*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Mustaqim, I., & Kurniawan, N. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Rality. *Jurnal Edukasi Elektro*, 36-48.
- Sukamto, R. A., & Shalahuddin, M. (2019). *REKAYASA PERANGKAT LUNAK TERSTRUKTUR DAN BERORIENTASI OBJEK Edisi Revisi*. Bandung: Informatika Bandung.
- Unity Technology. (2020, Agustus 12). *Quick guide to the Unity Asset Store*. Retrieved from unity: <https://unity3d.com/quick-guide-to-unity-asset-store>
- Utama, G. D., & Usino, W. (2018). E-CRM Dengan Metodologi FAST (Framewok For The Application of System Technique) Sebagai Upaya Peningkatan Kepuasan dan Loyalitas Pelanggan: Studi Kasus UKM U-ME Online. *Jurnal Telematika Mkom*, 34-41.