

PENGEMBANGAN APLIKASI TUNTUNAN SHOLAT WAJIB 3 DIMENSI BERBASIS ANDROID

Muhammad Riska¹, Masikki², Ahmad Asyura³

¹Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar
muhammadrabo@unm.ac.id

²Program Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar
massikki@unm.ac.id

³Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Universitas Negeri Makassar
ahmadasyurahh@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengembangkan aplikasi tuntunan sholat wajib 3 dimensi yang dijalankan melalui perangkat android; (2) Mengetahui hasil uji coba aplikasi tuntunan sholat wajib 3 dimensi ditinjau dari aspek materi dan ISO 25010 dari aspek *functional suitability*, *performance efficiency*, *portability* dan *usability*. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan *prototype* yang terdiri oleh tahapan: (1) Menganalisis Kebutuhan; (2) Melakukan Perancangan Cepat; (3) Membangun *Prototype*; (4) Evaluasi *Prototyping*; (5) Perubahan Desain dan *Prototyping*; (6) Evaluasi Hasil Revisi *Prototyping*; dan (7) Pengembangan Sistem Skala Besar. Hasil penelitian ini adalah: (1) Menghasilkan aplikasi tuntunan sholat wajib 3 dimensi berbasis android; (2) Pengujian aplikasi membuktikan bahwa aplikasi edukasi tuntunan sholat wajib 3 dimensi berbasis android pada aspek materi menghasilkan skor rata-rata sebesar 94,5 (sangat layak), aspek *functional suitability* mendapatkan nilai *feature completeness* 1 (sangat baik), aspek *performance efficiency* menggunakan aplikasi Apptim menunjukkan aplikasi dapat melakukan proses dengan waktu yang singkat, Aspek *portability* menunjukkan aplikasi dapat diinstal pada perangkat dengan versi android berbeda atau tingkat kelayakan 100%, dan aspek *usability* mendapatkan nilai persentase sebesar 92,6% (sangat layak).

Kata Kunci: Sholat wajib, Aplikasi, 3D, Android.

DEVELOPMENT OF 3-DIMENSIONAL COMPULSORY PRAYER GUIDANCE APPLICATION BASED ON ANDROID

ABSTRACT

This study aims to (1) develop an application for 3-dimensional obligatory prayer guidance that runs via an Android device; (2) Know the results of the 3-dimensional obligatory prayer guidance application trial in terms of material aspects and ISO 25010 from the aspects of *functional suitability*, *performance efficiency*, *portability* and *usability*. This study uses *Research and Development (R&D)* research with a prototype development model consisting of the following stages: (1) Analyzing needs; (2) Do Quick Design; (3) Building Prototypes; (4) Prototyping Evaluation; (5) Changes in Design and Prototyping; (6) Evaluation of Prototyping Revision Results; and (7) Large Scale System Development. The results of this study are: (1) Producing an android-based 3-dimensional obligatory prayer guidance application; (2) Application testing proves that the 3-dimensional android-based obligatory prayer guidance educational application on the material aspect produces an average score of 94.5 (very feasible), the functional suitability aspect gets a feature completeness score of 1 (very good), the performance efficiency aspect uses the Apptim application shows that the application can process in a short time, the portability aspect shows that the application can be installed on devices with different Android versions or a feasibility level of 100%, and the usability aspect gets a percentage value of 92.6% (very feasible).

Keywords: Obligatory prayers, Applications, 3D, Android

PENDAHULUAN

Banyak hal yang perlu diajarkan kepada anak sejak dini, salah satunya adalah dalam urusan ibadah sholat. Sholat merupakan salah satu ibadah wajib dalam agama Islam, artinya pelaksanaan ibadah sholat merupakan keharusan untuk dijalankan. Ibadah sholat adalah salah satu media komunikasi antara manusia dengan Allah SWT [1]. Kewajiban ini berlaku bagi mereka yang sudah baligh dan juga berakal. Dalam penerapannya, ibadah sholat haruslah bersumber dari tuntunan yang diajarkan oleh Nabi Muhammad *Shallallahu Alaihi Wasallam* [2]. Pembelajaran ibadah sholat sebenarnya telah banyak diajarkan di berbagai lingkungan masyarakat, seperti masjid dan Taman Pendidikan Alquran (TPA/TPQ). Contohnya adalah seperti yang dilakukan di TPA Nurul Huda Desa Arjosari Kecamatan Wonomulyo Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat.

Contoh penerapan dan pemanfaatan teknologi android pada pembelajaran, khususnya pada pembelajaran ibadah sholat adalah aplikasi “Marbel Sholat” yang dikembangkan oleh Educa Studio, aplikasi ini dapat diunduh secara gratis di *play store*. Penggunaan media pembelajaran merupakan salah satu komponen proses belajar mengajar yang memiliki peranan sangat penting dalam menunjang keberhasilan proses belajar mengajar [3]. Multimedia pada aplikasi ini dapat membuat anak-anak tertarik untuk memainkannya. Namun dari sisi tampilan, aplikasi ini dan aplikasi sejenisnya masih menerapkan tampilan dengan grafik 2 dimensi. Penggunaan grafik 2 dimensi, khususnya pada aplikasi edukasi tuntunan gerakan sholat, cenderung monoton dan tidak representatif, salah satunya dibuktikan dengan belum adanya aplikasi dengan konsep 2 dimensi yang menggunakan animasi dalam menampilkan gerakan sholat.

Umumnya *game* atau aplikasi pada perangkat android dari segi tampilannya terbagi menjadi dua jenis, yaitu dengan grafik 2 dimensi dan grafik 3 dimensi. Game edukasi sangat menarik untuk dikembangkan, ada beberapa kelebihan dari game edukasi dibandingkan dengan metode edukasi konvensional, salah satu kelebihan utama game edukasi adalah pada visualisasi dari permasalahan nyata [3]. Pada grafik 3 dimensi, objek dapat ditampilkan sedemikian rupa sehingga akan mirip seperti objek asli dalam dunia nyata. Teknologi 3 dimensi bisa lebih realistis, imersif dan memungkinkan, misalnya koordinasi mata-tangan yang lebih baik, dibandingkan dengan teknologi 2 dimensi yang tidak memiliki persepsi kedalaman [4].

Kelebihan lain dari grafik 3 dimensi dibanding dengan 2 dimensi adalah proses animasinya. Dalam penerapannya, proses animasi pada grafik 2 dimensi cenderung lebih susah untuk dilakukan, hal ini karena grafik 2 dimensi memerlukan banyak gambar untuk kemudian disusun dan menjadikannya sebuah gambar bergerak. Hal berbeda terjadi pada grafik 3 dimensi, sebuah animasi tidak disusun oleh banyak gambar untuk menjadikannya gambar bergerak, namun lebih pada pemanfaatan komputer dalam mengolah setiap transisi gambar yang didasarkan pada kejadian nyata. Ini memungkinkan pembuatan animasi pada grafik 3 dimensi akan lebih cepat dengan hasil yang lebih natural. Tentu hasil animasi 3 dimensi lebih baik dari animasi 2 dimensi. Animasi 2 dimensi hanya dapat bergerak dari sisi x dan y (dua koordinat saja) misalnya film *cartoon*. Animasi 3 dimensi dapat digerakkan pada 3 sisi, sehingga animasi yang dihasilkan lebih hidup dan menarik serta lebih mendekati karakter aslinya misalnya *toy story*, *monster inc.* dan lain-lain [5].

Oleh karena itu, kehadiran aplikasi yang diwujudkan melalui karakter dan animasi 3 dimensi, tentunya akan sangat membantu proses pembelajaran, khususnya pada pembelajaran ibadah sholat. Dengan kata lain penggunaan grafik 3 dimensi akan menjadikan pembelajaran lebih representatif karena pengguna akan dibuat seolah melihat langsung praktek sholat.

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D), atau dalam bahasa Indonesia dikenal dengan sebutan metode penelitian dan pengembangan. Penelitian dan pengembangan yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut [6]. Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah aplikasi tuntunan sholat wajib 3 dimensi berbasis android.

B. Prosedur Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah *prototype*. Model *prototype* merupakan suatu teknik untuk mengumpulkan informasi tertentu mengenai kebutuhan kebutuhan informasi pengguna secara cepat [7]. Dengan model ini akan dihasilkan *prototype* sistem sebagai perantara pengembang dan pengguna agar dapat berinteraksi dalam proses kegiatan pengembangan sistem informasi. Adapun tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. **Menganalisis Kebutuhan**
Pada tahap ini, peneliti melakukan pengumpulan kebutuhan apa saja yang ingin dipenuhi di dalam aplikasi. Kebutuhan didefinisikan secara rinci oleh pengguna melalui proses diskusi antara pengembang dan pengguna. Selain itu, analisis kebutuhan juga dilakukan melalui proses analisis berupa studi pustaka dan studi lapangan.
2. **Melakukan Perancangan Cepat**
Pada tahap ini, selanjutnya melakukan penerjemahan ke dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pengguna berdasarkan data yang telah dianalisis pada tahap pertama. Proses yang terjadi pada tahap ini adalah peneliti melakukan kegiatan perancangan kerangka aplikasi menggunakan alat bantu, antara lain *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Flowchart*, dan *Storyboard*.
3. **Membangun Prototype**
Pada tahap ini, dilakukan penerjemahan desain yang telah dibuat ke dalam bahasa pemrograman. Pengembang menerjemahkan desain ke dalam kode pemrograman untuk membangun perangkat lunak. Pada tahapan ini digunakan bahasa pemrograman C#. Fokus utama pada tahap ini adalah penyajian pada pengguna, seperti dengan membuat *input* atau *output*. Pada tahap ini, pengembang melakukan pengkodean terhadap desain yang telah ditetapkan.
4. **Evaluasi Prototyping**
Pada tahap ini, aplikasi yang telah dibuat dalam bentuk *prototype* dipresentasikan kepada pengguna untuk dilakukan evaluasi, apakah sudah sesuai dengan keinginan pengguna. Jika belum, maka akan dilakukan perbaikan sampai semua kebutuhan pengguna terpenuhi.
5. **Perubahan Desain & Prototype**
Aplikasi selanjutnya akan melalui perubahan desain sistem & *prototype*. Fokus utama pada tahap ini adalah menerapkan masukan-masukan yang diberikan pada tahap evaluasi.
6. **Evaluasi Hasil Revisi Prototype**
Prototype yang telah dilakukan perancangan ulang berdasarkan kebutuhan yang ada, selanjutnya masih dilakukan evaluasi berdasarkan ISO 25010 dari aspek *functional suitability*, *performance efficiency*, *portability* dan *usability* yang bertujuan memastikan bahwa aplikasi yang telah dirancang ulang telah disetujui sepenuhnya oleh pengguna.
7. **Pengembangan Sistem Berskala Besar**
Tahap akhir dalam model pengembangan *prototype* adalah implementasi sistem,

implementasi dilakukan ketika aplikasi telah diterima oleh pengguna dan siap digunakan di dalam pembelajaran pada TPA Nurul Huda.

C. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data untuk uji kelayakan aplikasi tuntunan sholat wajib 3 dimensi berbasis android sesuai dengan standar ISO 25010. Standar ISO 25010 mempunyai 8 karakteristik yaitu *functional suitability*, *reliability*, *performance efficiency*, *usability*, *security*, *compatibility*, *maintainability*, dan *portability* [8]. Dari 8 aspek yang ada, peneliti menggunakan 4 aspek di antaranya yakni *functional suitability*, *performance efficiency*, *portability*, dan *usability*. Empat aspek lainnya yaitu *compatibility*, *reliability*, *security*, dan *maintainability* tidak digunakan karena aplikasi yang dikembangkan bersifat *stand alone* atau tidak berinteraksi dengan sistem lainnya, dapat digunakan oleh siapapun tanpa menggunakan *authorize access*. Aplikasi ini tidak dirancang untuk dapat dimodifikasi oleh pengguna, serta dari segi materi tidak akan ada perubahan yang signifikan sehingga pemeliharaan seperti modifikasi terhadap aplikasi cenderung minim.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi tuntunan sholat wajib 3 dimensi berbasis android yang diberi nama aplikasi “Belajar Sholat 3D”. Aplikasi yang dibuat menggunakan aplikasi unity dengan bahasa pemrograman C# dan bantuan *software* visual *studio code*, blender, adobe photoshop, adobe illustrator, dan adobe audition. Pengembangan aplikasi ini bertujuan untuk digunakan sebagai media belajar sholat anak-anak di TPA Nurul Huda Desa Arjosari, Kecamatan Wonomulyo, Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat. Terdapat beberapa fitur yang ditawarkan oleh aplikasi yaitu fitur berupa akses pengguna terhadap teks materi, audio, karakter 3 dimensi dan animasi, serta terdapat 2 pilihan bahasa yakni bahasa Indonesia dan bahasa Inggris.

Proses pengembangan dilakukan dengan tahap pertama menganalisis kebutuhan. Menganalisis kebutuhan dilakukan melalui kajian terhadap literatur-literatur yang berkaitan dengan penelitian, observasi secara langsung, serta wawancara menggunakan pedoman yang telah dibuat sebelumnya untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan dalam proses pengembangan aplikasi.

Tahap kedua melakukan perancangan cepat, proses pada tahap ini dilakukan dengan bantuan arsitektur sistem yaitu *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Flowchart*, dan *Storyboard*. *Diagram Use Case* digunakan untuk memberikan gambaran

terkait fungsionalitas aplikasi yang dikembangkan. *Activity Diagram* digunakan pada pengembangan aplikasi tuntunan sholat memberikan gambaran tahapan aktifitas yang terjadi di dalam aplikasi. *Flowchart* pada aplikasi yang dibuat memberikan petunjuk atau tahapan dalam mengakses aplikasi yang dilakukan oleh pengguna. *Storyboard* memberikan gambaran mengenai model dan desain aplikasi yang dibangun.

Tahap ketiga membangun prototype, hasil perancangan dan desain aplikasi kemudian diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman C# menggunakan aplikasi *unity*.



Gambar 1. Tampilan Halaman Depan

Tahap keempat evaluasi prototyping, evaluasi dilakukan oleh pengguna untuk menilai apakah prototype yang telah dibuat sudah sesuai atau belum. Berdasarkan hasil evaluasi oleh pembina TPA Nurul Huda Desa Arjosari Kecamatan Wonomulyo, terdapat beberapa perubahan pada aplikasi yaitu: a) Perubahan desain yang terdiri atas background, warna, dan tulisan pada aplikasi. b) penambahan fitur bahasa Inggris pada aplikasi, dan c) Perbaikan kesalahan URL pada fitur bagikan.

Tahap kelima, perubahan desain dan prototyping, yang dilakukan berdasarkan masukan dari pengguna. Tahap keenam, evaluasi hasil revisi, Pada tahap ini, peneliti melakukan perlisian aplikasi versi uji coba (alfa) pada *play store*. Evaluasi hasil revisi *prototype* terhadap aplikasi yang telah dikembangkan dilakukan berdasarkan uji materi dan uji kualitas perangkat lunak menggunakan ISO 25010 yang terdiri dari aspek *functional suitability*, *performance efficiency*, *portability* dan *usability*.

1. Pengujian Ahli Materi

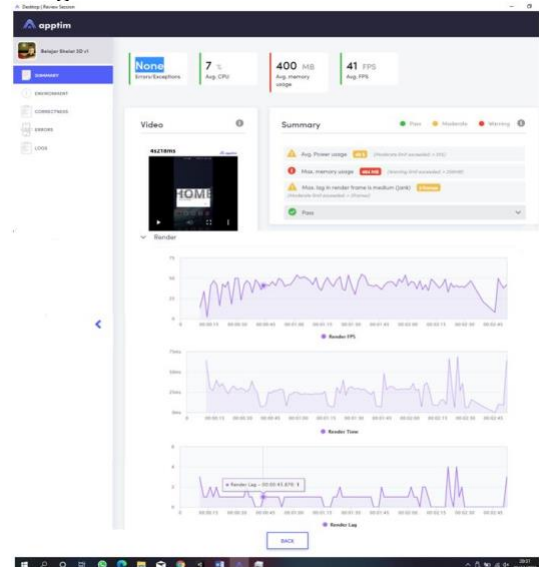
Hasil pengujian aspek materi menunjukkan validasi yang dilakukan oleh 2 orang ahli materi mendapat rata-rata jumlah skor 94,5 dan rata-rata pilihan jawaban 4,95. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dikembangkan telah memenuhi aspek materi dengan kategori sangat layak.

2. Pengujian Aspek *Functionality Suitability*

Pengujian pada aspek *functionality suitability* menggunakan metode *black box-testing*. Pengujian ini dilakukan oleh 2 orang ahli sistem/media yang dilakukan dengan menguji aplikasi secara langsung dan mencoba semua fungsi pada aplikasi. Data hasil pengujian *functional suitability* pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa semua fitur yang berjumlah 45 dalam instrumen penelitian berjalan dengan baik.

3. Pengujian *Performance Efficiency*

Pengujian aspek *performance efficiency* menggunakan aplikasi Apptim untuk dapat menentukan kelayakan dari aplikasi yang dikembangkan. Adapun hasil data pengujian pada aspek *performance efficiency* adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Hasil Pengujian Aspek *Performance Efficiency*

Data dari pengujian *performance efficiency* menunjukkan bahwa tidak ada *error* yang terjadi selama aplikasi dijalankan, dengan waktu render maksimal adalah 69 milisekon, rata-rata frame perdetik adalah 41 FPS, dan keterlambatan render maksimal adalah 3 frames. Sehingga berdasarkan data pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dikembangkan telah memenuhi semua kriteria pengujian *performance efficiency*.

4. Pengujian *Portability*

Pengujian *portability* dilakukan dengan menginstal aplikasi pada beberapa jenis smartphone dengan spesifikasi dan versi sistem operasi Android yang berbeda. Terdapat 2 cara pengujian yang dilakukan, yang pertama yaitu melalui pengamatan secara langsung dan yang kedua yaitu mengamati statistik yang disediakan pada *play console*.

TABEL 1. ANALISIS DATA PENGUJIAN ASPEK
PORTABILITY

No	Jenis Perangkat	Versi Android	Proses Instalasi	Proses Berjalan
1	Xiaomi Redmi 4X	7.0 (Nougat)	Berhasil	Berjalan dengan baik tanpa kesalahan
2	Vivo V7	8.1.0 (Oreo)	Berhasil	Berjalan dengan baik tanpa kesalahan
3	Vivo V9	9.0 (Pie)	Berhasil	Berjalan dengan baik tanpa kesalahan
4	Infinix Note 8	Android 10 (Q)	Berhasil	Berjalan dengan baik tanpa kesalahan
5	Vivo V19	Android 11 (R)	Berhasil	Berjalan dengan baik tanpa kesalahan

Berdasarkan tabel 1 diperoleh hasil yaitu instalasi pada keseluruhan perangkat uji coba dengan spesifikasi dan versi android yang berbeda dinyatakan berhasil dan aplikasi dapat berjalan dengan baik tanpa kesalahan atau tingkat kelayakan 100%. Sehingga aplikasi dinyatakan lulus pada aspek *portability*.

5. Pengujian *Usability*

Pengujian aspek *usability* dilakukan dengan metode penyebaran angket yang diisi oleh 20 orang yang terdiri atas 5 orang guru di TPA Nurul Huda Desa Arjosari, dan 15 orang dari pengguna dari masyarakat umum. Hal ini dilakukan untuk melihat penilaian pengguna sekaligus melihat tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi. Dari 20 (dua puluh) responden mendapatkan skor 1390 dengan skor maksimal 1500. Untuk menghitung persentase *usability* maka hasilnya seperti di bawah ini;

$$\text{Persentase Usability} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Usability} = \frac{1390}{1500} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Usability} = 92,6 \%$$

Berdasarkan analisis perhitungan, diperoleh persentase dalam pengujian *usability* dari 20 orang responden dengan hasil perhitungan sebesar 92,6%, sehingga aplikasi telah memenuhi aspek *usability* dengan kategori sangat layak.

PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, aspek materi yang dimuat oleh aplikasi mendapat skor rata-rata sebesar 94,5 yang berarti materi yang dimuat di dalam aplikasi telah lulus pada aspek materi dengan kategori sangat layak. Pengujian aspek *functional suitability*, aplikasi mendapatkan skor *feature completeness* bernilai 1 atau berada pada kategori sangat baik yang berarti aplikasi memiliki kemampuan untuk menyediakan fungsi yang sesuai dengan harapan pengguna.

Pengujian aspek *performance efficiency* dengan menggunakan aplikasi *Apptim* menunjukkan waktu render maksimal adalah 69 milisekon, rata-rata *frame* perdetik adalah 41 FPS, dan keterlambatan render maksimal adalah 3 *frames* atau 3 detik yang artinya aplikasi hanya memerlukan waktu singkat untuk memproses setiap masukan yang diberikan oleh pengguna. Web atau aplikasi dikatakan baik apabila waktu *load* setidaknya kurang dari 10 detik [8]. Dari hasil ujicoba dinyatakan telah lulus pada aspek *performance efficiency*.

Pengujian aspek *portability* dilakukan dengan menginstal aplikasi pada perangkat dengan spesifikasi dan versi android berbeda. Pada pengujian ini, aplikasi dapat terinstal pada seluruh perangkat uji tanpa mengalami masalah saat aplikasi dijalankan, artinya aplikasi memiliki kemampuan untuk ditransfer dari satu lingkungan ke lingkungan lain dan dinyatakan telah lulus uji pada aspek *portability*.

Terakhir adalah pengujian pada aspek *usability*, dimana pengujian dilakukan oleh pengguna melalui pengisian kuesioner. Dari data 20 orang tenaga pengajar yang bertindak sebagai pengguna, diperoleh persentase *usability* sebesar 92,6% atau berada pada kategori sangat layak.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang sudah dilakukan maka kesimpulan dari penelitian ini:

1. Hasil pengembangan ini berupa aplikasi tuntunan sholat wajib 3 dimensi berbasis android yang diberi nama aplikasi “Belajar Sholat 3D” dengan fitur berupa akses pengguna terhadap teks materi sholat, audio, karakter 3 dimensi dan animasi, serta 2 pilihan bahasa yakni bahasa Indonesia dan bahasa Inggris yang dikembangkan dengan model *prototype* dengan 7 langkah pengembangan.
2. Berdasarkan hasil uji coba aplikasi tuntunan sholat wajib 3 dimensi berdasarkan aspek materi dan ISO 25010 dari aspek *functional suitability*, *performance efficiency*, *portability* dan *usability*. Berdasarkan hasil uji materi yang dilakukan oleh ahli materi, aplikasi berada pada kategori sangat layak. Kemudian pada pengujian aspek *functional suitability* pada kategori sangat baik. Aspek *performance efficiency* menunjukkan penggunaan waktu yang singkat pada proses render aplikasi. Kemudian aspek *portability* menunjukkan aplikasi dapat diinstal pada perangkat berbeda. Aspek *usability*

menunjukkan respon pengguna yang baik dengan kategori sangat layak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Wahana and H. H. Marfuah, "Rancang Bangun Media Pembelajaran Sholat 5 Waktu Berbasis Augmented Reality" Jurnal Transformasi, Vol. 15, No. 2. pp. 133-140, 2019.
- [2] Fanani, Solihin *et al.*, "Modul Kuliah Aik 2 (Ibadah, Akhlak Dan Muamalah)." Surabaya: Universitas Muhammadiyah, 2020.
- [3] N. F. Ramadhanti, M. Lamada, and M. Riska, "Pengembangan Aplikasi Game Edukasi 3D 'Finding Geometry' Berbasis Unity Sebagai Media Pembelajaran Bangun Ruang Matematika," vol. 4, no. 2, 2021.
- [4] J. Roetl and R. Terlutter, "The same video game in 2D, 3D or virtual reality – How does technology impact game evaluation and brand placements?," *PLoS One*, vol. 13, no. 7, Jul. 2018.
- [5] T. Zebua, B. Nadeak, and S. Bahagia Sinaga, "Jurnal ABDIMAS Budi Darma Pengenalan Dasar Aplikasi Blender 3D dalam Pembuatan Animasi 3D," *Agustus*, vol. 1, no. 1, pp. 18–21, 2020.
- [6] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, 28th ed., vol. 1. Bandung: ALFABETA, 2018.
- [7] Titania Pricillia and Zulfachmi, "Perbandingan Metode Pengembangan Perangkat Lunak (Waterfall, Prototype, RAD)". *Bangkit Indonesia*, Vol. X, No.01, 2021.
- [8] M. S. Lamada, A. Sa'ban Miru, and R. Amalia, "Pengujian Aplikasi Sistem Monitoring Perkuliahan Menggunakan Standar ISO 25010," vol. 3, no. 3, p. 1, 2020.