

Implementasi *Augmented Reality* Pengenalan Hewan, Buah dan Kendaraan Untuk Pendidikan Usia Dini

<http://dx.doi.org/10.28932/jutisi.v8i2.4821>

Riwayat Artikel

Received: 18 Mei 2022 | Final Revision: 22 Juli 2022 | Accepted: 27 Juli 2022

Creative Commons License 4.0 (CC BY – NC)



Riyanto^{✉#1}, Aries Suharso^{#2}

[#] Program studi Teknik Informatika, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS. Ronggo Waluyo, Telukjambe Timur, Karawang, 41361, Indonesia

¹riyanto.riyanto18045@student.unsika.ac.id

²aries.suharso@unsika.ac.id

[✉]Corresponding author: riyanto.riyanto18045@student.unsika.ac.id

Abstrak — Akibat dari pemberlakuan aturan *social distancing*, sektor pendidikan dengan terpaksa harus menerapkan sistem Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) atau belajar dari rumah yang terkadang membuat para pelajar merasa bosan dalam pelaksanaannya. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah media pembelajaran alternatif untuk mengatasi rasa bosan tersebut. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah belajar melalui aplikasi dengan penambahan teknologi *augmented reality*. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah media pembelajaran interaktif untuk anak usia dini berbasis teknologi *augmented reality* dan untuk mengetahui dampak penggunaannya. Penelitian ini berjenis penelitian tindakan, sedangkan untuk metode pengembangan *software* yang digunakan adalah model *waterfall*. Aplikasi ini dirancang menggunakan Unity 3D (3 Dimension) dan Vuforia SDK (Software Development Kit). Hasil dari perhitungan kuesioner, didapatkan nilai sebesar 98,6% yang berarti aplikasi masuk ke dalam kriteria sangat efektif menurut Skala Likert. Dan dari hasil uji-t berpasangan terhadap pengguna aplikasi sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi, mendapatkan kesimpulan terdapat perbedaan penilaian hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi pembelajaran dasar untuk anak usia dini berbasis *augmented reality*.

Kata kunci — *Augmented Reality*; Pendidikan Usia Dini; Unity 3D; Vuforia SDK

Implementation of *Augmented Reality* Introduction of Animals, Fruits and Vehicles for Early Childhood Education

Abstract — As a result of the implementation of *social distancing* rules, the education sector is forced to implement the Distance Learning system or study from home which sometimes makes students feel bored in its implementation. Therefore, an alternative learning media is needed to overcome this boredom. One method that can be used is learning through applications with the addition of *augmented reality* technology. The purpose of this study was to design an interactive learning media for early childhood based on *augmented reality* technology and to determine the impact of its use. This type of research is action research, while the software development method used is the *waterfall* model. This app is designed using Unity 3D (3 Dimension) and Vuforia SDK (Software Development Kit).. The results of the calculation of the questionnaire, obtained a value of 98.6% which means the application is included in the very effective criteria according to the Likert Scale. And from the results of the paired t-test of application users before and after using the application, it was concluded that there were differences in the assessment of learning outcomes before and after using *augmented reality*-based basic learning applications for early childhood.

Keywords — *Augmented Reality; Early Childhood Education; Unity 3D; Vuforia SDK*

I. PENDAHULUAN

Akibat dari pandemi Covid-19 yang masih melanda hingga saat ini, banyak sektor tentunya mengalami hambatan serta tantangan yang lebih sulit. Seluruh aspek kehidupan manusia di bumi menjadi terganggu, tanpa terkecuali dunia pendidikan [1], dimana harus mematuhi aturan *social distancing* yang diberlakukan pemerintah dengan cara terpaksa mengubah sistem pembelajarannya menjadi Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) atau belajar dari rumah [2]. Sektor pendidikan dasar yaitu PAUD pun mengalihkan kegiatan belajar mengajarnya dari sekolah menjadi belajar di rumah. Tentu saja ini merupakan sebuah tantangan besar yang tidak boleh dibiarkan, karena dapat mempengaruhi kelangsungan pembelajaran dan eksistensi PAUD karena perkembangan anak pada masa ini dapat menjadi penentu bagi perkembangan mereka di jenjang berikutnya [3]. Para peserta didik PAUD harus melakukan kegiatan pembelajaran sama seperti kakak-kakak mereka di tingkat dasar sampai ke perguruan tinggi, yaitu melakukan kegiatan pembelajaran secara daring melalui *smartphone*. Disinilah harus muncul peran orang tua dalam melakukan pengawasan dan komunikasi dengan para guru untuk memastikan aktivitas belajar mengajar bagi anak usia dini tetap berjalan penuh kegembiraan, keakraban dan kasih sayang.

Sering kali mereka merasa bosan dengan melakukan kegiatan belajar dengan metode yang monoton. Guru memberikan tugas melalui aplikasi seperti WhatsApp kepada orang tua siswa, lalu orang tua siswa memberikan tugas itu kepada anaknya. Diperlukan sebuah metode pembelajaran alternatif untuk menunjang kegiatan belajar mengajar yang lebih menarik untuk para peserta didik PAUD. Metode yang dimaksud adalah melalui aplikasi dengan teknologi *Augmented Reality* (AR). *Augmented reality* adalah sebuah teknologi dimana menggabungkan dunia nyata (objek yang sesungguhnya) dengan dunia digital [4]. Teknologi ini memungkinkan terjadinya interaksi dengan dunia nyata dan diperkaya dengan melepaskan informasi virtual secara *real-time* [5].

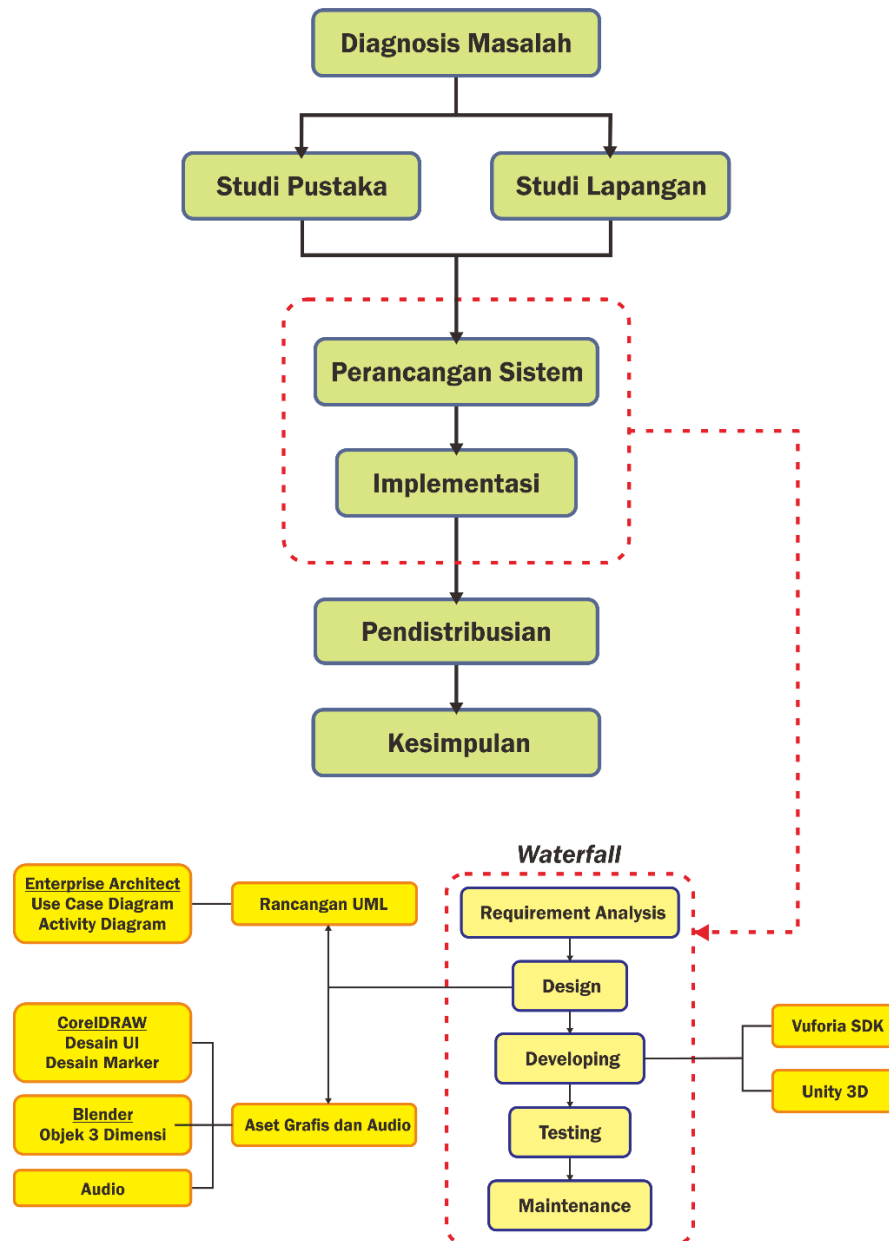
Metode pembelajaran dengan media teknologi AR ini diharapkan bisa menjadi alat bantu untuk menarik fokus dan perhatian para peserta didik. Menurut Azuma (1997), *augmented reality* dapat membuat penggunaannya memiliki persepsi dan interaksi lebih tinggi dengan dunia nyata. Dengan adanya virtual objek, informasi akan lebih mudah disampaikan kepada pengguna [6]. Selain dimanfaatkannya teknologi, materi-materi yang menjadi topik pembelajaran disusun sebaik mungkin dengan kemampuan dan ruang lingkup pembelajaran anak usia dini. Sebagai contoh dalam materi pengenalan hewan, buah dan sayuran, dimana objek-objeknya dapat ditemukan dengan mudah oleh para siswa sehingga dapat terjadi keberlangsungan kegiatan pembelajaran pada siswa tersebut [7].

Dengan menerapkan AR pada aplikasi ini berarti informasi seperti pengenalan hewan dan buah-buahan tidak hanya sekedar ditampilkan dalam bentuk gambar 2 dimensi, tetapi divisualisasikan dalam objek 3 dimensi yang akan timbul saat dilakukan *scanning* terhadap *marker* yang ada. Selain itu, terdapat sebuah fitur lain dalam aplikasi ini yaitu Kuis dimana digunakan untuk mengukur seberapa dalam pemahaman para siswa PAUD yang telah menggunakan aplikasi ini seputar materi yang ada dalam aplikasi. Prinsip dari aplikasi ini adalah belajar sambil bermain. Aplikasi dibuat menarik dengan tampilan *User Interface*-nya yang *colorful* dan menarik perhatian para siswa PAUD sebagai targetnya.

Aini, Triayudi dan Sholihati (2020), dalam penelitiannya yang berjudul Aplikasi Pembelajaran Interaktif *Augmented Reality* Tata Surya Sekolah Dasar Menggunakan Metode *Marker Based Tracking* mengatakan bahwa media pembelajaran tata surya berbasis *augmented reality* dengan metode *marker based tracking* dapat digunakan dalam proses pembelajaran untuk siswa sekolah dasar karena peserta didik menjadi memiliki pengalaman belajar yang lebih menyenangkan [4]. Kaur, Mantri dan Horan (2020) dengan judul penelitian *Enhancing Student Motivation with use of Augmented reality for Interactive Learning in Engineering Education* menyimpulkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran yang lebih interaktif dapat diterima dengan baik oleh para siswa serta dapat meningkatkan motivasi belajar [8]. Tujuan dalam penelitian ini adalah merancang dan membangun aplikasi pembelajaran dasar untuk anak usia dini berbasis *augmented reality* melalui *smartphone*. Fokus materi yang akan dimuat berupa materi dasar pengenalan hewan, buah dan sayuran serta kendaraan. Untuk dapat mengetahui keberhasilan dari aplikasi ini, akan dilakukan pengumpulan data dengan melakukan penyebaran kuesioner kepada orang tua sebagai perwakilan dari setiap siswa dan siswi untuk mengetahui tanggapan mereka mengenai aplikasi ini, yang mana berikutnya dari data tersebut akan dilakukan analisis dan perhitungan untuk mendapatkan kesimpulan.

II. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan (*action research*) dan metode pengembangan *software* yang digunakan adalah *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *waterfall*. Di dalam model *waterfall* ini terdapat 5 fase, meliputi analisis kebutuhan (*requirements analysis*), disain (*design*), pengembangan (*development*), pengujian (*testing*) dan perawatan (*maintenance*). Gambar 1 merupakan kerangka penelitian yang menyajikan setiap tahapan yang ada pada penelitian ini.



Gambar 1. Kerangka penelitian

A. Diagnosis Masalah

Dengan diberlakukannya aturan pemerintah yang membatasi kegiatan pembelajaran tatap muka di lingkungan sekolah, menjadi tantangan baru untuk para peserta didik PAUD yang rentan dengan rasa bosan ketika belajar di rumah. Media pembelajaran yang ada saat ini di lingkungan pendidikan dasar seperti PAUD masih bersifat tradisional dengan menggunakan buku dan media 2D seperti poster dalam melakukan pengenalan objek – objek dasar seperti hewan, buah dan sayuran serta kendaraan. Dengan kondisi seperti itu, diperlukan sebuah media pembelajaran alternatif untuk menunjang proses

pembelajaran konvensional dan juga selama belajar di rumah. Selain itu media pembelajaran tersebut harus interaktif dan menyenangkan agar dapat menarik fokus para peserta didik selama proses pembelajaran dan dapat meningkatkan motivasi belajar mereka.

B. Studi Pustaka dan Studi Lapangan

Setelah diketahui permasalahan yang ada di lapangan, proses dilanjutkan ke tahapan berikutnya yaitu melakukan pengumpulan data. Data yang didapat dalam kegiatan studi pustaka adalah data sekunder. Dalam tahap ini, dilakukan pencarian terhadap sumber - sumber pengetahuan berupa buku, artikel dari jurnal elektronik dan sumber lainnya guna dijadikan sebagai referensi yang relevan dengan penelitian yang akan dilaksanakan. Untuk studi lapangan, metode yang digunakan adalah wawancara langsung dengan pihak PAUD sekaligus melakukan observasi ke tempat penelitian untuk mengetahui seperti apa spesifikasi aplikasi yang dibutuhkan dan konten yang cocok untuk dijadikan materi pembelajaran.

C. Perancangan Sistem dan Implementasi

Dalam tahapan inilah aplikasi akan mulai dirancang. Sebagaimana yang telah direncanakan di awal penelitian, bahwa dalam tahap ini akan digunakan metodologi pengembangan *software* dengan model *waterfall*. Oleh karena itu, dalam tahap ini akan memuat 5 fase yang ada pada *waterfall*.

D. Pendistribusian

Aplikasi yang telah selesai dikembangkan berikutnya akan didistribusikan kepada sasaran pengguna akhir (*end-user*) aplikasi, yaitu siswa dan siswi tingkat pertama di PAUD Darul 'Ulum. Aplikasi dipasangkan pada *smartphone* milik orang tua dilanjutkan dengan melakukan sedikit demo mengenai cara penggunaan aplikasi tersebut. Pada proses pengamatan ini para peserta didik akan diberikan dua perlakuan berbeda, yaitu diawali dengan proses belajar mengajar tanpa menggunakan aplikasi dan berikutnya adalah proses belajar mengajar dengan menggunakan aplikasi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar antara sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi.

Instrumen penelitian berupa kuesioner/angket digunakan untuk memperoleh data berupa tanggapan pengguna aplikasi terkait aplikasi yang dibuat. Kuesioner dibuat dengan 5 jawaban yang diwakili oleh angka 1 sampai dengan 5, yaitu 1 (sangat setuju), 2 (setuju), 3 (netral/cukup), 4 (tidak setuju) dan 5 (sangat tidak setuju) [9]. Hasil kuesioner dianalisis dengan teknik deskriptif persentase dengan rumus seperti pada Persamaan (1) dan hasil perhitungan akan didasari pada kriteria pada Tabel 1.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Data berupa hasil nilai dari pengamatan proses belajar sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi akan dianalisis menggunakan perhitungan statistik uji-t berpasangan untuk mendapatkan kesimpulan [10], dengan langkah – langkah sebagai berikut :

1. Merekapitulasi nilai pada lembar pengamatan untuk mendapatkan skor dari setiap siswa.
2. Menghitung simpangan baku atau standar deviasi dengan Persamaan (2).

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left\{ \sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{n} \right\}} \quad (2)$$

3. Mencari t-hitung dengan Persamaan (3).

$$T_{hitung} = \frac{\frac{\sum D}{n}}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \quad (3)$$

4. Menghitung nilai t_{tabel} sebagai pembanding dengan persamaan (4).

$$t\alpha = t_{0,005}(df) \quad (4)$$

TABEL 1
KRITERIA KEEFEKTIFAN APLIKASI

Kriteria	Interval Kriteria
Sangat efektif	85% - 100%
Efektif	70% - 84%
Cukup Efektif	60% - 69%
Kurang efektif	50% - 59%
Tidak Efektif	<50%

Dimodifikasi dari (Arikunto, 2012) dalam (Syefrinando et al., 2020) [10]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kebutuhan (Requirement Analysis)

Berdasarkan hasil diagnosis masalah yang ada di lapangan, bahwa akibat dari kebijakan pembatasan pembelajaran tatap muka di lingkungan sekolah mengharuskan peserta didik belajar dari rumah. Tetapi yang menjadi masalah adalah belum adanya media pembelajaran yang dapat menunjang kegiatan belajar selama pembelajaran jarak jauh.

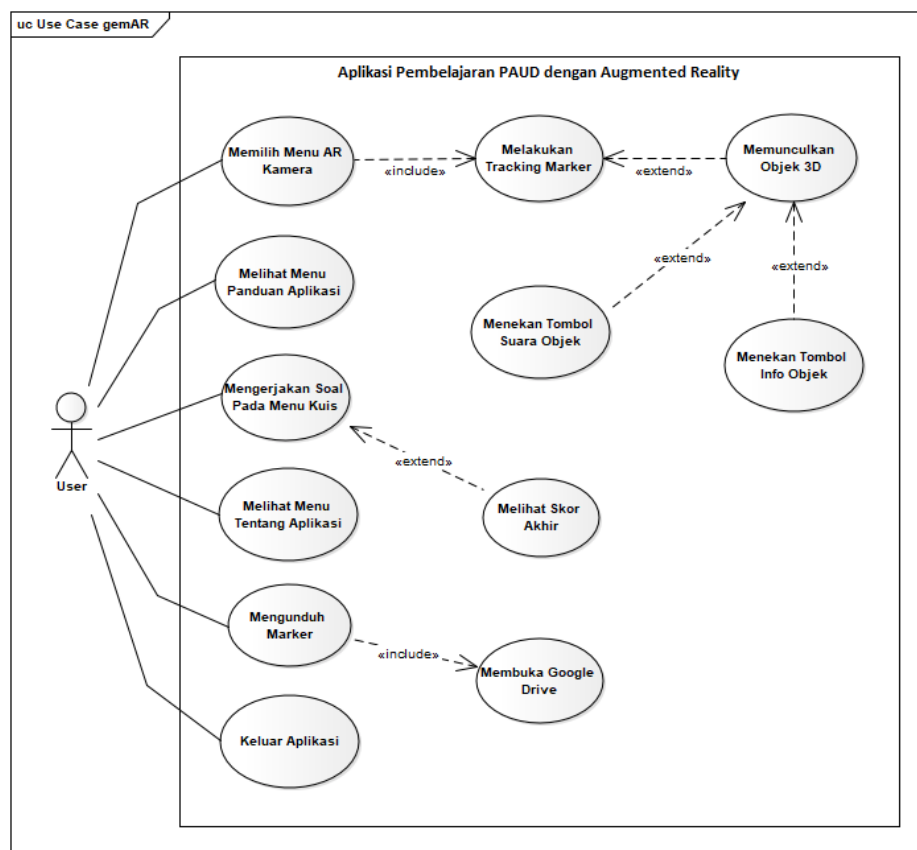
Analisis diawali dengan siapa yang akan menggunakan aplikasi ini nantinya. Sasaran pengguna aplikasi ini adalah siswa dan siswi tingkat pertama (nol kecil) di PAUD Darul ‘Ulum dengan rentang usia 4 – 6 tahun. Karena aplikasi ditujukan untuk anak dibawah umur, maka desain aplikasi harus dibuat lebih menarik dan berwarna. Selain itu, aplikasi juga harus mudah dalam pengoperasiannya sehingga tidak membingungkan penggunanya.

Analisis berikutnya adalah konten dan materi yang akan dimuat di dalam aplikasi. Materi utama dalam aplikasi adalah belajar mengenal objek – objek dasar seperti hewan buah dan sayuran serta kendaraan dalam bentuk 3D dengan teknologi *augmented reality*. Objek 3D yang dimunculkan harus memuat informasi berupa keterangan dari objek yang ditampilkan dan juga suara dari objek tersebut. Konten berikutnya yang ada dalam aplikasi yaitu menu kuis, dimana berisi pertanyaan – pertanyaan seputar apa yang telah dipelajari dalam materi utama tadi. Selain dua konten tadi, terdapat beberapa menu tambahan lainnya, yaitu menu panduan, unduh *marker* dan menu tentang aplikasi.

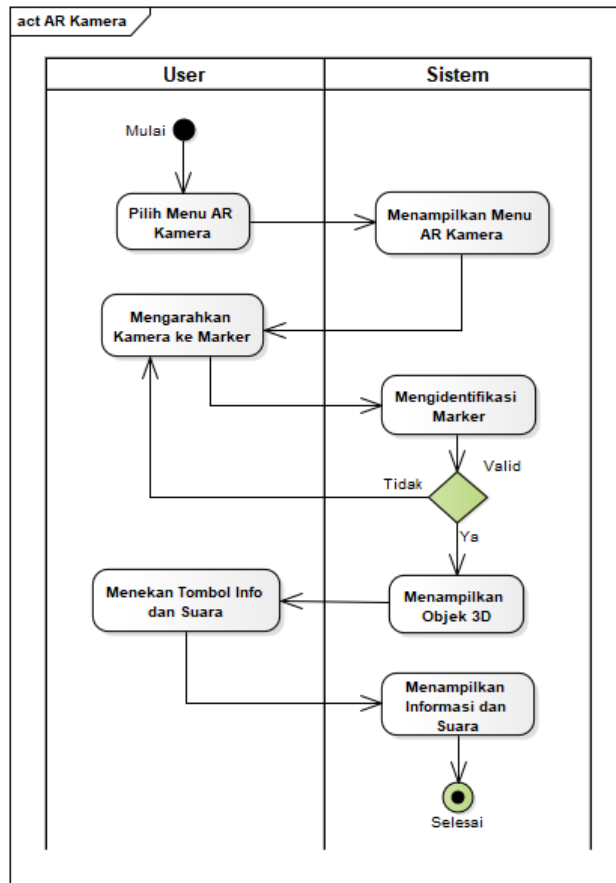
B. Desain (Design)

Tahap selanjutnya setelah data dan informasi didapat untuk menentukan spesifikasi aplikasi yang akan dirancang adalah tahap desain. Ditahap inilah akan dibuat kerangka dari sebuah aplikasi yang akan dirancang. Dalam penelitian ini, tahapan desain dibagi menjadi 2 bagian, yaitu perancangan diagram *Unified Modeling Language* (UML) dan berikutnya adalah pembuatan seluruh aset – aset grafis 2 dimensi, 3 dimensi hingga pengumpulan audio.

1) *Use Case Diagram dan Activity Diagram* : *Use case diagram* berfungsi untuk menjelaskan interaksi yang terjadi antara aktor yang ada dengan setiap fungsional yang ada di dalam sebuah sistem. Sedangkan *activity diagram* berfungsi untuk menggambarkan alur aktivitas yang ada di dalam sebuah sistem. *Use case diagram* disajikan pada gambar 2, sedangkan *activity diagram* disajikan pada gambar 3.

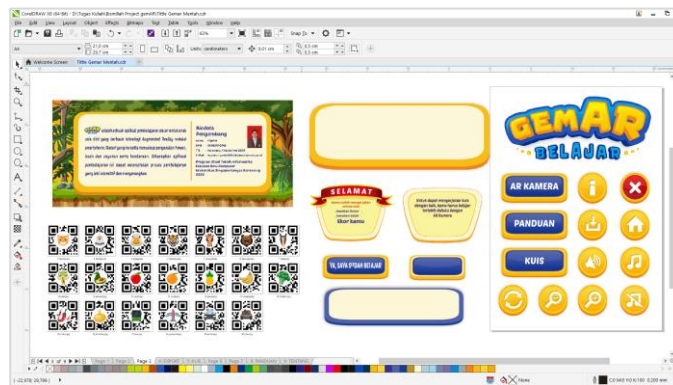


Gambar 2. Use Case Diagram



Gambar 3. Activity Diagram Menu AR Kamera

- 2) *Aset Grafis dan Audio*: Bagian kedua dalam tahap desain adalah membuat seluruh aset – aset grafis dan audio yang diperlukan di dalam aplikasi. Aset – aset tersebut meliputi gambar 2D untuk keperluan komponen *user interface* aplikasi dan juga *marker*, objek 3D yang berguna sebagai visualisasi pembelajaran dengan *augmented reality* dan aset terakhir adalah audio. Seluruh aset 2D dibuat menggunakan *software* CorelDRAW X8, sedangkan untuk *preview* dan pengeditan objek 3D dilakukan di dalam *software* Blender. Aset Grafis User Interface ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Aset Grafis User Interface

Marker, adalah sebuah penanda yang fungsinya untuk dijadikan sasaran *tracking* dari AR Kamera sekaligus tempat munculnya objek 3D. *Marker* digunakan untuk pembuatan aplikasi *augmented reality* yang dengan metode *marker based tracking*. Desain dari *marker* harus unik dan mudah dikenali. *Marker* yang dibuat berupa QR Code serta ditambahkan visualisasi sederhana dari objek apa yang akan dimunculkan. *Marker* selanjutnya akan dimasukkan ke

dalam *image target* pada *database* yang ada pada Vuforia SD [12]. Salah satu *marker* yang telah didesain berupa *marker* untuk pengenalan hewan Angsa ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Marker

Bagian berikutnya dari tahapan desain adalah mengumpulkan objek 3D dari semua objek yang akan dijadikan konten materi di dalam aplikasi. Objek 3D bisa dibuat dengan *software* Blender ataupun mencari objek 3D yang sudah terbentuk di situs-situs internet yang menyediakan berbagai macam aset 3D. Gambar 6 menampilkan salah satu *preview* dari objek 3 dimensi.



Gambar 6. Aset Grafis 3D

Bagian terakhir dalam tahapan desain adalah mengumpulkan audio – audio yang diperlukan di dalam aplikasi. Audio menjadi salah satu elemen penting dalam aplikasi ini, karena informasi dari setiap objek yang dijadikan materi pembelajaran akan disampaikan dalam bentuk audio. Tabel 2 menyajikan audio apa saja yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi pembelajaran ini.

TABEL 2
AUDIO

Nama	Ekstensi	Fungsi
<i>Comedy Background Music Instrumental</i>	.mp3	Musik latar Aplikasi
<i>Pizzicato Playtime</i>	.mp3	Musik latar menu kuis
<i>Button Sound Effect</i>	.mp3	Efek suara tombol ditekan
Suara Objek	.mp3	Suara dari objek
Informasi Objek	.mp3	Informasi dari objek

C. Desain (Design)

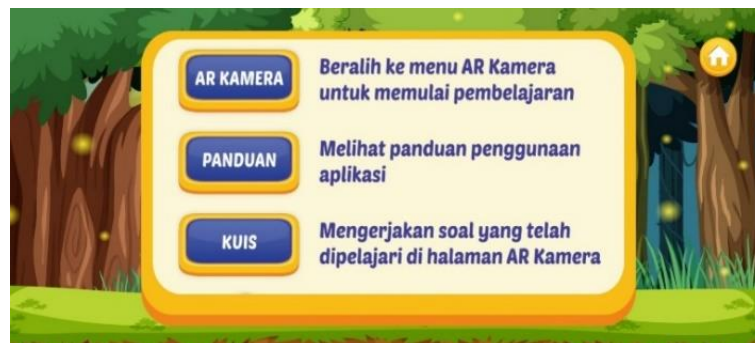
Setelah seluruh aset grafis untuk *user interface* dan *marker* telah selesai didesain, maka tahapan berikutnya adalah menggabungkannya menjadi satu kesatuan aplikasi yang dapat digunakan. Seluruh proses dalam tahapan ini berlangsung di dalam *software* Unity 3D.

- 1) *Halaman Menu Utama:* Halaman ini merupakan menu utama yang terdapat 7 buah tombol navigasi untuk beralih ke halaman yang lainnya. 7 tombol tersebut yaitu AR Kamera, panduan, kuis, tentang aplikasi, hidupkan/matikan musik, unduh *marker* dan keluar aplikasi. Gambar 7 menampilkan tampilan dari halaman menu utama.



Gambar 7. Halaman Menu Utama

- 2) *Halaman Panduan:* Sesuai nama dari halaman ini, fungsinya adalah untuk memberikan panduan bagaimana cara mengoperasikan aplikasi ini melalui keterangan dari tombol-tombol yang ada. Tampilan dari halaman panduan dapat dilihat pada Gambar 8.



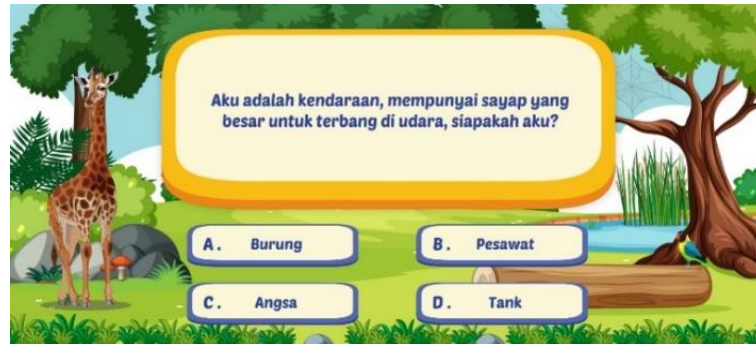
Gambar 8. Halaman Menu Panduan

- 3) *Halaman AR Kamera:* Halaman ini merupakan bagian paling penting di dalam aplikasi, karena pada menu halaman inilah proses pembelajaran berlangsung. Kamera yang diarahkan kepada *marker*, akan memunculkan objek 3 dimensi sesuai dengan *marker* yang terdeteksi. Setelah objek 3 dimensi muncul, pengguna dapat menekan tombol informasi untuk mengeluarkan suara berupa narasi deskripsi dari objek 3 dimensi tersebut. Untuk pengenalan hewan dan kendaraan, pengguna juga bisa menekan tombol suara untuk mengetahui seperti apa suara dari objek tersebut. Terdapat juga tombol untuk kembali ke menu utama. Gambar 9 menampilkan tampilan dari halaman AR Kamera.



Gambar 9. Halaman Menu AR Kamera

- 4) *Halaman Kuis:* Halaman kuis berisi soal-soal pertanyaan seputar apa saja yang telah dipelajari di dalam menu AR Kamera. Secara teknis, pengguna harus belajar terlebih dahulu di dalam halaman AR Kamera baru setelah itu dapat mengerjakan soal-soal di halaman kuis ini. Tipe soal yang ada adalah berupa pilihan ganda dimana setiap satu soal berbobot 10 poin dan terdiri dari 10 pertanyaan. Tampilan dari halaman kuis disajikan dalam Gambar 10.



Gambar 10. Halaman Menu Kuis

- 5) *Halaman Tentang*: Halaman tentang berisi sekilas penjelasan mengenai aplikasi beserta biodata diri dari pengembang aplikasi. Gambar 11 menampilkan tampilan dari halaman tentang.



Gambar 11. Halaman Menu Tentang

D. Pengujian (Testing)

Pada tahap pengujian, aplikasi yang telah selesai dikembangkan akan diuji terlebih dahulu sebelum didistribusikan kepada pengguna. Pengujian meliputi bagian fungsional aplikasi dan juga pengujian akurasi *marker*. Hasil pengujian fungsional disajikan pada Tabel 3, sedangkan hasil pengujian akurasi *marker* dapat dilihat pada Tabel 4.

TABEL 3
HASIL PENGUJIAN FUNGSIONAL

Komponen Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Halaman Menu Utama			
Tombol AR Kamera	Beralih ke menu AR Kamera ketika ditekan	Beralih ke menu AR Kamera ketika ditekan	Berhasil
Tombol Kuis	Beralih ke menu Kuis Kamera ketika ditekan	Beralih ke menu Kuis Kamera ketika ditekan	Berhasil
Tombol Panduan	Beralih ke menu panduan Kamera ketika ditekan	Beralih ke menu panduan Kamera ketika ditekan	Berhasil
Tombol Unduh <i>Marker</i>	Muncul pilihan untuk beralih ke Google Drive	Muncul pilihan untuk beralih ke Google Drive	Berhasil
Tombol Tentang	Beralih ke menu tentang Kamera ketika ditekan	Beralih ke menu tentang Kamera ketika ditekan	Berhasil
Tombol On/Off Musik Latar	Musik mati ketika ditekan dan jika ditekan lagi musik hidup kembali	Musik mati ketika ditekan dan jika ditekan lagi musik hidup kembali	Berhasil
Tombol Keluar	Aplikasi tertutup/keluar ketika ditekan	Aplikasi tertutup/keluar ketika ditekan	Berhasil
Halaman Menu AR Kamera			
Tombol Info Objek	Muncul suara berupa informasi objek ketika ditekan.	Muncul suara berupa informasi objek ketika ditekan.	Berhasil
Tombol Suara Objek	Muncul suara berupa suara dari objek ketika ditekan	Muncul suara berupa suara dari objek ketika ditekan	Berhasil

Komponen Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Tombol Perbesar Objek	Objek membesar ketika tombol ditekan	Objek membesar ketika tombol ditekan	Berhasil
Tombol Perkecil Objek	Objek mengecil ketika tombol ditekan	Objek mengecil ketika tombol ditekan	Berhasil
Tombol Putar Objek	Objek berputar ketika tombol ditekan	Objek berputar ketika tombol ditekan	Berhasil
Tombol <i>Home</i>	Kembali ke menu utama ketika ditekan	Kembali ke menu utama ketika ditekan	Berhasil
Halaman Menu Kuis			
Memilih jawaban yang benar	Muncul <i>pop up</i> “Benar” dan nilai akan ditambah di bagian akhir	Muncul <i>pop up</i> “Benar” dan nilai akan ditambah di bagian akhir	Berhasil
Memilih jawaban yang salah	Muncul <i>pop up</i> “Salah” dan nilai tidak akan ditambah di bagian akhir	Muncul <i>pop up</i> “Salah” dan nilai tidak akan ditambah di bagian akhir	Berhasil
Tombol <i>Home</i>	Kembali ke menu utama ketika ditekan	Kembali ke menu utama ketika ditekan	Berhasil
Halaman Menu Panduan			
Tombol <i>Home</i>	Kembali ke menu utama ketika ditekan	Kembali ke menu utama ketika ditekan	Berhasil
Halaman Menu Tentang			
Tombol <i>Home</i>	Kembali ke menu utama ketika ditekan	Kembali ke menu utama ketika ditekan	Berhasil

TABEL 4
HASIL PENGUJIAN JARAK

No	Sudut	Jarak Kamera ke <i>Marker</i>	Hasil
1	0°	20 cm	Objek tidak muncul
		60 cm	Objek tidak muncul
		80 cm	Objek tidak muncul
		100 cm	Objek tidak muncul
2	30°	20 cm	Objek muncul tetapi terpotong karena terlalu dekat
		60 cm	Objek muncul dan terlihat jelas
		80 cm	Objek muncul dan terlihat jelas
		100 cm	Objek muncul tetapi terlalu jauh
3	60°	20 cm	Objek muncul tetapi terpotong karena terlalu dekat
		60 cm	Objek muncul dan terlihat jelas
		80 cm	Objek muncul dan terlihat jelas
		100 cm	Objek muncul tetapi terlalu jauh
4	90°	20 cm	Objek muncul tetapi terpotong karena terlalu dekat
		60 cm	Objek muncul dan terlihat jelas
		80 cm	Objek muncul dan terlihat jelas
		100 cm	Objek muncul tetapi terlalu jauh

E. Pemeliharaan (*Maintenance*)

Setelah aplikasi melewati tahap pengujian, tahap berikutnya adalah pemeliharaan, dimana dalam tahap ini akan dilakukan perbaikan apabila selama proses pengujian terdapat kesalahan sistem atau *error*. Tahapan ini menjadi tahap terakhir dalam siklus pengembangan sistem model *waterfall*. Jadi, hasil dari tahap ini dipastikan bahwa aplikasi sudah sesuai dan tidak terdapat *error*, karena akan dilanjutkan dengan proses pendistribusian untuk digunakan oleh pengguna.

F. Pendistribusian

Aplikasi yang sudah final akan didistribusikan kepada sasaran pengguna, yaitu sebanyak 19 siswa dan siswi PAUD Darul ‘Ulum kelas nol kecil. Aplikasi akan dipasangkan di beberapa *smartphone* milik orang tua. Proses berikutnya adalah pengamatan, dimana siswa dan siswi akan diberikan 2 perlakuan berbeda untuk mendapatkan data sebelum dan sesaat setelah menggunakan aplikasi. Perlakuan pertama, siswa dan siswi akan diberikan materi pengenalan objek dengan metode konvensional oleh guru pengajar. Sedangkan perlakuan kedua adalah akan dibuat beberapa kelompok belajar dan diarahkan

untuk menggunakan aplikasi yang tadi sudah dipasang di beberapa *smartphone*. Tujuan dilakukannya hal ini adalah untuk mengetahui apakah penggunaan aplikasi pembelajaran dasar dengan teknologi *augmented reality* ini memberi dampak berupa peningkatan motivasi dan hasil belajar dari pengguna aplikasi. Teknik seperti ini juga digunakan dalam penelitian Badni (2018) yang melakukan pengukuran motivasi belajar siswa dengan uji coba menggunakan *slide* Power Point biasa dan *slide* Power Point dengan *augmented reality*. Hasilnya terdapat peningkatan motivasi belajar dari para siswa ketika mereka menggunakan media pembelajaran dengan *slide* Power Point yang ditambahkan teknologi *augmented reality* [13].

TABEL 5
REKAPITULASI HASIL KUESIONER

No	Indikator	Skala Penilaian					Total Responden
		1	2	3	4	5	
1	Dapat digunakan sebagai media pembelajaran	0	0	0	1	13	14
2	Aplikasi mudah dimengerti dan dipahami dalam penggunaannya	0	0	0	1	13	14
3	Saya terbantu dalam mengenali objek dasar seperti hewan, buah dan sayuran serta kendaraan	0	0	0	1	13	14
4	Saya menjadi lebih tertarik dalam proses pembelajaran pengenalan objek dengan aplikasi ini	0	0	0	1	13	14
5	Saya menjadi lebih bersemangat dalam proses pembelajaran pengenalan objek dengan aplikasi ini	0	0	0	1	13	14
6	Audio suara dan informasi objek terdengar dengan jelas	0	0	0	1	13	14
7	Saya menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran	0	0	0	1	13	14
8	Saya senang belajar dengan aplikasi ini	0	0	0	1	13	14
9	Tampilan aplikasi menarik dan nyaman dipandang	0	0	0	1	13	14
10	Aplikasi ini memberi saya pengetahuan baru tentang teknologi <i>augmented reality</i>	0	0	0	1	13	14
11	Aplikasi dapat digunakan dimana dan kapan saja	0	0	0	1	13	14
12	Saya menjadi lebih mudah dalam memahami materi pengenalan hewan, buah dan sayuran serta kendaraan	0	0	0	1	13	14
Skor yang diperoleh						828	
Skor maksimum						840	

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\% = \frac{828}{840} \times 100\% = 98,6\%$$

Kuesioner yang disebar bertujuan untuk mengetahui respons dan tingkat keberhasilan dari aplikasi yang telah dibuat. Kuesioner diisi oleh sebanyak 14 perwakilan orang tua siswa dan siswi saja, karena 5 orang siswa siswi dari 19 orang, datang ke sekolah tanpa pendampingan orang tua. Berdasarkan Tabel 5, persentase yang diperoleh dari kuesioner sebesar 98,6% yang berarti masuk ke dalam kriteria sangat efektif. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Ervana & Martini (2019) bahwa LKS dengan muatan *augmented reality* dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar pada siswa SMP [14].

TABEL 6
REKAPITULASI HASIL PENILAIAN DARI PENGAMATAN

No	Nama	Hasil Penilaian		Selisih D = (X2 - X1)	D ²
		Sebelum (X1)	Sesudah (X2)		
1	Rasyid	100	100	0	0
2	Dika	100	100	0	0
3	Eiji	100	100	0	0
4	Ujang Asep	100	100	0	0
5	Hervian	100	100	0	0
6	Damar	100	100	0	0
7	Fahmi	100	100	0	0
8	Gilang	100	100	0	0
9	Rafael	100	100	0	0
10	Noval	24	40	16	256
11	Ali	80	100	20	400
12	Asholah	40	68	28	784
13	Mutia	40	76	36	1296

No	Nama	Hasil Penilaian		Selisih D = (X2 - X1)	D ²
		Sebelum (X1)	Sesudah (X2)		
14	Ira	20	40	20	400
15	Alfi	20	80	60	3600
16	Napril	100	100	0	0
17	Tasya	100	100	0	0
18	Anindita	100	100	0	0
19	Syaqila	20	60	40	1600
Hasil				220	8336

Tabel 6 menyajikan rekapitulasi nilai yang diperoleh dari hasil pengamatan kepada siswa dan siswi kelas nol kecil PAUD Darul ‘Ulum. Dari data tersebut, maka diperoleh analisis perhitungan sebagai berikut :

Menghitung simpangan baku :

$$S = \sqrt{\frac{1}{19-1} \left\{ 8336 - \frac{(220)^2}{19} \right\}} = \sqrt{\frac{1}{18} \left\{ 8336 - \frac{48400}{19} \right\}} = \sqrt{\frac{1}{18} \{ 68336 - 2547,369 \}} = \sqrt{\frac{5788,63}{18}} = \sqrt{321,5905}$$

$$S = 17,9330$$

Mencari nilai t_{hitung} :

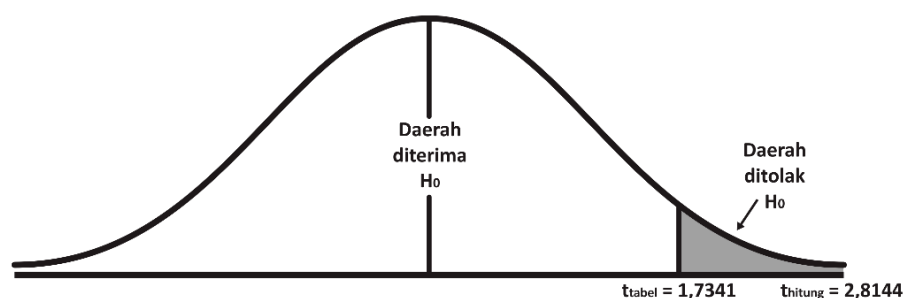
$$t_{hitung} = \frac{\frac{220}{19}}{\frac{17,9330}{\sqrt{19}}} = \frac{11,5790}{4,1141} = 2,8144$$

Mencari nilai t_{tabel} sebagai pembandingan :

$$\begin{aligned} \alpha &= t_{0,05}(df) & df &= n - 1 \\ \alpha &= t_{0,05}(18) & df &= 19 - 1 = 18 \\ \alpha &= 1,7341 \end{aligned}$$

- $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (Tidak ada perbedaan penilaian hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi pembelajaran dasar untuk anak usia dini berbasis *augmented reality*)
- $H_1 : \mu_1 < \mu_2$ (Terdapat perbedaan penilaian hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi pembelajaran dasar untuk anak usia dini berbasis *augmented reality*)
- Pengujian hipotesis berdasarkan uji-t berpasangan :
 - H_0 diterima jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$
 - H_0 ditolak apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$

Dari hasil analisis perhitungan dengan uji-t berpasangan dapat disimpulkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak dengan kesimpulan bahwa Terdapat perbedaan penilaian hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi pembelajaran dasar untuk anak usia dini berbasis *augmented reality*. Hasil hipotesis tersebut dapat dilihat pada grafik yang disajikan pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Distribusi - t

IV. SIMPULAN

Dengan menggunakan model *waterfall* sebagai metodologi pengembangan *software*-nya, terciptalah sebuah aplikasi pembelajaran dasar untuk pendidikan anak usia dini berbasis *augmented reality* melalui *smartphone*. Beberapa menu yang terdapat di dalam aplikasi ini yaitu menu AR kamera, kuis, panduan, tentang dan unduh *marker*. Materi pembelajaran yang dimuat di dalam aplikasi meliputi pengenalan hewan, buah dan sayuran serta kendaraan. Pengujian *blackbox* yang berupa

pengujian fungsional aplikasi dan pengujian pendeteksian *marker* berhasil diimplementasikan pada aplikasi dan mendapati hasil seluruh fungsionalitas aplikasi sudah berjalan seperti yang diharapkan.

Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner yang disebar dalam tahap pendistribusian dan pengamatan, aplikasi mendapat tanggapan dan respons positif. Hal ini ditunjukkan dari persentase yang didapat yaitu sebesar 98,6% yang masuk ke dalam kriteria sangat efektif. Selain itu, dari hasil analisis menggunakan uji-t berpasangan dari data penilaian selama proses pengamatan dan uji coba sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi, menyimpulkan bahwa adanya pengaruh yang signifikan penggunaan aplikasi dalam meningkatkan motivasi belajar siswa.

Dari hasil pengamatan, para peserta didik terlihat lebih penasaran dengan metode pembelajaran baru yang mereka coba. Sikap penasaran inilah yang menjadikan mereka menjadi lebih semangat dalam proses pembelajarannya. Aplikasi dapat dengan signifikan menarik fokus dan perhatian peserta didik. Selama mereka mencoba menggunakan aplikasi, sangat terlihat mereka dengan seksama mengeksplorasi sendiri aplikasi tersebut, sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi telah berhasil membuat proses belajar mengajar menjadi lebih interaktif dan menyenangkan serta layak untuk dijadikan media penunjang pembelajaran selama kegiatan belajar dari rumah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang luar biasa dipersembahkan kepada seluruh pihak yang telah membantu serta memberi dukungan selama proses penelitian ini berlangsung dari awal hingga selesai. Karena berkat bantuan dan dukungan dari banyak pihak, penelitian ini dapat berjalan dengan baik seperti yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. H. S. Aji, "Dampak Covid-19 pada Pendidikan di Indonesia: Sekolah, Keterampilan, dan Proses Pembelajaran," *SALAM J. Sos. dan Budaya Syar-i*, vol. 7, no. 5, p. 1–10, 2020.
- [2] R. Pakpahan dan Y. Fitriani, "Analisa Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Pembelajaran Jarak Jauh Di Tengah Pandemi Virus Corona Covid-19," *JISAMAR (Journal Inf. Syst. Applied, Manag. Account. Research)*, vol. 4, no. 2, p. 30–36, 2020.
- [3] M. Fauziddin dan M. Mufarizuddin, "Useful of Clap Hand Games for Optimalize Cogtivate Aspects in Early Childhood Education," *J. Obs. J. Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 2, no. 2, p. 162, 2018.
- [4] I. N. Q. Aini, A. Triayudi dan I. D. Sholihati, "Aplikasi Pembelajaran Interaktif Augmented Reality Tata Surya Sekolah Dasar Menggunakan Metode Marker Based Tracking," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 4, no. 1, 2020.
- [5] J. C. G. Vargas, R. Fabregat, A. Carrillo-Ramos dan T. Jové, "Survey: Using augmented reality to improve learning motivation in cultural heritage studies," *Appl. Sci.*, vol. 10, no. 3, 2020.
- [6] R. T. Azuma, "A survey of augmented reality," *Presence Teleoperators Virtual Environ.*, vol. 6, no. 1, p. 355–385, 1997.
- [7] D. Atmajaya, "Implementasi Augmented Reality Untuk Pembelajaran Interaktif," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, no. 2, p. 227–232, 2017.
- [8] D. P. Kaur, A. Mantri dan B. Horan, "Enhancing student motivation with use of augmented reality for interactive learning in engineering education," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 172, no. 2019, p. 881–885, 2020.
- [9] Sugiyono, "Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D," 2015. [Online]. Available: https://digilib.unigres.ac.id/index.php?p=show_detail&id=43.
- [10] A. Suharso dan M. Muhaimin, "Media Belajar Kerangka Manusia 3D Berbasis Magicbook Augmented Reality (Ar) (Studi Kasus Smpn 1 Kota Baru)," *UNSIKA Syntax J. Inform.*, vol. 5, no. 1, p. 1–15, 2016.
- [11] B. Syefrinando, S. Suraida dan A. Parman, "Pengembangan Media Pembelajaran Fisika berbasis Adobe Flash Professional CS6 Untuk Mata Kuliah Fisika Dasar I," *J. Pendidik. Fis. dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, p. 39–44, 2020.
- [12] A. Pramono dan M. D. Setiawan, "Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Buah-Buahan," *INTENSIF*, vol. 3, no. 1, p. 54–68, 2019.
- [13] K. S. Badni, "Augmenting History: Case Study Measuring Motivation of Students Using Augmented Reality Apps in History Classes," *World Acad. Sci.*, vol. 12, no. 6, p. 799–806, 2018.
- [14] D. S. Ervana dan Martini, "Pengembangan Lks Bermuatan Augment Reality Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa SMP," *E-Jurnal Pensa*, vol. 7, no. 2, p. 118–124, 2019.