

# PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY TEKNIK PENULISAN AKSARA BALI

Putu Sastra Krisna Yana<sup>1)</sup>, I Gede Partha Sindu<sup>2)</sup>, I Nengah Eka Mertayasa<sup>3)</sup>

Program Studi Pendidikan Teknik Informatika  
Fakultas Teknik dan Kejuruan  
Universitas Pendidikan Ganesha

Email :

[sastra@undiksha.ac.id](mailto:sastra@undiksha.ac.id)<sup>1)</sup>, [partha.sindu@undiksha.ac.id](mailto:partha.sindu@undiksha.ac.id)<sup>2)</sup>, [eka.mertayasa@undiksha.ac.id](mailto:eka.mertayasa@undiksha.ac.id)<sup>3)</sup>

**Abstrak** -- Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan dan mengetahui respon guru dan siswa serta efektivitas pengembangan media pembelajaran Augmented Reality Teknik penulisan Aksara Bali. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research & Development* (R&D) dengan model pengembangan MDLC (Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, dan Distribution). Penelitian ini dilakukan pada 13 siswa dan seorang guru yang mengampu mata pelajaran Bahasa Bali di SD Negeri 5 Pujungan. Pengumpulan data dalam penelitian ini didapatkan dengan menggunakan lembar validasi ahli, angket uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, uji lapangan, uji efektivitas, angket uji respon guru dan siswa. Hasil perhitungan ahli isi materi dan ahli media dengan skor masing-masing 1,00 mendapat kriteria "Sangat Tinggi". Pengujian dari uji coba perorangan mendapat presentase skor 93,7% dengan kualifikasi "Sangat Baik", uji coba kelompok kecil mendapat presentase skor 92,9% dengan kualifikasi "Sangat Baik", dan uji lapangan mendapat presentase skor 94,2% dengan kualifikasi "Sangat Baik". Uji efektivitas dengan memberikan pretest dan posttest memperoleh hasil perhitungan N-Gain 0,74 mendapat kriteria "Tinggi". Hasil perhitungan uji respon guru mendapat rata-rata skor 49 dengan kategori "Sangat Positif", respon siswa mendapat skor rata-rata 70,2 dengan kategori "Sangat Positif". Sehingga, penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengembangan media Augmented Reality teknik penulisan Aksara Bali ini mendapat kualitas produk sangat valid, sangat baik, dan sangat efektif.

**Kata Kunci:** Pengembangan, Media Pembelajaran Augmented Reality, Aksara Bali

This research aims to produce and determine teacher and student responses as well as the effectiveness of

developing Augmented Reality learning media for Balinese script writing techniques. The type of research used is Research & Development (R&D) with the MDLC (Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing and Distribution) development model. This research was conducted on 13 students and a teacher who teaches Balinese language subjects at SD Negeri 5 Pujungan. Data collection in this research was obtained using expert validation sheets, individual trial questionnaires, small group trials, field tests, effectiveness tests, teacher and student response test questionnaires. The calculation results of material content experts and media experts with a score of 1.00 each received the "Very High" criteria. Testing from individual trials received a percentage score of 93.7% with the qualification "Very Good", small group trials received a percentage score of 92.9% with the qualification "Very Good", and field trials received a percentage score of 94.2% with the qualification "Very good". The effectiveness test by giving a pretest and posttest obtained an N-Gain calculation result of 0.74 with the criteria "High". The results of the teacher response test calculations received an average score of 49 in the "Very Positive" category, student responses received an average score of 70.2 in the "Very Positive" category. So, this research can be concluded that the development of Augmented Reality media, the Balinese script writing technique, has very valid, very good and very effective product quality.

**Keywords:** Development, Augmented Reality Learning Media, Aksara Bali

## I. PENDAHULUAN

Bahasa Bali merupakan salah satu bahasa daerah Indonesia yang tetap terjaga dengan baik oleh masyarakat penuturnya, khususnya masyarakat Bali. Pada saat ini Bahasa Bali diajarkan di sekolah-sekolah di Bali dan menjadi mata

pelajaran muatan lokal yang diajarkan. Tujuan dari pembelajaran Bahasa Bali adalah melaksanakan pembelajaran dan pengembangan dalam bidang bahasa, aksara, sastra, dan budaya Bali yang inovatif.

Dalam pembelajaran Bahasa Bali di SD Negeri 5 Pujungan terdapat kompetensi dasar 3.4 Menggali informasi dari teks wacana yang menggunakan aksara Bali sederhana dengan bantuan guru atau teman dalam Bahasa Bali lisan dan tulis. Pada kompetensi dasar ini berisi materi mengenai dan menunjukkan Aksara Bali (Aksara Wyanjan), mengenal dan menunjukkan Pangangge Suara. Aksara Wyanjana yang merupakan huruf dasar yang merepresentasikan satu suku kata yang terdapat 18 huruf konsonan dalam Aksara Bali selain itu Aksara Wyanjana aksara Bali juga memiliki Pangangge Suara yang merupakan aksara yang digunakan untuk membentuk suara vokal dari Aksara Bali. Pangangge Suara yang terdiri dari huruf e, i, u, é, o.

Pembelajaran Bahasa Bali di SD Negeri 5 Pujungan selama ini banyak diminati oleh siswa tetapi siswa sulit memahami materi pembelajaran Bahasa Bali, maka dari itu peran guru Bahasa Bali dalam menciptakan pembelajaran Bahasa Bali yang inovatif sehingga siswa lebih termotivasi dan tertarik untuk mengenali, mempelajari dan memahami identitas daerahnya sendiri, hal tersebut dibuktikan dari hasil wawancara kepada guru pengampu mata pelajaran Bahasa Bali dan penyebaran angket kepada siswa kelas III SD Negeri 5 Pujungan. Hasil wawancara yang diperoleh dari guru pengampu mata pelajaran Bahasa Bali bahwa dalam proses pembelajaran berlangsung adanya permasalahan, yaitu media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran kurang maksimal. Proses pembelajaran dikelas juga hanya menggunakan buku paket untuk bahan pembelajaran. Pada proses pembelajaran di kelas, guru menyampaikan materi Aksara Bali dengan menggunakan metode pembelajaran konvensional cara tersebut masih kurang efektif digunakan, sehingga minat siswa untuk mengikuti pembelajaran tidak begitu antusias.

Observasi awal juga dilakukan terhadap siswa kelas III SD Negeri 5 Pujungan dengan menyebar angket karakteristik siswa kepada 13 siswa. Didapatkan data 84,6% siswa menyatakan sangat tertarik dan senang dengan pelajaran Aksara Bali akan tetapi 84,6% siswa menyatakan sangat sulit memahami materi pelajaran Aksara Bali yang diajarkan guru. Sebanyak 84,6% siswa menyatakan sulit memahami materi yang dijelaskan secara teori saja. Berdasarkan data yang didapat, 13 siswa menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan guru hanya berupa buku paket sebagai modul dalam pelajaran Aksara Bali serta guru belum menggunakan media pembelajaran dalam menyajikan materi pelajaran Aksara Bali. Penggunaan media pembelajaran dirasa diperlukan dalam proses pelajaran Aksara Bali. Sebanyak 84,6% siswa merasa tertarik jika menggunakan media

pembelajaran dalam proses pelajaran Aksara Bali serta 84,6% siswa menyatakan sangat bersemangat dalam mengikuti pelajaran Aksara Bali menggunakan media pembelajaran. Kemudian, 84,6% siswa menyatakan sangat setuju jika pelajaran Aksara Bali dibuatkan media pelajaran Augmented Reality.

Berdasarkan permasalahan yang disampaikan sebelum, maka solusi yang ditawarkan untuk menunjang proses belajar adalah media pembelajaran Augmented Reality. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan Kamiana (2019) bahwa dalam dunia pendidikan dampak perkembangan IPTEK terhadap proses pembelajaran adalah diperkayanya sumber belajar dan media pembelajaran [1]. Menurut Hasan (2019) menunjukkan bahwa media pembelajaran dapat dijadikan sebagai mediator antara guru dan siswa untuk memahami materi pembelajaran secara efektif dan fungsional [2]. Secara keseluruhan, media pembelajaran memainkan peran penting dalam proses pembelajaran dan harus dipilih dan digunakan dengan tepat untuk memastikan hasil belajar yang optimal. Salah satu media pembelajaran dengan pemanfaatan teknologi yaitu dengan media pembelajaran Augmented Reality (AR). Augmented Reality merupakan teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi dengan lingkungan nyata kemudian memproyeksikan benda maya tersebut menjadi kenyataan secara real time.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dapat dikatakan bahwa diperlukannya pengembangan media pembelajaran interaktif yang dimana media pembelajaran dapat membantu guru dalam menerapkan teknologi sebagai media belajar. Seiring berkembangnya inovasi di dunia Pendidikan maka dapat dikaji dan dikembangkannya media pembelajaran yang interaktif. Dikembangkannya media pembelajaran ini diharapkan nantinya mampu mengatasi permasalahan dalam proses pembelajaran dan membantu guru serta siswa dalam kegiatan belajar agar lebih aktif dan kreatif sesuai dengan pembelajaran yang dituju.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan bahan pembelajaran sehingga merangsang perhatian, minat, berpikir dan perasaan untuk mencapai tujuan keberhasilan serta meningkatkan efektivitas belajar. Menurut Hasan (2021) menunjukkan bahwa media pembelajaran dapat dijadikan sebagai mediator antara guru dan siswa untuk memahami materi pembelajaran secara efektif dan fungsional [2]. Ketepatan pemilihan media pembelajaran yang digunakan dalam belajar mengajar berdampak signifikan terhadap efektifitas pencapaian tujuan dari pembelajaran yang direncanakan. Menurut Sanjaya (2012), menyebutkan bahwa manfaat media pembelajaran sebagai sarana pembelajaran sebagai berikut: 1) Pengajaran

lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar, 2) Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya, sehingga dapat lebih di pahami siswa, 3) Metode pembelajaran yang bervariasi, 4) Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan penjelasan dari pengajar saja [3].

#### B. Augmented Reality

Augmented Reality merupakan teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut ke dalam waktu nyata (real time). Hal ini diperjelas oleh Brata (2018) bahwa Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang dapat menggabungkan dunia nyata dengan dunia maya dalam bentuk 3D serta bersifat interaktif menurut waktu nyata (real time) [4]. Pada Augmented Reality benda-benda maya akan menampilkan informasi yang sangat bermanfaat bagi pengguna agar lebih mengetahui secara nyata. Menurut Mustaqim (2017) cara kerja Augmented Reality kerja adalah pelacakan (tracking) dan rekonstruksi (reconstruction) [5]. Pada mulanya marker dideteksi menggunakan kamera. Data yang diperoleh dari proses pelacakan digunakan dalam rekonstruksi sistem koordinat di dunia nyata.

#### C. Software Pendukung Augmented Reality

##### 1. Unity 3D

Menurut [6] software unity 3D adalah game engine yang merupakan sebuah software pengolah gambar, grafik, suara, input, dan lain-lain yang ditujukan untuk membuat suatu game, meskipun tidak selamanya harus untuk game [6]. Unity 3D merupakan suatu alat pengembangan game 3D yang telah memiliki integrasi untuk menghasilkan sebuah game 3D yang realtime. Pada umumnya unity 3D mendukung tiga bahasa pemrograman yang dapat diterima Unity adalah JavaScript, CS Script (C#), dan Boo.

##### 2. Vuforia

Vuforia aplikasi yang dikembangkan oleh qualcomm yang merupakan perangkat pengembangan perangkat lunak Augmented Reality untuk perangkat seluler yang memungkinkan pembuatan aplikasi Augmented Reality. Dalam Vuforia memiliki fitur memindai objek (marker) sehingga memungkinkan camera untuk mendeteksi marker dan akan menampilkan objek 3D yang telah di implementasikan ke dalam Augmented Reality [7]. Pembuatan marker di dalam Vuforia terbagi menjadi dua bagian marker yaitu:

###### a. Marker based

Marker based perancangan teknologi augmented reality dimana sistem ini membutuhkan sebuah marker berupa gambar.

###### b. Markerless

Markerless adalah metode ini tidak memerlukan marker untuk menampilkan elemen elemen digital.

#### 3. Blender

Blender merupakan software yang sering digunakan dalam mengembangkan dan mendesain animasi yang paling umum digunakan. Blender merupakan perangkat lunak grafis 3 dimensi berbasis open source untuk membuat efek visual, film animasi, model cetak, aplikasi interaktif, dan permainan video secara multiplatform. Menurut Wiharto (2017) Blender 3D merupakan sebuah software open source yang digunakan untuk membuat konten multimedia khususnya 3 dimensi [8]. Perangkat lunak ini digunakan untuk membuat film animasi, efekvisual, model cetak 3D, aplikasi 3D interaktif dan permainan video. Dalam aplikasi blender memiliki berbagai macam fitur seperti modeling, texturing, rigging, animations dan rendering.

#### D. Mata Pelajaran Bahasa Bali di SD Negeri 5 Pujungan

Bahasa Bali merupakan bahasa yang digunakan masyarakat Bali dalam berkomunikasi. Tujuan dari pembelajaran Bahasa Bali adalah melaksanakan pembelajaran dan pengembangan dalam bidang bahasa, aksara, sastra, dan budaya Bali yang inovatif. Dalam Bahasa Bali terdapat aksara yang digunakan dalam menulis yaitu Aksara Bali. Dalam aksara Bali terdapat Aksara Wyanjana yang merupakan huruf dasar yang merepresentasikan satu suku kata yang terdapat 18 huruf konsonan dalam Aksara Bali selain itu Aksara Wyanjana aksara Bali juga memiliki Pangangge Suara yang merupakan aksara yang digunakan untuk membentuk suara vokal dari Aksara Bali. Pangangge Suara yang terdiri dari huruf e, i, u, é, o.

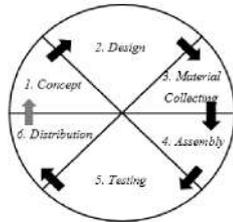
### III. METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Penelitian pengembangan konten gamifikasi pembelajaran yang bersubjek di SD Negeri 5 Pujungan dengan mengangkat topik pengembangan media pembelajaran Augmented Reality teknik penulisan Aksara Bali dengan menggunakan metode research and development (R&D). Metode penelitian Research and Development memiliki dua tahap yaitu tahap research merupakan tahap untuk mengetahui tentang potensi produk yang akan dibuat, data research ini bisa dilakukan dengan cara observasi, wawancara, atau dokumentasi.

#### B. Model Pengembangan

Metode penelitian Research and development dalam penelitian ini menggunakan model MDLC, menurut Luther di Binanto (2010) model pengembangan MDLC merupakan metode yang memiliki enam tahapan yang tidak selalu harus berurutan dalam praktiknya, jadi tahap-tahap tersebut dapat saling bertukar posisi [9]. Tahapan tersebut yaitu, Pengonsepan (concept), Perancangan (design), Pengumpulan bahan (material collecting), Pembuatan (assembly), Pengujian (testing), dan Pendistribusian (distribution).



Gambar 1

Model Pengembangan MDLC

C. Subjek Penelitian

Subyek dari dilakukannya penelitian Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Teknik Penulisan Aksara Bali ini adalah siswa kelas III mata pelajaran Bahasa Bali di SD Negeri 5 Pujungan yang berjumlah 13 orang.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Teknik Wawancara

Dikutip dalam jurnal Harap (2020) wawancara merupakan bentuk pengumpulan data dengan melakukan komunikasi langsung bersama responden [10].

2. Teknik Kuisisioner atau Angket

Kusioner atau angket merupakan salah satu teknik/alat untuk mengumpulkan informasi dengan cara membuat daftar pertanyaan secara tertulis yang akan diberikan kepada responden.

3. Teknik Studi Literatur

Penulis menggunakan jurnal, publikasi nasional dan internasional yang berhubungan dengan penelitian mengenai media pembelajaran Augmented Reality, untuk memperoleh teori - teori yang mendukung pemecahan masalah penelitian.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Hasil Tahap Concept

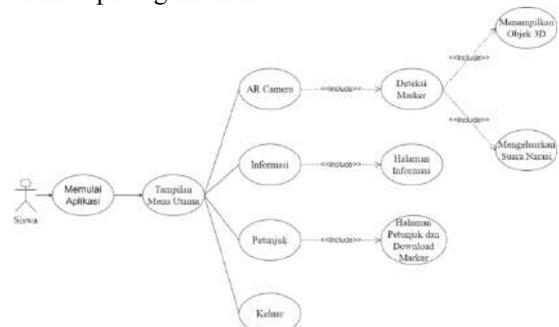
Hasil yang didapat pada analisis peserta didik yaitu peserta didik masih kesulitan untuk memahami materi yang hanya dijelaskan menggunakan metode ceramah dan kurangnya media pembelajaran membuat siswa kurang tertarik dalam mengikuti pelajaran. Guru hanya menggunakan buku paket untuk proses pembelajaran. Siswa lebih tertarik jika dalam pembelajaran berlangsung adanya varian media pembelajaran yang didalamnya terdapat elemen-elemen multimedia seperti, teks, audio, gambar, video, animasi.

Hasil yang didapat pada tahap analisis mata pelajaran yaitu menetapkan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator dan materi pokok pada semester ganjil yang akan dikembangkan ke dalam media pembelajaran. Materi yang diajarkan pada semester ganjil pada kompetensi dasar 3.4 Menggali informasi dari teks wacana yang menggunakan aksara Bali sederhana dengan bantuan guru atau teman dalam Bahasa Bali lisan dan tulis. Pada kompetensi dasar ini berisi materi mengenal dan menunjukkan Aksara Bali (Aksara Wyanjan), mengenal dan menunjukkan Pangangge Suara.

Hasil yang didapat pada analisis sumber belajar yaitu sumber belajar yang digunakan adalah buku paket. Dalam hasil penyebaran angket kepada siswa, didapatkan bahwa: 1). Guru tidak menggunakan media pembelajaran interaktif sehingga pembelajaran masih monoton, 2). Kurangnya media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran, 3). Siswa kesulitan memahami materi pembelajaran yang dimana hanya dijelaskan secara teori dan ceramah oleh guru.

2. Hasil Tahap Design

Tahap design merupakan tahap dimana membuat desain tambahan dari aplikasi. Pada tahap design ini terdiri dari tahap pembuatan rancangan aplikasi seperti flowchart, rancangan dari fungsional perangkat lunak, use case, skenario use case, activity diagram, rancangan arsitektur perangkat lunak dan rancangan user interface. Pembuatan rancangan aplikasi bertujuan untuk menyajikan alur logika dan proses dari aplikasi secara visual dan mudah dipahami. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan rancangan fungsional dari perangkat lunak yang terdiri dari use case diagram yang berfungsi untuk menggambarkan interaksi antara aktor (actor) dan fungsi-fungsi (use case) dari suatu sistem yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2

Use Case Diagram

Setelah pembuatan use case diagram selesai, selanjutnya membuat scenario use case setiap fitur yang ada. Scenario use case merupakan urutan interaksi antara user dan system yang menjelaskan bagaimana kasus penggunaan use case dijalankan. Setelah scenario use case dibuat, selanjutnya dibuatkan Kembalikan activity diagram yang digunakan untuk menggambarkan lebih detail terkait interaksi yang dijalankan oleh user dengan system. Rancangan antarmuka juga telah dibuat pada tahapan desain ini. Tujuannya adalah menciptakan antarmuka yang mudah digunakan, intuitif, efisien, dan menarik bagi pengguna. Adapun tampilan desain antarmuka dari aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 4

Rancangan Tampilan Menu Utama

Selain membuat rancangan antarmuka halaman menu utama, peneliti juga membuat rancangan untuk halaman fitur utama dari aplikasi ini yaitu halaman menu AR yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4

Rancangan Tampilan Menu AR

Pada tahapan design juga dilakukan penyusunan modul ajar yang akan digunakan sebagai acuan/pedoman dalam melaksanakan proses pembelajaran. Sistematis penyusunan modul ajar disesuaikan dengan kurikulum K13 yang digunakan pada mata pelajaran Bahasa Bali di SD Negeri 5 Pujungan dengan model pembelajaran Direct Instruction. Setiap modul ajar digunakan dalam 1 kali pertemuan 2 jam pembelajaran yang setiap pertemuan terdapat 3 tahapan yaitu pendahuluan, kegiatan inti dan penutup.

### 3. Hasil Tahap Material Collecting

Material Collection di sini adalah untuk mengumpulkan bahan yang digunakan dalam proses pembuatan media pembelajaran Augmented Reality Teknik Penulisan Aksara Bali. Bahan-bahan tersebut antara lain audio, animasi 3D, marker, button menu, dan gambar background yang sudah jadi, ataupun yang masih perlu dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan dari media pembelajaran Augmented Reality. Semua bahan yang digunakan untuk kebutuhan media pembelajaran Augmented Reality di peroleh dari membuat karya sendiri menggunakan Adobe Illustrator, Adobe Audition, Adobe Photoshop, Blender dan juga beberapa bahan yang diambil dari internet kemudian diolah menggunakan perangkat lunak yang telah disebutkan sebelum.

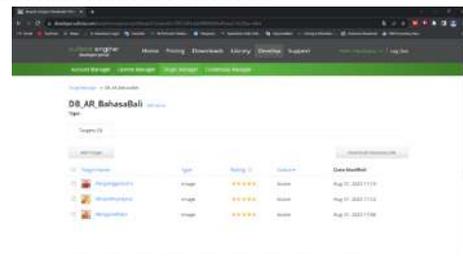
### 4. Hasil Tahap Assembly

Tahap Assembly (Pembuatan) merupakan bagian dari kegiatan produksi media pembelajaran Augmented Reality teknik penulisan Aksara Bali. Pada tahap assembly dilakukan penggabungan Flowcart Diagram, Use Case Diagram,

Activity Diagram dan User Interface dan material collection yang telah terkumpul agar sesuai dengan apa yang diharapkan dalam media pembelajaran Augmented Reality teknik penulisan Aksara Bali. Pada tahap assembly dilakukan dua fase yaitu fase produksi dan fase pasca produksi.

#### a. Fase Produksi

Dalam fase produksi dibuat database dengan menggunakan Vuforia engine. Pada pembuatan database marker menggunakan batuan dari website dari vuforia engine, kemudian peneliti mengunggah marker yang telah dibuat kedalam database tersebut.



Gambar 5

Pembuatan Database Marker

Tahap selanjutnya yaitu penggabungan seluruh asset menjadi aplikasi menggunakan Unity 3D. Pada aplikasi Unity 3D peneliti menggabungkan asset, membuat fitur-fitur dari aplikasi, menambahkan background, menambahkan sound effect dan memberikan fungsi atau perintah dengan menggunakan bahasa pemrograman C#. Pada penggabungan aplikasi Augmented Reality Aksara Bali tahap dilakukan berpedoman pada Flowcart Diagram, Use Case Diagram, Activity Diagram dan User Interface dan material collection yang telah terkumpul agar sesuai dengan apa yang diharapkan dalam media pembelajaran Augmented Reality Teknik Penulisan Aksara Bali. Pada aplikasi Augmented Reality Aksara Bali dijadikan beberapa scene yaitu scene splash screen, scene main menu, scene wyanjana, scene pengangge suara dan scene mengenal kata.



Gambar 6

Scene Splash Screen



Gambar 7  
Scene Main Menu



Gambar 8  
Scene Wyanjana



Gambar 9  
Scene Pengangge Suara



Gambar 10  
Scene Mengenal Kata

b. Fase pasca Produksi

Fase pasca produksi bisa dilakukan jika fase produksi sudah sesuai dibuat. Dalam hal ini, sesuai dengan Flowcart Diagram, Use Case Diagram, Activity Diagram dan User Interface dan material collection. pada tahap ini juga dilakukan pengecekan pada media pembelajaran, apakah program yang diinginkan sudah sesuai, apakah alur dari program sudah berjalan dengan benar, algoritma dari program media pembelajaran sudah tepat, dan fitur – fitur sudah berjalan sesuai fungsinya masing – masing. Hal yang dilakukan pada tahap ini adalah tahap build aplikasi Augmented Reality

Aksara Bali. Pada proses build aplikasi Augmented Reality Aksara Bali memiliki minimal spesifikasi yaitu yang terendah yaitu sistem operasi Android v8.0 keatas dengan RAM 4 GB, resolusi 1280x720 pixel, processor Quad-core 1.2 GHz.



Gambar 11

Proses Build Aplikasi

Pemaparan hasil dari tahap assembly pengembangan media pembelajaran Augmented Reality untuk mata pelajaran Bahasa Bali dapat dilihat pada tabel berikut:

No	Hasil Pengembangan	Keterangan
1		Tampilan <i>splashscreen</i> ketika aplikasi AR Akasara Bali baru dibuka.
2		Tampilan halaman menu utama, terdapat 5 <i>button</i> diantaranya <i>button</i> AR Camera, <i>button</i> Informasi, <i>button</i> petunjuk, <i>button</i> Keluar, dan <i>button</i> <i>Backsound</i> .
3		Tampilan halaman Petunjuk. Terdapat panduan penggunaan aplikasi dan terdapat <i>button</i> untuk

No	Hasil Pengembangan	Keterangan
		mengunduh <i>marker</i> .
4		Tampilan halaman Informasi.
5	       	Tampilan halaman AR Camera. Pada halaman ini, pengguna dapat belajar untuk mengenal teknik penulisan dari Aksara Wyanjan, Aksara Pangangge Suara dan mengenal Kata.

No	Hasil Pengembangan	Keterangan
6		Tampilan halaman Keluar.

### 5. Hasil Tahap Testing

Pada tahap ini dilaksanakan testing atau pengujian terhadap media pembelajaran Augmented Reality yang telah dibuat. Pada tahap pengujian terdiri dari beberapa pengujian yaitu Alpha Testing terdiri dari uji ahli isi materi, uji ahli media, Beta Testing terdiri dari uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, uji coba lapangan dan uji efektifitas.

#### a. Uji Ahli Isi Materi

Uji ahli isi materi digunakan untuk mengetahui kesesuaian kelayakan isi, kebahasaan, dan penyajian dari media pembelajaran Augmented Reality sesuai. Berdasarkan hasil validitas melalui penilaian angket dari ahli isi materi mendapatkan hasil perhitungan 1,00 sehingga diketahui bahwa tingkat kevalidan media pembelajaran Augmented Reality berada pada koefisien "Sangat Tinggi". Untuk hasil perhitungan dari uji ahli media dapat dilihat pada rumus sebagai berikut:

$$\text{Validasi Isi} = \frac{D}{A + B + C + D} = \frac{12}{12 + 12} = 1,00$$

#### b. Uji Ahli Media

Uji ahli media digunakan untuk mengetahui kesesuaian tampilan dan kualitas teknis dari media pembelajaran Augmented Reality sesuai. Berdasarkan hasil validitas melalui penilaian angket dari ahli media mendapatkan hasil perhitungan 1,00 sehingga diketahui bahwa tingkat kevalidan media pembelajaran Augmented Reality berada pada koefisien "Sangat Tinggi". Untuk hasil perhitungan dari uji ahli isi materi dapat dilihat pada rumus sebagai berikut:

$$\text{Validasi Isi} = \frac{D}{A + B + C + D} = \frac{12}{12 + 15} = 1,00$$

#### c. Uji Coba Perorangan

Hasil keseluruhan subyek pada uji coba perorangan mendapat presentase 93,7%, jika di konversikan kedalam kriteria angket uji coba perorangan mendapat kualifikasi "Sangat Baik". Adapun hasil perhitungannya dan tabel sebagai berikut:

$$\text{Presentase} = \sum \frac{\text{Jawaban} \times \text{bobot tiap pilihan}}{n \times \text{bobot tertinggi}} \times 100\%$$

Tabel 1  
Hasil Uji Coba Perorangan

No	Responden	Total Skor	Presentase
1	Responden 1	83	92,2

2	Responden 2	84	93,2
3	Responden 3	86	95,6
Total		253	93,7%

d. Uji Coba Kelompok Kecil

Hasil keseluruhan subyek pada uji coba kelompok kecil mendapat presentase 92,9%, jika di konversikan kedalam kriteria angket uji coba kelompok kecil mendapat kualifikasi “Sangat Baik”. Adapun hasil perhitungan dan tabel sebagai berikut:

$$\text{Presentase} = \sum \frac{\text{Jawaban} \times \text{bobot tiap pilihan}}{n \times \text{bobot tertinggi}} \times 100\%$$

Tabel 2  
Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

No	Responden	Total Skor	Presentase
1	Responden 1	86	95,6
2	Responden 2	85	94,4
3	Responden 3	85	94,4
4	Responden 4	83	92,2
5	Responden 5	81	90
6	Responden 6	82	91,2
Total		2143	92,9%

e. Uji Coba Lapangan

Hasil keseluruhan subyek pada uji coba lapangan mendapat presentase 94,2%, jika di konversikan kedalam kriteria angket uji coba lapangan mendapat kualifikasi “Sangat Baik”. Adapun hasil perhitungan dan tabel sebagai berikut:

$$\text{Presentase} = \sum \frac{\text{Jawaban} \times \text{bobot tiap pilihan}}{n \times \text{bobot tertinggi}} \times 100\%$$

Tabel 3  
Hasil Uji Coba Lapangan

No	Responden	Total Skor	Presentase
1	Responden 1	81	90
2	Responden 2	86	95,6
3	Responden 3	86	95,6
4	Responden 4	82	91,2
5	Responden 5	82	91,2
6	Responden 6	85	94,5
7	Responden 7	88	97,8
8	Responden 8	85	94,5
9	Responden 9	86	95,6
10	Responden 10	86	95,6
11	Responden 11	86	95,6
12	Responden 12	87	96,6
13	Responden 13	82	91,2
Total		1102	94,2%

f. Uji Efektifitas

Uji efektifitas dilakukan dengan memeberikan soal pretest dan posttest untuk mengetahui kenaikan hasil belajar peserta didik sari sebelum menggunakan produk medi pembelajaran Augmenten Reality dan sudah menggunakan.

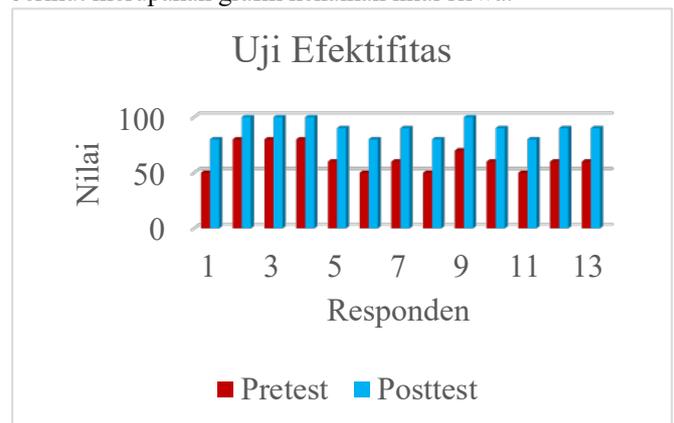
Telah diketahui bahwa rata-rata pretest 61,5 dan posttest 90 dari seluruh siswa. Maka langkah selanjutnya yaitu menentukan nilai dari N-Gain, berikut merupakan rumus perhitungan untuk nilai N-Gain:

$$\text{N-Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimal} - \text{Skor Pretest}}$$

$$\text{N-Gain} = \frac{90 - 61,5}{100 - 61,5}$$

$$\text{N-Gain} = \frac{28,5}{38,5} = 0,74$$

Hasil dari perhitungan N-Gain adalah 0,74, sehingga jika dikonversikan ke dalam tabel kriteria N-Gain mendapat Kriteria “Tinggi”. Maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran Augmented Reality ini efektif digunakan oleh peserta didik untuk belajar mata pelajaran Bahasa Bali. berikut merupakan grafik kenaikan nilai siswa.



Gambar 2  
Grafik Uji Efektifitas

6. Hasil Tahap Distribution

Pada tahap ini, media pembelajaran berupa aplikasi Augmented Reality Aksara Bali akan disebarakan ke sekolah sasaran yaitu ke SD Negeri 5 Pujungan. Pendistribusian ke SD Negeri 5 Pujungan ini akn dilakukan ke secara offline, pengemasan dari aplikasi AR Aksara Bali nantinya berupa .apk yang akan langsung di install pada Smart Phone guru pengampu mata pelajaran Bahasa Bali.

B. Uji Respon Guru dan Siswa

Hasil uji respon guru dan siswa dilakukan untuk mengetahui respon guru dan siswa setelah menggunakan media pembelajaran Augmented Reality pada mata pelajaran Bahasa Bali sebagai media pembelajaran untuk membantu proses pembelajaran antara guru dan siswa.

Hasil analisis data respon guru

a. Hasil perhitungan rata-rata skor

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{N} = \frac{49}{1} = 49$$

b. Hasil perhitungan Mean Ideal

$$Mi = \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor terendah ideal})$$

$$Mi = \frac{1}{2} (50 + 10) = 30$$

c. Hasil perhitungan *Standar Deviasi Ideal*

$$SDi = \frac{1}{6} (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor terendah ideal})$$

$$SDi = \frac{1}{6} (50-10) = 6,66$$

Jika dikonversikan ke dalam interval table berdasarkan hasil yang diperoleh maka:

Tabel 1  
Interval Respon Guru

No	Interval	Perolehan Interval	Kategori
1	$Mi + 1,5 SDi \leq i$	$39,99 \leq x$	Sangat Positif
2	$Mi + 0,5 SDi \leq i < Mi + 1,5$	$33,33 \leq x < 39,99$	Positif
3	$Mi - 0,5 SDi \leq i < Mi + 0,5 SDi$	$26,67 \leq x < 33,33$	Kurang Positif
4	$Mi - 1,5 SDi \leq i < Mi - 0,5 SDi$	$20,01 \leq x < 26,67$	Negatif
5	$i < Mi - 1,5 SDi$	$x < 20,01$	Sangat Negatif

Sehingga berdasarkan perolahan interval hasil dari respon guru terhadap media pembelajaran Augmented Reality dapat dinyatakan dalam kategori sangat positif.

Hasil analisis data respon siswa

a. Hasil perhitungan rata-rata skor

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{N} = \frac{913}{13} = 70,2$$

b. Hasil perhitungan *Mean Ideal*

$$Mi = \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor terendah ideal})$$

$$Mi = \frac{1}{2} (75 + 15) = 45$$

c. Hasil perhitungan *Standar Deviasi Ideal*

$$SDi = \frac{1}{6} (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor terendah ideal})$$

$$SDi = \frac{1}{6} (75-15) = 10$$

Jika dikonversikan ke dalam interval table berdasarkan hasil yang diperoleh maka:

Tabel 2  
Interval Respon Siswa

No	Interval	Perolehan	Kategori
1	$Mi + 1,5 SDi \leq i$	$60 \leq x$	Sangat Positif
2	$Mi + 0,5 SDi \leq i < Mi + 1,5$	$50 \leq x < 60$	Positif
3	$Mi - 0,5 SDi \leq i < Mi + 0,5 SDi$	$40 \leq x < 50$	Kurang Positif
4	$Mi - 1,5 SDi \leq i < Mi - 0,5 SDi$	$30 \leq x < 40$	Negatif
5	$i < Mi - 1,5 SDi$	$x < 30$	Sangat Negatif

Sehingga berdasarkan perolahan interval hasil dari respon siswa terhadap media pembelajaran Augmented Reality dapat dinyatakan dalam kategori sangat positif.

C. Pembahasan

Pengembangan media pembelajaran Augmented Reality Teknik Penulisan Aksara Bali ini dikembangkan sesuai dengan permasalahan yang didapat melalui hasil wawancara dengan guru dan penyebaran angket kepada peserta didik kelas III SD Negeri 5 Pujungan. Berdasarkan hasil wawancara bersama guru diperoleh hasil bahwa sumber belajar yang digunakan dalam menyampaikan materi hanya

bersumber dari buku paket dan metode yang digunakan dalam menyampaikan materi Aksara Bali masih menggunakan metode konvensional, sehingga siswa sulit memahami materi yang dijelaskan secara teori saja. Dari hasil penyebaran angket dengan peserta didik juga didapatkan hasil bahwa peserta didik menyatakan tertarik terhadap pembelajaran Bahasa Bali akan tetapi peserta didik sulit memahami materi pelajaran Aksara Bali yang diajarkan guru yang mengakibatkan penurunan hasil belajar dari peserta didik dan juga peserta didik merasa bosan dengan media pembelajaran yang digunakan oleh guru yang bersumber hanya dari buku paket dan peserta didik membutuhkan media pembelajaran yang dapat meningkatkan semangat belajar dari peserta didik.

Dari permasalahan tersebut, maka peneliti melakukan research kembali mengenai solusi yang tepat untuk menangani permasalahan tersebut. Solusi yang didapat yaitu dengan mengembangkan media pembelajaran Aksara Bali yang menarik dan dapat meningkatkan minat dan motivasi peserta didik dalam belajar. Hal tersebut juga sesuai dengan yang disampaikan Kamiana (2019) bahwa dalam dunia pendidikan dampak perkembangan IPTEK terhadap proses pembelajaran adalah diperkayanya sumber belajar dan media pembelajaran [1]. Selain itu, penelitian serupa juga telah pernah dilakukan dan mendapat hasil yang positif.

Tahap kelima adalah pengujian (Testing), pada tahap ini dilakukan pengecekan kesalahan dari media pembelajaran Augmented reality teknik penulisan Aksara Bali yang sudah dikembangkan. Setelah selesai melakukan pengembangan media pembelajaran Augmented Reality teknik penulisan Aksara Bali, selanjutnya dilakukan tahap pengujian Alpa testing yang terdiri dari uji ahli isi materi dan uji ahli media, tahap pengujian Beta Testing yang terdiri dari uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba lapangan dan pengujian Efektivitas.

Kesuksesan dari penelitian ini dapat diukur dengan kenaikan hasil belajar peserta didik setelah digunakannya konten gamifikasi pembelajaran ini sebagai bahan ajar. Melalui uji efektivitas peneliti dapat mengetahui keefektifan dari media pembelajaran Augmented Reality yang telah dikembangkan untuk mengetahui apakah media pembelajaran Augmented Reality tersebut dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran siswa yang dilakukan dengan pemberian pretest dan posttest. Pemberian pretest dan posttest dilakukan untuk mengetahui tingkat kenaikan hasil belajar peserta didik dari sebelum diberikan media pembelajaran Augmented Reality dan setelah menggunakan media pembelajaran Augmented Reality saat pembelajaran. Uji efektivitas mengambil 13 siswa kelas III, pertanyaan pretest dan posttest masing-masing terdiri dari 10 soal yang berbeda, namun indicator pertanyaan sama. Didapatkan perhitungan nilai N-Gain diperoleh hasil 0,74, sehingga

tingkat kenaikan hasil posttest masuk dalam kriteria "Tinggi".

Selanjutnya dilakukan pengambilan respon guru dan siswa. Pada respon guru pengampu mata pelajaran Bahasa Bali. Dalam uji respon guru ditemukan hasil rata-rata 49, dan jika dikonversikan kedalam interval mendapat kategori "Sangat Positif". Beberapa pernyataan yang mendapat nilai maksimal dari respon guru yaitu pernyataan mengenai bahwa penggunaan media pembelajaran Augmented reality teknik penulisan Aksara Bali mempermudah saya dalam menyampaikan materi Aksara Bali dan pernyataan yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran Augmented reality teknik penulisan Aksara Bali membantu peserta didik lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran Aksara Bali dengan masing-masing pernyataan mendapat total skor maksimal. Dengan berdasarkan perolehan total skor yang mendapatkan kategori "Sangat Positif" dan dilihat juga dari pernyataan yang memperoleh respon sangat positif maka dapat dinyatakan bahwa produk telah layak menjadi solusi dari permasalahan ada pada pembelajaran Bahasa Bali di SD Negeri 5 Pujungan.

Kemudian dilanjutkan dengan uji respon siswa. Dalam uji respon ini peneliti memberikan angket kepada 13 orang siswa kelas III. Dalam uji respon siswa ditemukan hasil rata-rata 70,2 dan jika dikonversikan kedalam interval pada tabel 3.21 mendapat kategori "Sangat Positif". Beberapa pernyataan yang mendapat nilai tertinggi yaitu siswa menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran Augmented Reality meningkatkan semangat mengikuti pelajaran dengan skor 64, dan pernyataan bahwa media pembelajaran Augmented Reality sangat membantu saya dalam proses belajar yang mendapatkan skor 64. Sehingga dari hasil respon siswa yang mendapat kategori "Sangat Positif" sehingga telah diketahui bahwa dengan adanya media pembelajaran Augmented Reality teknik penulisan Aksara Bali ini telah memenuhi dari tujuan pembelajaran yang diharapkan siswa serta tujuan dari pengembangan media pembelajaran Augmented Reality teknik penulisan Aksara Bali.

Dari pembahasan diatas, dengan adanya penelitian ini dapat mengatasi permasalahan terkait media pembelajaran Bahasa Bali, sumber belajar yang kurang menarik, dan dengan penelitian ini masalah terkait minat dan rasa bosan peserta didik dalam belajar Aksara Bali dapat diatasi sesuai dengan hasil pengujian yang telah dilakukan. Hasil akhir dari penelitian pengembangan ini yaitu telah dikembangkannya media pembelajaran Augmented Reality teknik penulisan Aksara Bali. Keunggulan dari media pembelajaran ini yaitu 1) Media pembelajaran Augmented Reality ini dapat digunakan kapan dan dimana saja, 2) Dalam aplikasi ini juga terdapat fitur-fitur yang menarik seperti belajar dengan AR Camera yang akan menampilkan animasi 3 Dimensi dari

Aksara Bali 3) aplikasi ini juga dapat memudahkan guru dalam menyampaikan materi Aksara Bali dan bagi peserta didik juga menjadi media yang dapat menarik minat belajarnya dengan menggunakan fitur Augmented Reality Aksara Wyanjana, Aksara Pangangge Suara, dan mengenal kata. Selain keunggulan, setiap pengembangan pasti selalu akan mendapatkan kekurangan, tidak terkecuali pada pengembangan media pembelajaran Augmented Reality teknik penulisan Aksara Bali yang peneliti laksanakan. Kekurangan dari media pembelajaran ini yaitu 1) Media ini hanya dapat berjalan pada handphone yang memiliki sistem operasi android, 2) Terkadang terdapat bug disaat menjalankan kamera AR yang murni disebabkan oleh software Unity 3D, 3) Media pembelajaran ini masih berfokus pada teknik penulisan dari Aksara Wyanjana dan Aksara Pangangge Suara, serta 4) Media yang dikembangkan masih bersifat statis, kedepannya diharapkan bisa mengembangkan media yang dinamis dengan menggunakan database.

Dalam pengembangan pasti selalu akan mendapatkan kendala, tidak terkecuali pada pengembangan media pembelajaran Augmented reality teknik penulisan Aksara Bali. Kendala yang ditemui peneliti selama melakukan penelitian yaitu: 1) Dari segi ukuran aplikasi memiliki ukuran yang cukup besar, 2) Terkadang terdapat bug disaat melakukan scan marker dikarenakan dari gambar marker memiliki kesamaan, 3) Media yang dikembangkan masih bersifat statis, kedepannya diharapkan bisa mengembangkan media yang dinamis dengan menggunakan database. 4) Pada saat penerapan di sekolah terdapat kendala alat penunjang dalam penggunaan media pembelajaran media pembelajaran augmented reality, dimana media ini memerlukan smart phone untuk penginstalannya namun sekolah tidak memberikan ijin siswa secara bebas membawa handphone jika tidak diperlukan untuk kebutuhan pembelajaran.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di SD Negeri 5 Pujungan diperoleh permasalahan berupa kurangnya minat dan motivasi siswa terhadap mata pelajaran bahasa Bali yang disebabkan karena kurangnya media belajar sehingga siswa kurang mengerti terkait dengan materi aksara Bali yang dijelaskan oleh guru. Maka dari itu peneliti memberikan solusi berupa dikembangkannya media pembelajaran augmented reality teknik penulisan Aksara Bali. Dari hasil pengembangan media pembelajaran ini mendapat respon positif dari siswa yang dimana siswa lebih memahami terkait dengan materi Aksara Bali sehingga motivasi siswa meningkat. Peningkatan motivasi siswa ini mempengaruhi hasil belajar siswa yang dibuktikan dari hasil uji efektivitas yaitu pretest dan posttest yang mendapatkan hasil N-Gain 0,74, jika dikonversikan ke dalam tabel kriteria N-Gain mendapatkan Kriteria "Tinggi". Sehingga dapat diketahui dengan dikembangkannya media pembelajaran Augmented

Reality berdampak positif terhadap proses belajar siswa dikelas 3 SD Negeri 5 Pujungan.

## V. KESIMPULAN

A. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada penelitian Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Teknik Penulisan Aksara Bali yang telah dipaparkan maka kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menghasilkan produk berupa pengembangan media pembelajaran Augmented Reality teknik penulisan Aksara Bali menggunakan model pengembangan MDLC (Multimedia Development Life Cycle). MDLC merupakan model pengembangan yang menerapkan teknologi multimedia yang menarik serta mampu menggugah minat belajar peserta didik atau siswa. Model ini terdiri dari enam tahap yaitu 1. Concept, 2. Design, 3. Material Collecting, 4. Assembly, 5. Testing, dan 6. Distribution. Pada tahap testing menghasilkan pengujian dari ahli isi materi dan ahli media dengan skor masing-masing 1,00 dengan kriteria "Sangat Tinggi". Kemudian pada pengujian dari uji coba perorangan mendapat presentase skor 93,7% dengan kualifikasi "Sangat Baik", uji coba kelompok kecil mendapat presentase skor 92,9% dengan kualifikasi "Sangat Baik", dan uji lapangan mendapat presentase skor 94,2% dengan kualifikasi yang "Sangat Baik". Kemudian perolehan dari hasil pretest dan posttest untuk menentukan efektivitas dari pengembangan media pembelajaran Augmented Reality teknik penulisan Aksara Bali terhadap mata Bahasa Bali memperoleh hasil dari perhitungan N-Gain adalah 0,74, sehingga jika dikonversikan ke dalam tabel kriteria N-Gain efektivitas dari media pembelajaran Augmented Reality teknik penulisan Aksara Bali mendapat kriteria "Tinggi"
  2. Menurut hasil perhitungan dari penyebaran angket respon guru dan siswa terhadap pengembangan media pembelajaran Augmented Reality teknik penulisan Aksara Bali, mendapatkan hasil respon guru dengan rata-rata skor 49 dengan kategori "Sangat Positif", sedangkan untuk hasil respon siswa mendapat skor rata-rata 70,2 dengan kategori "Sangat Positif".
- B. Saran yang dapat diberikan peneliti berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Teknik Penulisan Aksara Bali, yaitu:
1. Diharapkan pada penelitian pengembangan selanjutnya dapat menambahkan fitur-fitur penggunaan database yang inovatif pada aplikasi yang

sedang dikembangkan sehingga penggunaan perkembangan penggunaan aplikasi dapat tersimpan dan ukuran aplikasi dapat lebih ringan.

2. Aplikasi yang dikembangkan masih berada pada lingkup mengenalkan Aksara Wyanjana, Aksara Pangangge Suara dan mengenal kata menampilkan objek 3D animasi yang berfokus pada keberhasilan memunculkan objek animasi 3D. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan media pembelajaran Aksara Bali dengan menambahkan fitur menyusun kata pada aplikasi yang dikembangkan supaya fitur yang terdapat dalam aplikasi lebih bervariasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Agus Kamiana, M. Windu, A. Kesiman, and G. A. Pradnyana, "Pengembangan Augmented Reality Book Sebagai Media Pembelajaran Virus Berbasis Android," 2019.
- [2] M. Hasan, Mp. Milawati, Mp. Darodjat, and Ma. DrTuti Khairani Harahap, *Makna Peran Media Dalam Komunikasi dan Pembelajaran | i MEDIA PEMBELAJARAN*, 1st ed. 2021.
- [3] W. Sanjaya, "Media Komunikasi Pembelajaran," *Kencana Prenada Media Group*, p. 278, 2012, Accessed: Feb. 18, 2023. [Online]. Available: [https://books.google.com/books/about/Media\\_Komunikasi\\_Pembelajaran.html?hl=id&id=wiBQEAAAQBAJ](https://books.google.com/books/about/Media_Komunikasi_Pembelajaran.html?hl=id&id=wiBQEAAAQBAJ)
- [4] K. C. Brata and A. H. Brata, "Pengembangan Aplikasi Mobile Augmented Reality untuk Mendukung Pengenalan Koleksi Museum," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 5, no. 3, p. 347, Aug. 2018, doi: 10.25126/jtiik.201853798.
- [5] I. Mustaqim, S. T. Pd, and N. Kurniawan, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality," 2017. [Online]. Available: <http://journal.uny.ac.id/index.php/jee/>
- [6] A. Nugroho and B. A. Pramono, "Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Vuforia Dan Unity Pada Pengenalan Objek 3d Dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang," 2017. [Online]. Available: [www.unity3d.com](http://www.unity3d.com).
- [7] A. Fajar Ramadhan, "MDLC".
- [8] A. Wiharto and C. Budihartanti, "Aplikasi Mobile Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran

Pengenalan Hardware Komputer Berbasis Android,”  
vol. 4, no. 2, 2017.

- [9] “Multimedia Digital - Dasar Teori dan Pengembangannya - Iwan Binanto - Google Buku.” Accessed: Apr. 07, 2023. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=UqWLna0oaUYC&printsec=copyright&hl=id#v=onepage&q&f=false>
- [10] A. Harahap and A. Sucipto, “Pemanfaatan Augmented Reality (Ar) Pada Media Pembelajaran Pengenalan Komponen Elektronika Berbasis Android,” 2020.