

## Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Tari Tradisional Indonesia Berbasis Augmented Reality dengan Metode Marker Based Tracking

### *Design and Development of an Indonesian Traditional Dance Recognition Application Based on Augmented Reality Using the Marker-Based Tracking Method*

Ajeng Soumiatun Nafiah<sup>1\*</sup>, Tito Pinandita<sup>1</sup>, Sigit Sugianto<sup>1</sup>, Lahan Adi Purwanto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Jl. K. H. Ahmad Dahlan Purwokerto, Indonesia

email : \*[ajengsomi@gmail.com](mailto:ajengsomi@gmail.com)

#### ABSTRAK

Penurunan minat generasi muda terhadap kesenian tradisional Indonesia khususnya tarian daerah menjadi tantangan dalam upaya pelestarian budaya nasional. Penelitian ini mengembangkan sebuah aplikasi pengenalan tarian tradisional Indonesia berbasis teknologi *Augmented Reality* (AR) dengan metode *Marker-Based Tracking*. Aplikasi ini dirancang sebagai media pembelajaran interaktif yang memungkinkan pengguna khususnya siswa sekolah dasar mempelajari berbagai jenis tarian tradisional melalui visualisasi tiga dimensi yang ditampilkan saat *Marker* tertentu dipindai oleh kamera perangkat Android. Proses pengembangan aplikasi mengikuti model *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang mencakup enam tahapan yaitu konsepsi, perancangan, pengumpulan materi, pembangunan, pengujian, dan distribusi. Hasil dari uji coba kepada siswa kelas IV di SD Negeri Karanggintung 04 menunjukkan bahwa aplikasi ini berhasil meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi budaya, serta dinilai mudah digunakan dan menarik. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi AR dalam pendidikan seni budaya dapat menjadi pendekatan efektif untuk mendukung pelestarian warisan budaya Indonesia di kalangan generasi muda.

**Kata Kunci:** *Augmented Reality*, Tarian Tradisional, *Marker-Based Tracking*, Media Pembelajaran, Budaya Indonesia.

#### ABSTRACT

*The decline in interest of the younger generation in traditional Indonesian arts especially regional dances is a challenge in efforts to preserve national culture. This study develops an application for introducing traditional Indonesian dances based on technology. Augmented Reality (AR) with the method Marker-Based Tracking. This application is Designed as an interactive learning media that allows users especially elementary school students to learn various types of traditional dances through three-dimensional visualizations displayed during the Marker certain scanned by the Android device camera. The application development*

process follows the model *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* which includes six stages, namely *conception, Design, material collection, construction, testing, and distribution*. The results of the trial on fourth grade students at *SD Negeri Karanggintung 04* showed that this application succeeded in increasing students' interest and understanding of cultural materials and was considered easy to use and interesting. These findings indicate that the integration of AR technology in arts and culture education can be an effective approach to support the preservation of Indonesian cultural heritage among the younger generation.

**Keywords:** *Augmented Reality, Traditional dances, Marker-Based Tracking, Learning Media, Indonesian Culture.*

## 1. Pendahuluan

Indonesia kaya akan budaya, salah satunya tercermin dalam tarian tradisional yang merepresentasikan sejarah, kepercayaan, dan identitas sosial tiap daerah. Kemajuan teknologi dan arus globalisasi menyebabkan minat generasi muda terhadap seni tradisional menurun, termasuk di *SD Negeri Karanggintung 04* yang menghadapi tantangan kurangnya media pembelajaran inovatif. Metode pengajaran yang masih mengandalkan ceramah dan demonstrasi langsung dinilai kurang menarik bagi siswa di era digital (Madani et al., 2024).

Teknologi Augmented Reality (AR) dapat menjadi solusi dengan menyatukan dunia nyata dan digital untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif (Rachim et al., 2024). Penggunaan AR dalam pengajaran tari memungkinkan siswa mengakses animasi gerakan tari dalam bentuk 3D melalui perangkat seluler menggunakan marker visual (Czerkawski & Berti, 2021). AR terbukti meningkatkan daya tarik belajar di berbagai bidang, termasuk seni (Prananta et al., 2024), dan dengan aplikasi ini, siswa dapat mengenal dan memahami makna tarian tradisional secara menyenangkan sekaligus menumbuhkan rasa memiliki terhadap warisan budaya.

## 2. Metode

### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian yang berfokus pada pengembangan. Proses pengembangan aplikasi ini bertujuan untuk menciptakan Aplikasi Media Pembelajaran yang memperkenalkan Tarian Tradisional Indonesia dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality (AR)*.

### B. Metode Pengumpulan Data

#### 1) Wawancara

Proses wawancara dilakukan dengan mengajukan sejumlah pertanyaan kepada guru kelas 4. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk dijadikan panduan dalam merancang Media Pembelajaran yang memperkenalkan tarian tradisional di Indonesia.

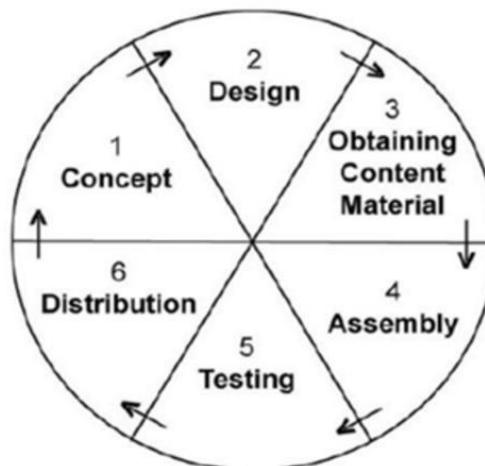
## 2) Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan teori-teori yang relevan dengan topik yang akan dikembangkan. Teori-teori tersebut diperoleh dari berbagai sumber, seperti buku, karya ilmiah, jurnal, dan internet, yang digunakan sebagai referensi untuk tinjauan pustaka serta landasan teori dalam pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk mengenalkan tarian tradisional di Indonesia.

## 3) Dokumentasi

Dokumentasi adalah proses mengumpulkan, menyimpan, dan mengelola informasi atau data dalam format yang dapat diakses dan digunakan kembali. Secara umum, dokumentasi mencakup berbagai jenis catatan, baik dalam bentuk tertulis maupun elektronik, yang berisi informasi teknis, administratif, atau prosedural. Metode ini cukup sederhana untuk dilakukan dan memungkinkan perbaikan dengan mudah jika terjadi kesalahan, karena sumber data tetap tersedia.

## C. Metode Pengembangan Data



Gambar 1. Metode Pengembangan MDLC

### 1) Concept (Konsep)

Tahap konsep adalah langkah awal untuk menetapkan tujuan utama aplikasi *multimedia* dan mengenali target *audiens*. Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan pengguna untuk menentukan jenis dan tujuan aplikasi, seperti

pembelajaran, hiburan, atau simulasi. Hasilnya berupa dokumen konsep berisi visi, misi, target pengguna, dan tipe aplikasi yang akan dikembangkan.

## 2) **Design (Desain)**

Tahap perancangan merupakan fase di mana spesifikasi terkait arsitektur perangkat lunak, gaya, penampilan, dan keperluan bahan untuk program disusun. Rancangan yang dihasilkan dalam fase ini mencakup pembuatan *Use Case*, *Flowchart* dan *Storyboard*.

## 3) **Material Collecting (Pengumpulan Material)**

Tahap Material Collecting adalah tahap dimana semua bahan yang diperlukan untuk pengembangan aplikasi dikumpulkan. Materi yang dibutuhkan dapat berupa gambar, model 3D, video, audio, latar belakang, teks, atau elemen lainnya. Pengumpulan materi dapat dilakukan dengan cara menghasilkan bahan sendiri, membeli dari pihak ketiga, atau memanfaatkan sumber daya bebas hak cipta. Output dari tahap ini adalah kumpulan aset multimedia yang lengkap dan siap digunakan dalam tahap pembuatan aplikasi.

## 4) **Assembly (Pembuatan)**

Tahap pembuatan adalah proses mengintegrasikan seluruh elemen multimedia yang telah dirancang dan dikumpulkan sebelumnya. Dalam tahap ini, pengembang menggunakan perangkat lunak khusus untuk menyusun aplikasi multimedia sesuai dengan blueprint yang telah dibuat. Scripting dan pengaturan interaktivitas juga dilakukan untuk memastikan aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah ditetapkan. Hasil akhir dari tahap ini adalah prototipe atau versi awal dari aplikasi multimedia.

## 5) **Testing (Pengujian)**

Tahap pengujian dilakukan setelah proses perakitan selesai dengan mengecek apakah terdapat kesalahan dalam proyek. Uji coba pada aplikasi AR ini dilakukan dalam dua langkah, yaitu pengujian alpha dan pengujian beta. Pengujian alpha adalah evaluasi yang dilakukan oleh pengembang aplikasi, dan setelah mengatasi masalah di pengujian alpha, aplikasi AR akan diuji oleh para pengguna yang dikenal sebagai pengujian beta.

## 6) **Distribution (Distribusi)**

Tahap distribusi merupakan proses saat aplikasi mulai disebarakan atau dipasarkan. Proses ini biasanya dilakukan dengan mengunggah file aplikasi dalam format .apk ke platform tertentu, agar dapat diunduh dan digunakan oleh pengguna.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 1) *Concept* (Konsep)

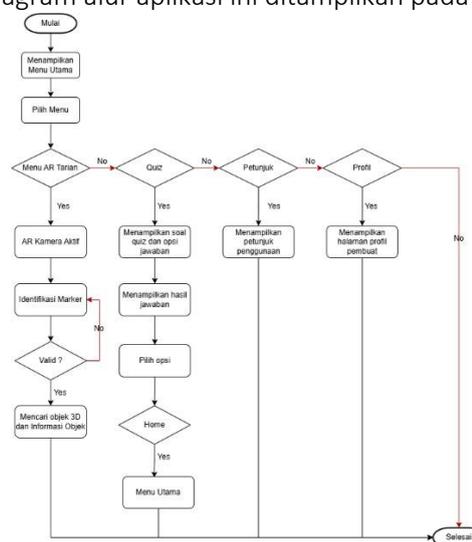
Tahap awal pengembangan aplikasi dimulai dari konseptualisasi, yang mencakup perencanaan dan penetapan tujuan utama, yaitu memperkenalkan tarian tradisional Indonesia melalui objek tiga dimensi. Visualisasi tari dalam bentuk 3D ditampilkan saat pengguna memindai *Marker* melalui kamera perangkat Android. Data diambil dari basis data yang dikembangkan menggunakan *Vuforia SDK* untuk menampilkan objek secara tepat dan sesuai konteks.

Aplikasi dibangun menggunakan Unity 3D dan didukung perangkat lunak lain seperti *Vuforia SDK* untuk pelacakan *Marker*, *3ds Max* untuk pemodelan objek, dan Visual Studio untuk penulisan skrip. Aplikasi ini memiliki lima menu utama: AR Tarian, Kuis, Kompetensi, Panduan, dan Profil. Menu AR Tarian menampilkan animasi tari 3D beserta penjelasannya, sedangkan Menu Kuis menyediakan soal interaktif. Menu Kompetensi menampilkan kompetensi dasar seni budaya, dan Menu Panduan berisi petunjuk penggunaan serta unduhan *Marker*.

#### 2) *Design* (Desain)

##### a. *Design Flowchart*

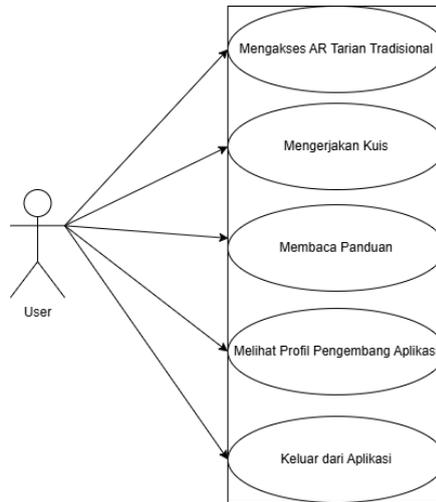
Flowchart atau diagram alur menggambarkan langkah-langkah proses dalam aplikasi. Saat pengguna membuka aplikasi Augmented Reality (AR), tersedia lima menu utama: AR Tarian Tradisional Indonesia, Kuis, Panduan, dan Profil. Aplikasi kemudian menampilkan menu sesuai pilihan pengguna. Jika pengguna memilih menu AR Tarian, kamera akan diaktifkan melalui *Vuforia* untuk memindai *Marker* yang diunduh dari menu panduan. Setelah *Marker* dikenali, objek 3D tari tradisional ditampilkan sesuai dengan jenis tarian yang dipindai. Diagram alur aplikasi ini ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. *Design Flowchart*

**b. Design Use Case**

Pengguna dapat berinteraksi dengan aplikasi melalui beberapa fungsi utama, seperti menampilkan AR tarian tradisional, mengakses kuis, membaca panduan penggunaan, melihat profil pengembang, dan keluar dari aplikasi. Alur interaksi antara pengguna dan fitur-fitur tersebut digambarkan dalam rancangan use case pada Gambar 3.

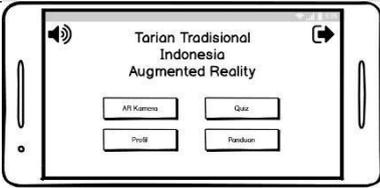


Gambar 3. Design Use Case

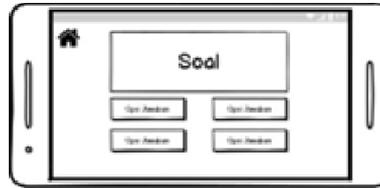
**c. Design Storyboard**

Storyboard digunakan untuk menggambarkan susunan elemen dan tampilan setiap menu dalam aplikasi pengenalan tari tradisional Indonesia. Melalui storyboard, alur perpindahan antar layer dapat divisualisasikan dengan jelas serta membantu pengaturan desain tata letak dan konten di tiap menu. Desain storyboard aplikasi ini ditampilkan pada Tabel 1.

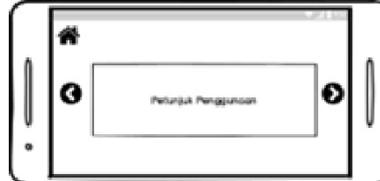
Tabel 1. Design Storyboard

No	Name	Gambar	Keterangan
1	Menu Utama		Halaman menu utama pada aplikasi ini menampilkan sejumlah tombol yang mengarahkan pengguna menuju menu AR Tarian Tradisional, AR Quiz, dan Panduan.
2	Menu AR Tarian		Menu AR Tarian Tradisional menampilkan antarmuka yang memungkinkan pengguna memindai image target atau <i>Marker</i>

3 Menu Quiz



4 Menu Panduan



5 Menu Profil



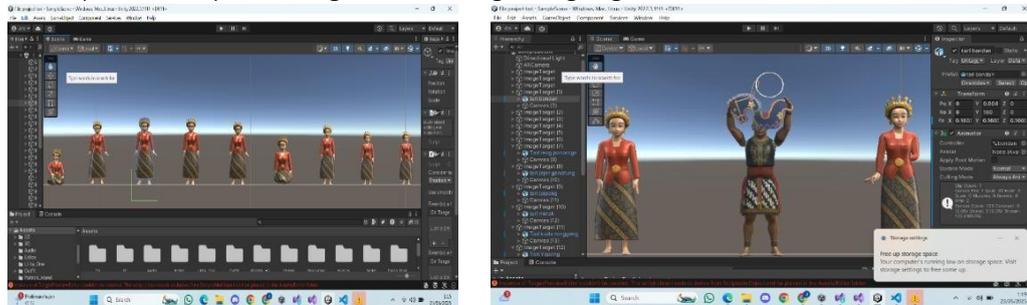
menggunakan kamera, serta mengakses informasi terkait objek. Menu AR Quiz menampilkan soal, pilihan jawaban, hasil akhir.

Menampilkan menu panduan yang berisi tentang panduan cara pemakaian aplikasi.

Menampilkan menu profil yang berisi tentang informasi pengembang aplikasi.

#### d. Design 3D Model

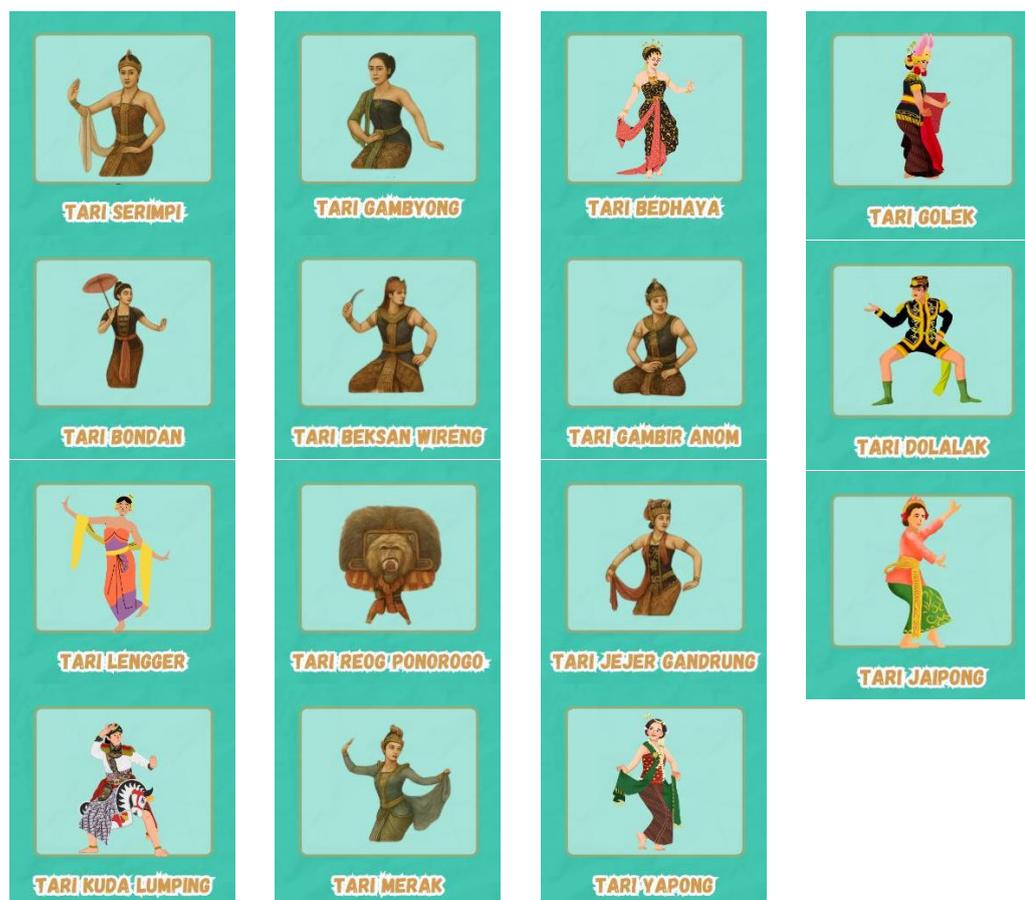
Pada tahap ini, model 3D tarian tradisional dibuat menggunakan perangkat lunak 3ds Max 2019 dan disimpan dalam format .fbx. Selanjutnya, objek tersebut diimpor ke dalam aplikasi Unity untuk digunakan sebagai target gambar.



Gambar 4. Design 3D Model

#### e. Design Marker

Marker berperan sebagai penanda visual yang dipindai oleh kamera Vuforia dalam aplikasi Augmented Reality untuk memunculkan objek 3D. Proses pembuatan Marker dilakukan menggunakan perangkat lunak Corel Draw, lalu hasilnya diunggah ke database Vuforia. Sebuah Marker dikatakan berkualitas apabila memperoleh nilai tinggi pada sistem penilaian target manager Vuforia, yang menandakan bahwa Marker tersebut mudah dikenali oleh sistem.



Gambar 5. Design Marker

### 3) *Material Collecting* (Pengumpulan Material)

Pengumpulan materi merupakan salah satu langkah krusial dalam proses pengembangan sistem. Pada tahap ini, seluruh elemen yang dibutuhkan harus dihimpun untuk mendukung pemenuhan persyaratan program yang telah dirancang sebelumnya. Materi yang dikumpulkan dapat berupa teks, gambar, audio, animasi, data, maupun elemen multimedia lainnya, yang disesuaikan dengan tujuan dan konsep aplikasi yang telah ditetapkan. Adapun rincian dari materi yang diperlukan dijelaskan sebagai berikut.

#### a. Bahan Teks

Tabel 2. Bahan Teks

No	Nama	Jenis Font	Ukuran
1	Judul utama aplikasi	Montserrat Bold	64
2	Tombol menu AR Tarian Tradisional	Poppins SemiBold	36
3	Tombol menu Kuis	Poppins SemiBold	36
4	Tombol menu Panduan	Poppins SemiBold	36
5	Tombol menu Profil	Poppins SemiBold	36
6	Deskripsi informasi tarian	Open Sans	38
7	Konten kuis (soal)	Open Sans	45

No	Nama	Jenis Font	Ukuran
8	Panduan penggunaan	Quicksand	23
9	Informasi pada menu profil	Quicksand	23

## b. Bahan Gambar

Tabel 3. Bahan Gambar

No	Nama	Type	Ukuran
1	Background	PNG	4 MB
2	Button AR Tarian	PNG	23 KB
3	Button Panduan	PNG	24 KB
4	Button Quiz	PNG	22 KB
5	Button Profil	PNG	25 KB
6	Button Home	JPG	30 KB
7	Button Sound	PNG	23 KB
8	Button Informasi	PNG	25 KB
9	Button Log Out	PNG	21 KB
10	Image Marker	JPG	30 KB

## c. Bahan Suara

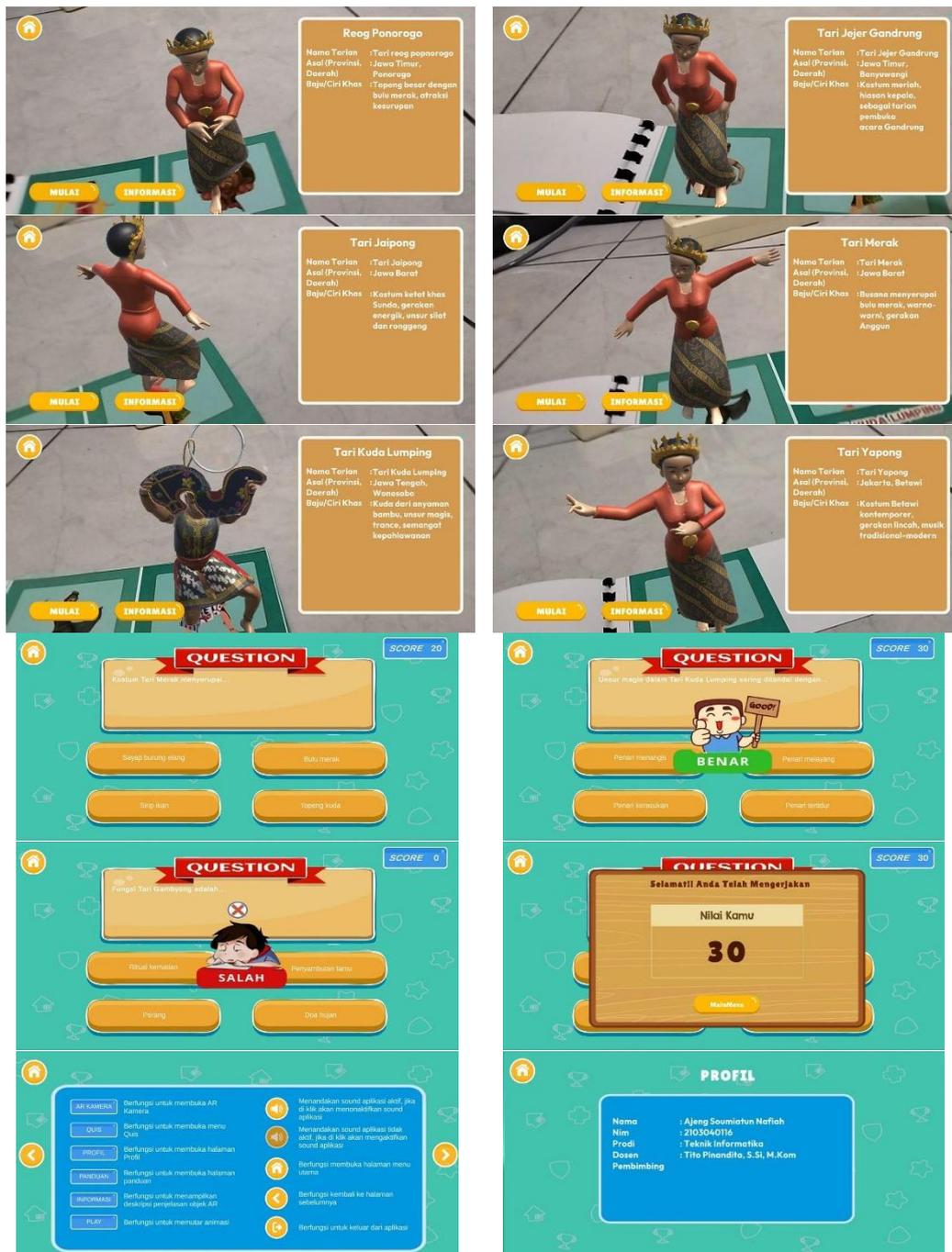
Tabel 4. Bahan Suara

No	Nama Suara	Type	Ukuran
1	Irama Tradisional Nusantara	MP3	4,2 MB

## 4) Assembly (Pembuatan)

Tahap *assembly* merupakan proses di mana seluruh elemen multimedia dan pemrograman mulai dikembangkan dengan mengacu pada hasil perancangan di tahap desain. Alur *storyboard* yang telah disusun sebelumnya digunakan sebagai panduan utama dalam menentukan jalannya sistem serta komponen-komponen yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi media pembelajaran pengenalan tari tradisional Indonesia.





Gambar 6. Tahap Assembly

## 5) Testing (Pengujian)

### a. Alpha Testing

Pengujian pada tahap alpha testing menggunakan metode *Black Box*, yang berfokus pada pemeriksaan fungsionalitas aplikasi tanpa melihat struktur internal kode. Tujuan dari pengujian ini adalah memastikan setiap fitur berfungsi sesuai

harapan serta mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan yang ditemukan. Hasil pengujian alpha testing ditampilkan pada **Tabel 5**.

**Tabel 5.** Hasil Pengujian Alpha

No	Pengujian	Deskripsi pengujian	Hasil	Status
1	Menu Utama	Menekan Tombol AR Tarian Tradisional	Aplikasi menampilkan fitur AR	Berhasil
		Menekan Tombol Kuis	Menu kuis muncul dilayar	Berhasil
		Menekan tombol Panduan	Tampilan berpindah ke halaman panduan	Berhasil
		Menekan tombol Profil	Menampilkan data pada menu profil	Berhasil
		Menekan tombol Sound	Background dapat diaktifkan/dimatikan	Berhasil
2	Menu AR	Melakukan pemindaian <i>Marker</i> dengan kamera	Objek 3D muncul sesuai <i>Marker</i> yang dikenali	Berhasil
		Menekan tombol Informasi	Informasi terkait objek 3D ditampilkan	Berhasil
		Menekan tombol mulai	Memulai gerakan tarian	Berhasil
3	Menu Kuis	Menekan tombol home	Kembali ke menu utama	Berhasil
		Menekan tombol Home	Kembali ke menu home	Berhasil
4	Menu Panduan	Memilih jawaban	Memunculkan <i>pop-up</i> benar/salah	Berhasil
5	Menu Profil	Menekan tombol Home	Kembali ke halaman utama	Berhasil
		Menekan tombol home	Kembali ke halaman utama	Berhasil

#### b. Beta Testing

Pengujian beta adalah tahap evaluasi oleh pengguna akhir untuk menilai kegunaan, fungsionalitas, dan kompatibilitas aplikasi. Pengujian dilakukan di SD Negeri Karanggintung 04 dengan melibatkan 20 siswa sebagai responden. Tujuannya adalah untuk memvalidasi kelayakan aplikasi AR Tarian Tradisional Indonesia sebagai media pengenalan budaya. Penilaian dilakukan melalui kuesioner berbasis skala Likert (1–4), yang mencakup sejumlah pertanyaan untuk mengevaluasi kualitas aplikasi secara menyeluruh.

**Tabel 6.** Total Skala Jawaban Pertanyaan

No	Pertanyaan	SS	Penilaian		
			S	TS	STS
1	Apakah aplikasi pembelajaran pengenalan tarian tradisional berbasis <i>Augmented Reality</i> mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna?	10	10	0	0
2	Apakah pengguna dapat dengan mudah memahami menu yang tersedia dalam aplikasi pembelajaran	12	8	0	0

No	Pertanyaan	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
3	pengenalan tarian tradisional berbasis <i>Augmented Reality</i> ? Apakah tampilan aplikasi pembelajaran pengenalan tarian tradisional berbasis <i>Augmented Reality</i> terlihat menarik dan mudah digunakan oleh pengguna?	11	9	0	0
4	Apakah tombol dan <i>Marker</i> pada aplikasi pembelajaran pengenalan tarian tradisional berbasis <i>Augmented Reality</i> dapat berfungsi dengan baik dan berjalan lancar saat digunakan?	11	9	0	0
5	Apakah aplikasi pembelajaran pengenalan tarian tradisional berbasis <i>Augmented Reality</i> membantu pengguna dalam mengenali dan membedakan berbagai jenis tarian tradisional?	10	10	0	0

Tabel 7. Kriteria Skor Penilaian

Skor	Persentase	Keterangan
1	0% - 25%	
2	25,01% - 50%	
3	50,01% - 75%	
4	75,01% - 100%	

Dari tabel total skala jawaban pertanyaan yang diperoleh maka digunakan *Rumus Index*  $\% = \text{Total Skor} / A \times 100$  untuk memperoleh nilai indeks dari setiap pertanyaan.

Tabel 8. Hasil Perhitungan

Pertanyaan	Hasil	Kategori
1	87,50%	Sangat Setuju
2	90%	Sangat Setuju
3	88,75%	Sangat Setuju
4	88,75%	Sangat Setuju
5	87,50%	Sangat Setuju

Sebagai *output* dari pengujian terhadap aplikasi ini, nilai rata-rata dapat dihitung dengan menggunakan rumus indeks berikut:

$$(87,50\% + 90\% + 88,75\% + 88,75\% + 87,50) / 5 = 88,50\%$$

Penilaian keseluruhan terhadap kuesioner yang dilakukan menghasilkan skor sebesar 88,50%, yang termasuk dalam kategori sangat setuju, berdasarkan respons dari 20 siswa. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi media pembelajaran tersebut diterima dengan baik oleh pengguna, dengan kategori penilaian Sangat Setuju.

#### 6) *Distribution (Distribusi)*

Media pembelajaran mengenai jenis tarian tradisional yang berbasis *Augmented Reality* (AR) telah berhasil dikembangkan. Tahap selanjutnya yaitu

proses distribusi, di mana aplikasi tersebut dibagikan melalui tautan Google Drive agar dapat diunduh dan digunakan oleh guru serta siswa di SD N Karanggantung

04. Untuk memudahkan akses, tautan Google Drive tersebut kemudian dikonversi menjadi *barcode (QR code)* sehingga pengguna cukup memindai barcode tersebut untuk langsung mengunduh aplikasi. Selain itu, file *Marker* yang diperlukan untuk menampilkan objek AR juga disertakan dalam tautan tersebut agar dapat diunduh dan dicetak oleh pengguna.

**Gambar 7.** menunjukkan *barcode (QR code)* yang berisi tautan unduhan aplikasi beserta *Marker*-nya.

**Gambar 7.** Barcode APK & Marker



#### 4. Kesimpulan dan Saran

##### 1) Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa aplikasi berhasil dikembangkan menggunakan metode Marker-Based Tracking dalam teknologi Augmented Reality dengan model MDLC yang mencakup enam tahap. Aplikasi ini mendukung pembelajaran interaktif bagi siswa kelas IV SD Negeri Karanggantung 04 dalam mengenal tarian tradisional Pulau Jawa. Objek 3D tarian ditampilkan secara interaktif saat Marker dipindai melalui kamera perangkat Android. Hasil uji alpha dan beta menunjukkan aplikasi berjalan stabil, responsif, dan mudah digunakan. Kuesioner yang diisi oleh 20 siswa menghasilkan skor rata-rata 88,5% dalam kategori “Sangat Setuju”, menandakan tingkat penerimaan yang sangat baik.

##### 2) Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar pengembangan aplikasi ke depannya mencakup fitur tambahan seperti animasi gerakan tari yang lebih kompleks, musik pengiring tradisional, serta dukungan multi-platform untuk menjangkau lebih banyak pengguna. Evaluasi lanjutan juga diperlukan untuk menilai dampak jangka panjang terhadap pemahaman dan sikap siswa dalam melestarikan budaya. Kolaborasi dengan guru seni dan pengembang konten

budaya diharapkan dapat memperkaya materi agar lebih selaras dengan kurikulum dan kebutuhan pembelajaran di tingkat sekolah dasar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Czerkawski, B., & Berti, M. (2021). Learning experience *Design* for augmented reality. *Research in Learning Technology*, 29(1063519), 1–12. <https://doi.org/10.25304/rlt.v29.2429>
- Madani, M., Hamzanwadi, H., Rosanensi, M., & Kumoro, D. T. (2024). Media Pembelajaran Hewan Penghasil Listrik dengan Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality untuk Siswa SMP. *JTIM : Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 6(1), 50–61. <https://doi.org/10.35746/jtim.v6i1.510>
- Prananta, A. W., Rohman, A., Agustin, R., & Pranoto, N. W. (2024). Augmented Reality for Interactive, Innovative and Fun Science Learning: Systematic Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(SpecialIssue), 45–51. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10ispecialissue.7519>
- Rachim, M. R., Salim, A., & Qomario, Q. (2024). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Terhadap Keaktifan Belajar Siswa Dalam Pendidikan Modern. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 4(1), 594–605. <https://doi.org/10.51574/jrip.v4i1.1407>