

AUGMENTED REALITY BASED IMAGE TRACKING FOR INTRODUCE PUPPET SHADOW TRADITIONAL MUSICAL INSTRUMENT

Krisna Subarkah^{*1}, Muhamad Azrino Gustalika², Pradana Ananda Raharja³

^{1,2,3} Teknik Informatika, Fakultas Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto, Indonesia
Email : ¹18102271@ittelkom-pwt.ac.id, ²azrino@ittelkom-pwt.ac.id, ³pradana@ittelkom-pwt.ac.id

(Naskah masuk: 11 Juni 2022, Revisi: 27 Juli 2022, Diterbitkan: 10 Februari 2023)

Abstract

With the development of science and technology, traditional musical instruments are starting to be abandoned, one of the factors is the ease of playing modern musical instruments, and traditional musical instruments are also rarely found in everyday life. With the progress of today's era, AR (Augmented Reality) technology was born. The way Augmented Reality works is by scanning a sign or marker. This research aims to build an application with augmented reality technology to introduce traditional shadow puppets musical instruments. This research was designed using the MDLC (Multimedia Development Life Cycle) method. They were testing the application using blackbox testing on two smartphones with different specifications, with the result that both smartphones could run the application properly. Then for testing the use of the application using the heuristic evaluation method carried out by an expert with the highest severity rating value on the visibility of system status with a value of 0.625. The result of this research is the application of traditional shadow puppets musical instruments based on augmented reality, which is expected to be used to introduce traditional shadow puppets musical instruments.

Keywords: *Android, Augmented Reality, Traditional Musical Instruments, Shadow Puppets.*

IMAGE TRACKING BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK MEMPERKENALKAN ALAT MUSIK TRADISIONAL WAYANG KULIT

Abstrak

Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, alat musik tradisional mulai ditinggalkan, salah satu faktornya karena kemudahan memainkan alat musik modern dan juga jarang dijumpai alat musik tradisional di kehidupan sehari-hari. Dengan kemajuan zaman saat ini, lahirlah teknologi AR (*Augmented Reality*). Cara kerja dari *Augmented Reality* yakni dengan memindai tanda atau *marker*. Tujuan dari penelitian ini yakni membangun aplikasi dengan teknologi *augmented reality* untuk mengenalkan alat musik tradisional wayang kulit. Penelitian ini dirancang menggunakan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). Pengujian aplikasi menggunakan *blackbox* testing terhadap 2 *smartphone* dengan spesifikasi berbeda dengan hasil kedua *smartphone* dapat menjalankan aplikasi dengan baik. Kemudian hasil dari perhitungan *heuristic evaluation* dengan rata-rata *severity rating* terendah yakni *Consistency and Standards* dengan nilai rata-rata 0,125, sedangkan nilai rata-rata *severity rating* tertinggi yakni *Visibility System Status* dengan nilai rata-rata 0,625. Hasil dari penelitian ini yakni aplikasi pengenalan alat musik tradisional wayang kulit berbasis *augmented reality* yang diharapkan dapat digunakan untuk mengenalkan alat musik tradisional wayang kulit.

Kata kunci: *Android, Augmented Reality, Alat Musik Tradisional, Wayang Kulit.*

1. PENDAHULUAN

Salah satu jenis hiburan yang sangat digemari masyarakat yakni musik, musik terbagi menjadi dua jenis diantaranya musik modern dan musik tradisional, namun pertumbuhan kedua jenis musik tersebut berbeda, jika ditinjau musik modern lebih cepat pertumbuhannya dibanding musik tradisional, begitu juga dengan penggemarnya. Sejumlah orang lebih menggemari musik modern dibanding musik

tradisional karena musik-musik yang diputar sering peneliti temukan di tempat publik begitu juga dengan alat musiknya. Beda halnya dengan alat musik tradisional yang biasanya hanya ditemukan di pertunjukan seperti wayang kulit yang diiringi alat musik tradisional [1]. Pertumbuhan dari waktu ke waktu, wayang telah menghadapi perubahan atribut dan manfaat menyesuaikan perkembangan zaman dan tidak dapat dipungkiri, saat ini alat musik tradisional wayang sudah mulai ditinggalkan, hal ini

dikarenakan susahny menemukan alat musik tradisional tersebut di kehidupan sehari-hari, kemudahan memainkan alat musik modern, harga yang mahal, dan lain sebagainya. Sehingga sebagian masyarakat yang ingin belajar hanya dapat melihatnya di televisi dan *gadget*. Penggunaan *gadget* pada anak usia din juga salah satu faktor pendukung ditinggalkannya alat musik tradisional [2]. Keadaan ini terjadi karena orang tua mengira bahwa penggunaan *gadget* pada anak akan membuat anak menjadi tenang. Hal ini dianggap dapat mempermudah orang tua menyelesaikan tugas rumah setiap hari sehingga pemakaian *gadget* pada anak-anak juga terjadi karena orang tua mengira bahwa *gadget* merupakan keperluan yang harus dibagikan ke anak.

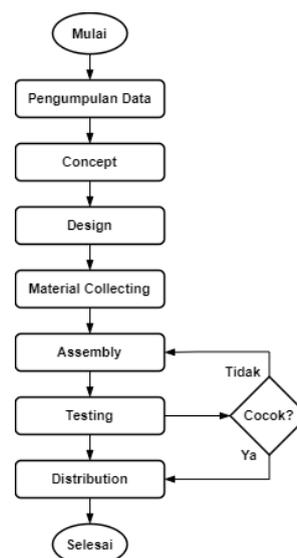
Dengan mempertimbangkan aspek-aspek diatas dan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dengan kemunculan teknologi AR (*Augmented Reality*), AR yakni perpaduan antara dunia maya dan benda nyata yang diciptakan menggunakan perangkat komputer kemudian akan ditampilkan pada layer *gadget* pengguna yang seolah-olah nyata [3][4], dengan adanya penelitian ini, penulis berusaha membantu untuk membuat model pembelajaran yang interaktif dengan membuat aplikasi untuk mengenalkan alat musik tradisional wayang kulit berbasis *augmented reality* menggunakan metode *marker based tracking*, *marker based tracking* adalah metode yang memanfaatkan penanda atau *marker* guna memunculkan objek pada layer *gadget* [5]. Dengan adanya penelitian ini diharapkan penggunaan *gadget* dapat dimanfaatkan untuk belajar dan mengenal alat musik tradisional wayang kulit.

Penelitian sebelumnya dapat dijadikan panduan dan gambaran guna penelitian yang akan dilakukan selanjutnya. Pada penelitian sebelumnya yang di lakukan oleh [6] yang merancang media pembelajaran alat musik tradisioanal khas Jawa Barat menggunakan AR dengan pendekatan MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*), kemudian penelitian milik [7] yang merancang media pengenalan alat musik tradisional Bengkulu menggunakan AR dengan pendekatan *waterfall*. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh [8] yang mengimplementasikan *augmented reality* untuk pengenalan alat musik Kabupaten Kuningan dengan pendekatan RUP (*Rational Unified Process*). Selanjutnya penelitian milik [9] yang merancang media pembelajaran seni dan budaya Suku Banjar berbasis AR dengan pendekatan SDLC (*Software Development Life Cycle*). Selanjutnya penelitian milik [10] yang memvisualisasikan katalog penjualan Toko Aneka *Furniture* berbasis AR menggunakan algoritma *FAST Corner Detection*.

2. METODE PENELITIAN

Tahap ini menjabarkan bagan alir perancangan aplikasi *augmented reality* pada penelitian ini

menggunakan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). MDLC merupakan metode yang dipakai untuk membangun aplikasi media seperti *image*, *audio*, *video*, *animation* dan juga *augmented reality*. Tahapan dari *Multimedia Development Life Cycle* yakni *Concept*, *Design*, *Material Collection*, *Assembly*, *Testing*, *Distribution* [11]. Gambar 1 merupakan alur dari metode *Multimedia Development Life Cycle* yang dimulai dari pengumpulan data-data yang dibutuhkan untuk penelitian kemudian dilanjut dengan membuat *concept* aplikasi, setelah *concept* selesai dibuat dilanjut dengan membuat rancangan *design* yang akan diterapkan pada aplikasi, selanjutnya *material collection* atau pembuatan aset yang dibutuhkan untuk aplikasi seperti *marker*, objek 3D, *audio*, tombol. Bahan-bahan yang sudah dibuat akan diterapkan (*assembly*) pada aplikasi sesuai dengan rancangan atau *concept* yang sudah dibuat sebelumnya, setelah aplikasi selesai dibuat akan diuji (*testing*) menggunakan metode *blackbox* dan *heuristic evaluation*, langkah terakhir yakni mendistribusikan aplikasi (*distribution*) kedalam media penyimpanan atau diedarkan dengan tujuan tertentu.



Gambar 1. Flowchart Multimedia Development Life Cycle

2.1 Pengumpulan Data

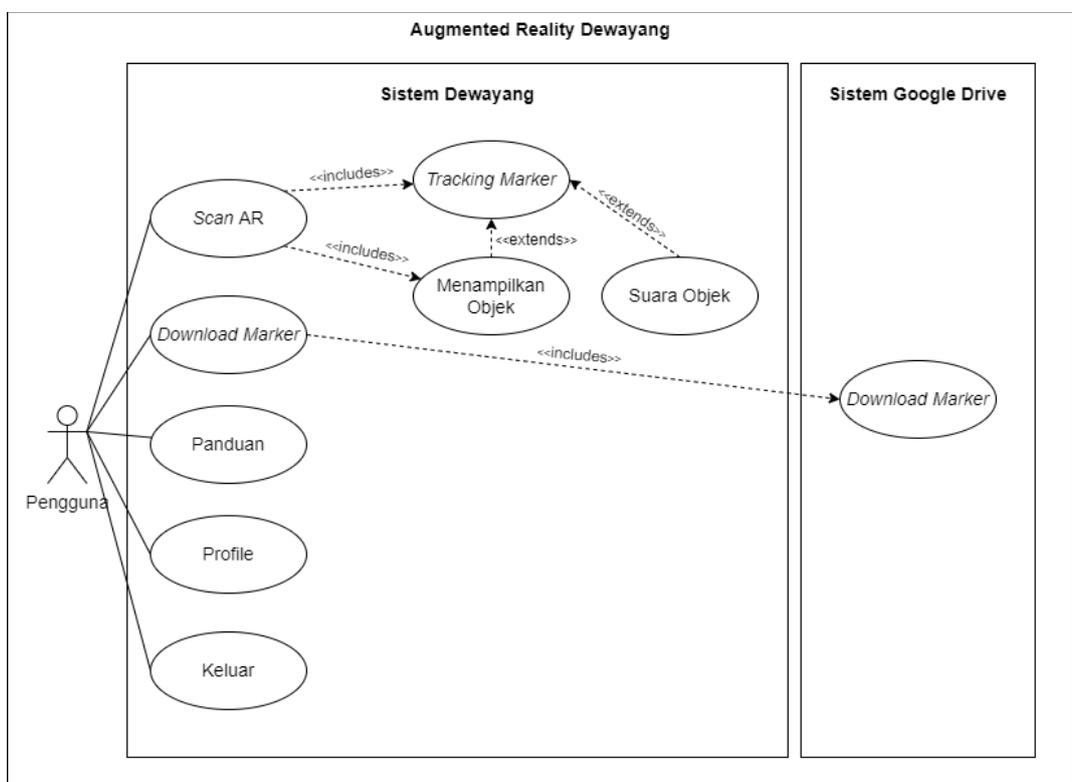
Pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan studi literatur. Observasi dilakukan dengan mengamati secara sistematis tentang masalah yang ada di masyarakat. Kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap alat musik tradisional khususnya wayang kulit, peneliti juga melakukan pengamatan penggunaan *gadget* pada masyarakat umum yang biasanya menghabiskan waktu luangnya untuk bermain *social media* atau *game* pada *gadget* yang digunakan. Maka dari itu peneliti mencoba membuat *game* yang interaktif dan tentunya memberi informasi yang edukatif. Studi literatur dilakukan dengan mencari informasi kemudian informasi tersebut dibaca, dicatat, dan diolah.

Informasi yang diperoleh untuk penelitian ini dilakukan dengan studi literatur melalui beberapa media, seperti internet, jurnal, artikel dan buku yang berhubungan dengan penelitian ini guna mempermudah pembuatan aplikasi pengenalan alat musik tradisional wayang kulit berbasis *augmented reality*.

2.2 Concept

Membuat konsep aplikasi dengan menentukan *target market*, tujuan aplikasi dan fungsi aplikasi serta spesifikasi umum [12]. Untuk menjelaskan aspek tersebut menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) yang dapat dilihat pada Gambar 2, dengan membuat *use case diagram*, *use*

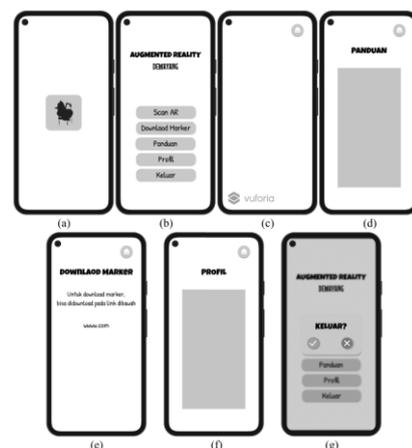
case diagram menjelaskan interaksi antara sistem dan pengguna [13][14] serta menjelaskan fungsi yang dapat diakses pengguna atau gambaran dari penggunaan aplikasi ini, pada Gambar 2 dimulai dari pengguna membuka Scan AR, kemudian akan diarahkan ke *tracking marker* dan objek serta suara objek akan muncul, *use case* atau *action* kedua yakni *download marker* diakses ketika pengguna tidak memiliki *marker*, *action* ketiga yakni Panduan, berisi panduan penggunaan aplikasi, *use case* atau *action* berikutnya yakni Profil, berisi profil dari pengembang aplikasi, *action* terakhir yakni Keluar, digunakan ketika pengguna ingin keluar dari aplikasi.



Gambar 2. Use Case Diagram

2.3 Design

Membuat rancangan UI (*User Interface*) aplikasi, dengan menyesuaikan kebutuhan dari aplikasi dan konsep sebelumnya yang dapat dilihat pada Gambar 3.



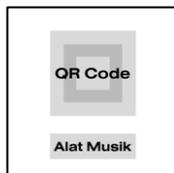
Gambar 3. (a) *Splash Screen*, (b) *Main Menu*, (c) *Scan AR*, (d) Panduan Penggunaan, (e) *Download Marker*, (f) Profil Pengembang, (g) *Popup Keluar*

Gambar 3 merupakan rancangan UI (*User Interface*) aplikasi Dewayang, Gambar 3(a) *Splash Screen*, Gambar 3(b) *Main Menu*, Gambar 3(c) *Scan AR*, Gambar 3(d) Panduan Penggunaan, Gambar 3(e) *Download Marker*, Gambar 3(f) Profil Pengembang, Gambar 3(g) *Popup Keluar*.

2.4 Material Collection

Mengumpulkan bahan untuk pembuatan aplikasi, seperti jenis *font*, foto, suara, video, animasi, objek 3D dan kebutuhan lainya yang dapat diperoleh secara gratis dari *website* maupun membuatnya sendiri. Tahap ini dapat dikerjakan bersamaan dengan tahap *assembly* [15].

2.4.1 Pembuatan Marker



Gambar 4. Rancangan *Marker*

Gambar 4 merupakan contoh dari *marker* yang akan digunakan pada aplikasi Dewayang, berisi *QR (Quick Response) Code marker* dan diikuti dengan nama alat musik tradisional.

2.4.2 Pembuatan Objek 3D

Pembuatan Objek 3D dibuat menggunakan *software* Blender, setelah objek 3D selesai dibuat kemudian di-*export* kedalam format *Filmbox (.fbx)*.

2.4.3 Pembuatan Audio

Software Audacity dimanfaatkan untuk membuat dan mengedit suara atau audio yang terdapat pada aplikasi Dewayang, setelah audio atau suara selesai dibuat dan diedit kemudian di-*export* kedalam format MP3 (.mp3).

2.4.4 Pembuatan Tombol

Software Adobe Photoshop digunakan untuk membuat tombol yang terdapat pada aplikasi Dewayang, setelah tombol selesai dibuat, selanjutnya akan di-*export* kedalam format PNG (.png).

2.5 Assembly

Menggabungkan keseluruhan bahan yang didapat sehingga menghasilkan aplikasi yang sesuai dengan rancangan pada tahap *design* [12] yang sudah dibuat sebelumnya. Pada tahap ini desain diimplementasikan didalam *software* Unity dan

dilakukan pengkodean menggunakan bahasa C# serta Vuforia sebagai *database marker*.

2.6 Testing

Pengujian dilakukan dengan metode *blackbox* dan metode *heuristic evaluation*, metode *blackbox* dilakukan menggunakan dua *smartphone* dengan spesifikasi berbeda yang dapat dilihat pada Tabel 1 untuk mencari kekurangan dari aplikasi yang sudah dibuat dengan mencoba semua fitur, tombol, suara, jarak, sudut, cahaya dan aspek lainya apakah sudah bekerja dengan semestinya atau belum [16], sedangkan metode *heuristic evaluation* dilakukan untuk menguji penggunaan aplikasi yang dilakukan oleh *expert* untuk menguji kemudahan penggunaan (*usability*) serta identifikasi [17] dan mengevaluasi masalah pada desain antarmuka [18] aplikasi Dewayang. menggunakan kuisisioner penggunaan.

Tabel 1. Perbedaan Spesifikasi *Smartphone*

Kode	Nama	Spesifikasi
A	Xiaomi Redmi 9	Sistem Operasi : Prosesor : Mediatek Helio G80 (12 nm) Kamera Belakang : 13 MP, f/2.2, 28mm (wide), 1/3.1", 1.12µm, PDAF 8 MP, f/2.2, 118° (ultrawide), 1/4.0", 1.12µm 5 MP, f/2.4, (macro) 2 MP, f/2.4, (depth) RAM : 4 GB
		Sistem Operasi Prosesor : Mediatek Helio G85 (12 nm) Kamera Belakang : 48 MP (f/1.8, lensa wide 26mm, PDAF) + 8 MP (f/2.2, ultrawide 118 derajat) + 2 MP (f/2.4, lensa makro, AF) + 2 MP (f/2.4, depth) RAM : 4 GB
B	Xiaomi Redmi Note 9	

Pada Tabel 1 menjelaskan tentang *smartphone* yang digunakan untuk menguji penggunaan aplikasi. Peneliti menggunakan dua jenis *smartphone* yang digunakan, yang pertama adalah Xiaomi Redmi 9 dan Xiaomi Redmi Note 9. Kedua jenis *smartphone* ini bisa di gunakann untuk menampilkan objek 3D alat musik tradisional tersebut.

2.7 Distribution

Setelah selesai pada tahap pengujian, aplikasi yang sudah dibuat akan disimpan di media penyimpanan [19] atau diedarkan dengan tujuan tertentu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Material Collection

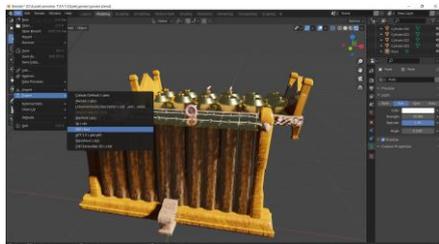
3.1.1 Pembuatan Marker



Gambar 5. (a) Marker saron, (b) Marker rebab, (c) Marker bonang, (d) Marker gendang, (e) Marker demung, (f) Marker gender, (g) Marker gong, (h) Marker kempul, (i) Marker gambang, (j) Marker kenong

Gambar 5 merupakan sepuluh *marker* yang digunakan pada aplikasi Dewayang. Gambar 5(a) *Marker* saron, Gambar 5(b) *Marker* rebab, Gambar 5(c) *Marker* bonang, Gambar 5(d) *Marker* gendang, Gambar 5(e) *Marker* demung, Gambar 5(f) *Marker* gender, Gambar 5(g) *Marker* gong, Gambar 5(h) *Marker* kempul, Gambar 5(i) *Marker* gambang, Gambar 5(j) *Marker* kenong.

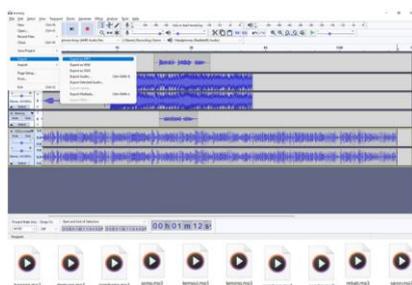
3.1.2 Pembuatan Objek 3D



Gambar 6. Pembuatan Objek 3D

Gambar 6 merupakan proses pembuatan objek 3D alat musik bonang dan gender menggunakan *software* Blender, pembuatan objek 3D dilakukan dengan proses *modelling* yakni mengubah beberapa kubus (*cube*) menjadi sebuah alat musik salah satunya alat musik gender dan bonang seperti pada Gambar 6.

3.1.3 Pembuatan Audio



Gambar 7. Pembuatan Audio

Gambar 7 merupakan proses *edit audio* alat musik beserta *voice over* untuk penjelasan alat musik yang ditampilkan pada layar pengguna dibuat menggunakan *software* Audacity, *voice over* yang direkam adalah suara asli peneliti dengan durasi 1 sampai 2 menit. Suara yang digunakan pada aplikasi Dewayang berjumlah 10 rekaman.

3.1.4 Pembuatan Tombol



Gambar 8. (a) Tombol *Main Menu*, (b) Tombol navigasi, (c) Tombol alat musik

Gambar 8 merupakan tombol yang digunakan pada aplikasi Dewayang. Gambar 8(a) merupakan tombol yang terdapat pada menu utama pada aplikasi Dewayang, Gambar 8(b) merupakan tombol navigasi berisi tombol untuk menghidupkan dan mematikan suara, tombol kembali, tombol beranda, tombol centang dan silang. Gambar 8(c) merupakan tombol alat musik yang digunakan untuk mengarahkan ke *scene* alat musik tradisional wayang kulit.

3.2 Hasil Implementasi

Hasil merupakan tahapan *assembly* atau penerapan dari bahan-bahan yang sudah dibuat.



Gambar 9. *Scene* yang digunakan

Gambar 9 merupakan *scene* didalam *software* Unity yang digunakan pada aplikasi Dewayang terdiri dari *scene* Main Menu, *scene* Panduan, *scene* Profil, *scene* alat musik tradisional.

Gambar 10 merupakan hasil dari *screenshot* atau tangkapan layar aplikasi Dewayang.



Gambar 10. (a) *Splash Screen*, (b) *Main Menu*, (c) Tombol Alat Musik, (d) *Scan AR*, (e) *Google Drive* untuk *Download Marker*, (f) *Panduan Penggunaan*, (g) *Profil Pengembang*, (h) *Pop up Keluar*

Gambar 10 adalah hasil dari implementasi aplikasi Dewayang, Gambar 10(a) *Splash Screen*, 10(b) *Main Menu*, 10(c) Tombol Alat Musik, 10(d) *Scan AR*, 10(e) *Download Marker*, 10(f) *Panduan Penggunaan*, 10(g) *Profil Pengembang*, 10(h) *Pop up Keluar*.



Gambar 11. (a) *Scan Saron* (b) *Scan Bonang*, (c) *Scan Gambang*

Gambar 11(a) merupakan hasil *scan saron*, 11(b) hasil *scan bonang*, 11(c) hasil *scan gambang*. Gambar 11 menjelaskan bahwa hasil *scan* objek 3D alat musik tradisional telah berhasil ditampilkan pada layar *smartphone* pengguna.

3.3 Hasil Pengujian Fungsionalitas

Pada pengujian fungsionalitas menggunakan metode *blackbox* dilakukan pada setiap tombol dan aspek pada aplikasi Dewayang. Hasil pengujian fungsionalitas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Fungsionalitas

Parameter	Hasil Pengujian	
	Smartphone A	Smartphone B
Membuka Aplikasi	Berhasil	Berhasil
Menekan Tombol Suara	Berhasil	Berhasil
Menekan Tombol Scan AR	Berhasil	Berhasil
Kamera diarahkan ke marker	Berhasil	Berhasil
Menekan Tombol Download Marker	Berhasil	Berhasil
Google Drive Terbuka	Berhasil	Berhasil
Menekan Tombol Panduan	Berhasil	Berhasil

Menekan Tombol Profil	Berhasil	Berhasil
Menekan Tombol Home atau Back	Berhasil	Berhasil
Menekan Tombol Keluar	Berhasil	Berhasil
Menekan Tombol Silang pada Pop up Keluar	Berhasil	Berhasil
Menekan Tombol Centang pada Pop up Keluar	Berhasil	Berhasil

Pada Tabel 2 menjelaskan tentang hasil pengujian fungsionalitas pada aplikasi Dewayang, dimulai dari parameter membuka aplikasi, menekan tombol suara, menekan tombol *Scan AR*, kamera di arahkan ke *marker*, menekan tombol *download marker*, *google drive* terbuka, menekan tombol panduan, menekan tombol profil, menekan tombol *home* atau *back*, menekan tombol keluar, menekan tombol silang pada saat *pop up* keluar, dan menekan tombol centang pada *pop up* keluar telah berhasil di jalankan di kedua *smartphone* yang digunakan untuk pengujian aplikasi Dewayang.

Pengujian berikutnya yakni pengujian cahaya dilakukan menggunakan aplikasi *Lux Light Meter Pro* dengan tujuan mengetahui kebutuhan cahaya ideal yang diperlukan agar *marker* dapat terdeteksi. Pengujian cahaya dilakukan pada pagi, siang dan malam hari serta dilakukan pada kondisi dalam ruangan (ID) dan luar ruangan (OD). Hasil pengujian cahaya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Cahaya

Parameter	Kondisi	Hasil Pengujian	
		A	B
Intensitas Cahaya	Pagi	ID	✓
		OD	✓
	Siang	ID	✓
		OD	✓
Malam	ID	✓	
	OD	✓	

Pada Tabel 3 menjelaskan pengujian cahaya yang telah di lakukan pada dua jenis *smartphone* berdasarkan instensitas cahaya dengan kondisi pagi siang dan malam dalam ruangan *indoor* dan *outdoor* yang berhasil menampilkan objek 3D tersebut dengan baik.

Pengujian jarak dan sudut menggunakan *Smartphone A* dan *B* dengan tujuan mengetahui jarak serta sudut minimum dan maksimum yang dibutuhkan agar *marker* dapat dengan ideal terdeteksi oleh kamera. Hasil pengujian sudut dan jarak dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Jarak dan Sudut

Jarak	Sudut	Hasil Pengujian	
		A	B
10 cm	10°	Berhasil	Berhasil
	30°	Berhasil	Berhasil
	45°	Berhasil	Berhasil
	60°	Berhasil	Berhasil
	90°	Berhasil	Berhasil
20 cm	10°	Berhasil	Berhasil
	30°	Berhasil	Berhasil

30 cm	45°	Berhasil	Berhasil
	60°	Berhasil	Berhasil
	90°	Berhasil	Berhasil
	10°	Berhasil	Berhasil
	30°	Berhasil	Berhasil
	45°	Berhasil	Berhasil
	60°	Tidak	Tidak
		Berhasil	Berhasil
		Tidak	Tidak
40 cm	90°	Berhasil	Berhasil
	10°	Berhasil	Berhasil
	30°	Berhasil	Berhasil
	45°	Berhasil	Berhasil
	60°	Tidak	Tidak
		Berhasil	Berhasil
	90°	Tidak	Tidak
		Berhasil	Berhasil
		Berhasil	Berhasil
50 cm	10°	Berhasil	Berhasil
	30°	Berhasil	Berhasil
	45°	Berhasil	Tidak
		Berhasil	Berhasil
	60°	Tidak	Tidak
		Berhasil	Berhasil
	90°	Tidak	Tidak
		Berhasil	Berhasil
		Berhasil	Berhasil
60 cm	10°	Berhasil	Berhasil
	30°	Berhasil	Berhasil
	45°	Tidak	Tidak
		Berhasil	Berhasil
	60°	Tidak	Tidak
		Berhasil	Berhasil
	90°	Tidak	Tidak
		Berhasil	Berhasil
		Berhasil	Berhasil

Pada Tabel 4 menjelaskan hasil pengujian sudut dan jarak pada aplikasi Dewayang, pengujian dimulai dari jarak 10cm dengan sudut kemiringan 10°, 30°, 45°, 60°, 90° dengan hasil objek berhasil ditampilkan, kemudian pengujian jarak 20cm dengan sudut 10°, 30°, 45°, 60°, 90° dengan hasil objek berhasil ditampilkan, kemudian pengujian dengan jarak 30 cm dengan sudut kemiringan 10°, 30°, 45° dengan hasil objek berhasil ditampilkan, namun pada sudut 60° dan 90° objek tidak berhasil ditampilkan, kemudian pengujian dengan jarak 40cm dengan sudut kemiringan 10°, 30°, 45° dengan hasil objek berhasil ditampilkan, namun pada sudut 60° dan 90° objek tidak berhasil ditampilkan, kemudian pengujian dengan jarak 50cm dengan sudut kemiringan 10°, 30°, 45° dengan hasil dapat menampilkan objek, namun pada *smartphone* B dengan sudut kemiringan 45° objek tidak berhasil ditampilkan, serta dengan jarak 50cm pada sudut kemiringan 60° dan 90° objek tidak berhasil ditampilkan. Pengujian terakhir pada jarak 60cm dengan sudut kemiringan 10° dan 30° dengan hasil objek berhasil ditampilkan, namun pada sudut kemiringan 45°, 60° dan 90° objek tidak berhasil ditampilkan.

3.4 Kuisisioner Kepuasan Pengguna

Pengujian selanjutnya yakni pengujian kepuasan penggunaan, pengujian yang dilakukan meliputi desain tampilan dan kinerja dari aplikasi Dewayang. Metode yang digunakan yakni *heuristic*

evaluation yang dilakukan oleh 3 *expert*. Terdapat 30 pertanyaan yang disajikan untuk *expert*.

Nilai bobot yang diberikan untuk setiap pertanyaan merujuk pada Tabel 5, setelah nilai bobot ditentukan, selanjutnya akan dihitung nilai rata-rata *severity rating* yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 5. Nilai Bobot

<i>Severity Rating</i>	Keterangan
4	<i>Usability catastrophe</i> : Desain perlu dibuat ulang
3	<i>Major usability</i> : Perlu adanya perbaikan skala besar
2	<i>Minor usability</i> : Perlu perbaikan skala kecil
1	<i>Cosmetic problem</i> : Mempertacantik desain
0	Tidak perlu adanya perbaikan

Pada Tabel 5 merupakan nilai bobot yang digunakan untuk memberikan penilaian terhadap pertanyaan yang terdapat pada Tabel 6 dengan nilai bobot atau *severity rating* berdasarkan keterangan *Usability catastrophe* dengan nilai 4, *Major usability* dengan nilai 3, *Minor usability* dengan nilai 2, *Cosmetic problem* dengan nilai 1 dan tidak perlu adanya perbaikan pada aplikasi yang diuji dengan nilai 0.

Tabel 6. Hasil Kuisisioner *Heuristic Evaluation*

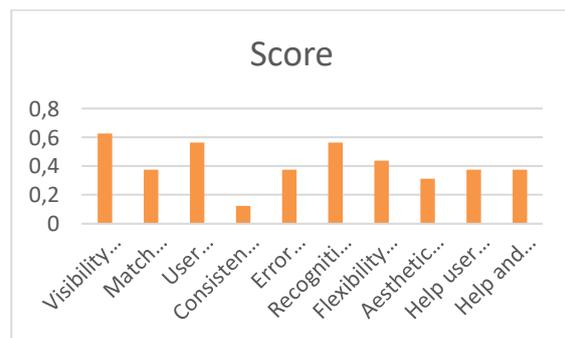
Variabel	Indikator	Score
<i>Visibility</i>	Apakah setiap halaman memiliki judul yang mewakili keseluruhan isi?	1
<i>System Status</i>	Apakah pengguna mengetahui apa saja proses yang telah dilakukan?	1
	Apakah tombol yang tersedia mudah dipahami dan berfungsi dengan baik?	0,5
Rata-rata		0,625
<i>Match Between System and the Real World</i>	Apakah ikon yang tersedia sudah familiar dengan pengguna?	0,25
	Apakah bahasa yang digunakan mudah dipahami pengguna?	0,5
	Apakah objek 3D sudah mewakili budaya yang ada?	0,75
Rata-rata		0,375
<i>User Control and Freedom</i>	Apakah pengguna dapat dengan bebas memilih halaman?	0,5
	Apakah pengguna dapat dengan mudah kembali ke halaman sebelumnya?, jika sistem memiliki tingkatan halaman	0,75
	Apakah pengguna mengetahui apa yang harus dilakukan ketika sistem mengeluarkan pesan peringatan?	1

Rata-rata		0,5625
<i>Consistency and Standards</i>	Apakah penulisan judul dan konten sudah sesuai standar penulisan?	0
	Apakah tata letak desain antarmuka sudah konsisten?	0,25
	Apakah setiap tombol memiliki tulisan atau ikon untuk mewakili tombol?	0,25
Rata-rata		0,125
<i>Error Prevention</i>	Apakah terdapat pesan peringatan yang mengingatkan pengguna?	1
	Apakah pengguna dapat dengan mudah memahami pesan peringatan yang muncul dari sistem?	0,25
	Apakah teks dan ikon jelas dan mudah dipahami?	0,25
Rata-rata		0,375
<i>Recognition Rather than Recall</i>	Apakah sistem mengeluarkan peringatan ketika pengguna melakukan kesalahan serius?	1,25
	Apakah sistem mengeluarkan popup hanya saat dibutuhkan?	0,5
	Apakah pengguna merasa nyaman ketika pesan peringatan muncul berada ditengah layar?	0,5
Rata-rata		0,5625
<i>Flexibility and Efficiency of Use</i>	Apakah setiap tulisan dapat dipahami dengan baik?	0,25
	Apakah setiap menu dan tombol yang tersedia dapat digunakan pengguna dengan andal?	1,25
	Apakah pengguna dapat mengunduh marker dengan mudah?	0,25
Rata-rata		0,4375
<i>Aesthetic and Minimalist Design</i>	Apakah desain antarmuka dapat dimengerti dengan mudah?	0,25
	Apakah desain antarmuka berisi konten dan informasi yang diperlukan?	0,5
	Apakah objek sudah tampil dengan ukuran yang cukup?	0,5
Rata-rata		0,3125
<i>Help User Recognize, Diagnose and Recover from Errors</i>	Apakah pesan peringatan mudah dimengerti pengguna?	0,5
	Apakah pesan peringatan yang muncul juga berisi opsi yang dibutuhkan?	0,75
	Apakah seluruh aspek pada setiap halaman sudah selaras?	0,25

Rata-rata		0,375
<i>Help and Documentation</i>	Apakah terdapat tombol bantuan atau sejenisnya pada sistem?	0,25
	Apakah sistem menyediakan petunjuk penggunaan aplikasi?	0,5
	Apakah sistem dapat menampilkan halaman bantuan atau petunjuk dan sejenisnya?	0,75
Rata-rata		0,375

Pada Tabel 6 menjelaskan hasil kuisioner *heuristic evaluation*, variabel pertama yakni *Visibility System Status* dengan hasil rata-rata 0,625, kemudian variabel *Match Between System and The Real World* dengan hasil rata-rata 0,375, selanjutnya variabel *User Control and Freedom* dengan hasil rata-rata 0,5625, variabel berikutnya yakni *Consistency and Standards* dengan hasil rata-rata 0,125, berikutnya variabel *Error Prevention* sebesar 0,375, selanjutnya variabel *Recognition Rather than Recall* dengan hasil rata-rata 0,5625, variabel berikutnya yakni *Flexibility and Efficiency of Use* dengan hasil rata-rata 0,4375, variabel berikutnya yakni *Aesthetic and Minimalist Design* dengan hasil rata-rata sebesar 0,3125, selanjutnya variabel *Help User Recognize, Diagnose and Recover from Errors* dengan hasil rata-rata 0,375, variabel terakhir yakni *Help and Documentation* dengan hasil rata-rata 0,375

Untuk memudahkan membaca Tabel 6, penjabaran hasil *score* disajikan dalam bentuk grafik yang dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Hasil Heuristic Evaluation

Gambar 12 menjelaskan hasil dari setiap variabel pada pengujian *heuristic evaluation* yang menghasilkan nilai variabel *Visibility System Status* sebesar 0,625, variabel *Match Between System and The Real World* sebesar 0,375, variabel *User Control and Freedom* sebesar 0,5625, variabel *Consistency and Standards* sebesar 0,125, variabel *Error Prevention* sebesar 0,375, variabel *Recognition Rather than Recall* sebesar 0,5625, variabel *Flexibility and Efficiency of Use* sebesar 0,4375, variabel *Aesthetic and Minimalist Design* sebesar 0,3125, variabel *Help User Recognize,*

Diagnose and Recover from Errors sebesar 0,375, variabel *Help and Documentation* sebesar 0,375.

4. DISKUSI

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh [6] dengan topik pengenalan alat musik tradisional Jawa Barat menggunakan *augmented reality* menghasilkan aplikasi yang dapat menampilkan alat musik tradisional Jawa Barat, namun penggunaan aplikasi kurang interaktif dikarenakan aplikasi hanya dapat menampilkan alat musik saja dan tidak adanya interaksi antara pengguna dengan aplikasi, kemudian penelitian milik [20] yang merancang aplikasi pengenalan alat musik tradisional Bangka yang dapat menampilkan alat musik tradisional Bangka, namun aplikasi tersebut tidak memiliki fitur suara dan hanya terdapat dua alat musik yang terdapat pada aplikasi. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh [21] yang merancang aplikasi pengenalan alat musik bambu menggunakan *augmented reality* yang dapat menampilkan alat musik bambu beserta penjelasan singkat, namun pada aplikasi tersebut terdapat juga alat musik yang terbuat dari seng, sehingga tidak selaras dengan judul penelitian tersebut. Selanjutnya penelitian milik [22] yang merancang aplikasi pengenalan alat musik tradisional untuk anak-anak yang dapat memvisualisasikan alat musik tradisional, namun pada aplikasi tersebut tidak ada interaksi antara pengguna dan aplikasi, hanya menampilkan alat musik saja. Selanjutnya penelitian milik [23] yang merancang aplikasi pengenalan alat musik tradisional Indonesia yang dapat menampilkan alat musik tradisional dari berbagai daerah di Indonesia dalam bentuk 3D, namun alat musik yang ditampilkan pada layar *smartphone* tidak terdapat penjelasan alat musik tersebut dan kurang interaktif, karena tidak adanya interaksi antara pengguna dengan aplikasi.

Beda halnya dengan aplikasi pada penelitian ini, aplikasi Dewayang lebih interaktif karena pengguna dapat men-*scale*, *drag*, alat musik yang tampil pada layar pengguna. Fitur pertama pada aplikasi Dewayang yakni fitur *scale*, fitur ini membuat pengguna dapat merubah ukuran objek 3D yang tampil pada layar *smartphone* pengguna menjadi kecil atau sangat besar dengan menggunakan dua jari, fitur ini tidak terdapat pada aplikasi serupa. Fitur kedua adalah *drag* atau geser, fitur ini memungkinkan pengguna dapat menggeser objek 3D yang tampil pada layar dengan mengarahkan dua jari ke objek tersebut dan menggesernya ke arah semua arah mata angin, fitur ini juga tidak terdapat pada aplikasi yang serupa. Fitur ketiga adalah rotasi, rotasi yang digunakan pada aplikasi ini adalah rotasi terhadap sumbu Z. Semua fitur ini menggunakan *asset* yang ada di *asset unity* dengan *lean touch*, *lean touch* bersifat *open source* yang memungkinkan pengguna untuk memindahkan objek 3D dengan jari atau *mouse*,

membuat pengguna merasakan pengalaman 360 derajat pada objek 3D. Menggunakan *asset* siap pakai seperti *lean touch* yang dapat ditemukan di *asset unity* dapat mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk mengembangkan aplikasi [24].

Aplikasi ini sangat membantu masyarakat dan pelajar untuk memahami serta mengenal alat musik tradisional wayang kulit, selain itu aplikasi ini memiliki fitur yang tidak dimiliki aplikasi serupa sehingga pengguna merasa terbantu dengan adanya fitur yang terdapat pada aplikasi Dewayang. Fitur lain yang terdapat pada aplikasi ini adalah fitur suara dimana objek 3D yang ditampilkan akan memunculkan penjelasan singkat dalam bentuk suara terkait dengan alat musik tradisional yang ditampilkan. Aplikasi ini sangat mudah digunakan, berbeda dengan aplikasi yang serupa yang hanya dapat menampilkan objek 3D saja. Aplikasi ini sangat menarik dari sisi tampilan desain yang dapat dilihat dari hasil pengujian *heuristic evaluation* yang dapat dilihat pada Tabel 6. Aplikasi ini memiliki objek alat musik tradisional wayang kulit yang paling lengkap dibandingkan dengan aplikasi serupa sehingga dapat diterapkan disekolah sebagai alat bantu media pembelajaran.

Aplikasi Dewayang yang dirancang menggunakan *software* Unity 3D memiliki jarak terbaik pada *smartphone* untuk menampilkan objek yakni 10cm hingga 40cm dengan sudut 10° hingga 90°. Pada jarak 50cm hingga 60cm, dengan sudut 60° hingga 90° kamera sulit mengenali *marker*, walaupun masih dapat menampilkan objek namun tidak stabil. Kemudian hasil dari perhitungan *heuristic evaluation* dengan rata-rata *severity rating* terendah yakni *Consistency and Standards* dengan nilai rata-rata 0,125, sedangkan nilai rata-rata *severity rating* tertinggi yakni *Visibility System Status* dengan nilai rata-rata 0,625.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pengenalan alat musik tradisional wayang kulit berbasis *augmented reality* menggunakan metode *marker based tracking*. Hasil yang didapat dari penelitian ini tidak hanya menampilkan objek alat musik saja, namun terdapat juga penjelasan dari alat musik yang tampil pada layar berupa suara alat musik dan penjelasan singkat alat musik itu sendiri. Hal ini dapat membantu pengguna, karena pengguna tidak hanya melihat bentuk alat musiknya saja, namun dapat mengetahui suara alat musiknya juga.

Beberapa aspek yang dapat mempengaruhi penggunaan aplikasi salah satunya spesifikasi *smartphone* yang digunakan dan disarankan penggunaan aplikasi berada dalam intensitas cahaya yang baik. Selain itu, penelitian ini dapat dikembangkan dengan harapan dapat melakukan deteksi dari berbagai sudut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. L. B. Ginting and F. Sofyan, "Aplikasi Pengenalan Alat Musik Tradisional Indonesia Menggunakan Metode Based Marker Augmented Reality Berbasis Android," *Maj. Ilm. UNIKOM*, vol. 15, no. 2, pp. 139–154, 2017, doi: 10.34010/miu.v15i2.554.
- [2] B. Anggoro, "Wayang dan Seni Pertunjukan' Kajian Sejarah Perkembangan Seni Wayang di Tanah Jawa sebagai Seni Pertunjukan dan Dakwah," *JUSPI (Jurnal Sej. Perad. Islam.)*, vol. 2, no. 2, p. 122, 2018, doi: 10.30829/j.v2i2.1679.
- [3] P. A. R. Adam Ikkal Perdana, Trihastuti Yuniarti, "Pengenalan Huruf Hijaiah (ARENYA) Menggunakan Augmented Reality," *INISTA*, vol. 8106, pp. 31–39, 2021.
- [4] W. Farianto, N. A. Prasetyo, and A. Raharja, "Augmented Reality Objek Bersejarah Museum Soesilo Soedarman Menggunakan Metode Marker Based Dan Markerless," *Novian Adi Prasetyo*, vol. 6, no. 2, p. 141, 2021.
- [5] A. R. Setyadi, B. Hartono, T. D. Wismarini, A. Supriyanto, T. Informatika, and U. Stikubank, "Children ' S Learning Media To Recognize Animals Using Marker Menggunakan Teknologi Marker Based Tracking Augmented," *J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 83–90, 2022.
- [6] R. E. G. Rahayu and D. D. Abdilah, "Rancang Bangun Media Pembelajaran Mengenal Alat Musik Tradisional Khas Jawa Barat Menggunakan Teknologi Augmented Reality," *J. Algoritma*, vol. 17, no. 2, pp. 424–431, 2021, doi: 10.33364/algoritma/v.17-2.424.
- [7] S. Syam and Agung Kharisma Hidayah, "Pengenalan Alat Musik Tradisional Bengkulu Menggunakan Augmented Reality," *Process. J. Ilm. Sist. Informasi, Teknol. Inf. dan Sist. Komput.*, vol. 15, no. 2, pp. 127–134, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.stikom-db.ac.id/index.php/processor>.
- [8] R. Priantama, A. Wahyudin, and H. Wibowo, "Implementasi Algoritma Fast (Features From Accelerated Segment Test) Corner Detector Untuk Pengenalan Alat Musik Tradisional Kabupaten Kuningan Berbasis Augmented Reality," *Nuansa Inform.*, vol. 15, no. 1, p. 81, 2021, doi: 10.25134/nuansa.v15i1.3906.
- [9] Muhammad Edya Rosadi and Indu Indah Purnomo, "Rancang Bangun Media Pembelajaran Seni Dan Budaya Suku Banjar Berbasis Augmented Reality," *J. Teknol. Inf. Univ. Lambung Mangkurat*, vol. 3, no. 2, pp. 53–58, 2018, doi: 10.20527/jtiulm.v3i2.28.
- [10] K. S. Wibowo, "Augmented Reality Dalam Visualisasi Katalog Penjualan Toko Aneka Furniture Berbasis Android Menggunakan Algoritma Fast Corner Detection," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 3, pp. 1336–1351, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i3.1006.
- [11] Y. A. Mulyana, I. R. Setiawan, and L. Lelah, "Rancang Bangun Media Pembelajaran Augmented Reality Mengenal Alat Musik Degung," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 342–353, 2020, doi: 10.28932/jutisi.v6i2.2699.
- [12] A. F. Ramadhan, A. D. Putra, and A. Surahman, "Aplikasi Pengenalan Perangkat Keras Komputer Berbasis Android Menggunakan Augmented Reality (AR)," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 24–31, 2021.
- [13] M. A. Gustalika, D. P. Rakhmadani, and A. J. T. Segara, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) pada Sistem Informasi Pemilihan Asisten Praktikum," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 3, p. 813, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i3.3065.
- [14] M. Jumarlis, "Aplikasi Pembelajaran Smart Hijaiyyah Berbasis Augmented Reality," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, no. 1, pp. 52–58, 2018, doi: 10.33096/ilkom.v10i1.238.52-58.
- [15] A. Maulana, V. Rosalina, and E. Safaah, "Implementasi Teknologi Virtual Tour Perpustakaan Menggunakan Metode Pengembangan Multimedia Development Life Cycle (MDLC)," *JSii (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 7, no. 1, pp. 1–6, 2020, doi: 10.30656/jsii.v7i1.1875.
- [16] D. Ahrizal, M. K. Miftah, R. Kurniawan, T. Zaelani, and Y. Yulianti, "Pengujian Perangkat Lunak Sistem Informasi Peminjaman PlayStation dengan Teknik Boundary Value Analysis Menggunakan Metode Black Box Testing," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 5, no. 1, pp. 73–77, 2020, doi: 10.32493/informatika.v5i1.4338.
- [17] S. Auliaddina, A. A. Puteri, and I. F. Anshori, "Perbandingan Analisa Usability Desain User Interface Pada Website Shopee Dan Bukalapak Menggunakan Metode Heuristic Evaluation," *Technol. J. Ilm.*, vol. 12, no. 3, pp. 188–192, 2021, doi: 10.31602/tji.v12i3.5183.

- [18] I. G. A. A. Diah Indrayani, I. P. A. Bayupati, and I. M. S. Putra, "Analisis Usability Aplikasi iBadung Menggunakan Heuristic Evaluation Method," *J. Ilm. Merpati (Menara Penelit. Akad. Teknol. Informasi)*, vol. 8, no. 2, pp. 89–100, 2020, doi: 10.24843/jim.2020.v08.i02.p03.
- [19] M. Mustika, E. P. A. Sugara, and M. Pratiwi, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle," *J. Online Inform.*, vol. 2, no. 2, p. 121, 2018, doi: 10.15575/join.v2i2.139.
- [20] F. P. Juniawan, D. Y. Sylfania, H. A. Pradana, and L. Laurentinus, "Introduction of traditional Bangka musical instruments with marker-based augmented reality," *Regist. J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 77–93, 2019, doi: 10.26594/register.v5i2.1498.
- [21] D. A. Kurniawan, B. A. Sugiarto, T. Elektro, U. Sam, and R. Manado, "Pengenalan Alat Musik Bambu Menggunakan Augmented Reality 3 Dimensi," *J. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 3, pp. 291–302, 2019.
- [22] L. Novia and D. Zalilludin, "Aplikasi Media Pembelajaran Mengenal Alat Musik Tradisional Untuk Anak-Anak Berbasis Augmented Reality Pada Perangkat Mobile," *J. IKRA-ITH Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 15–21, 2020.
- [23] wiguna R. D. Yusuf, "Pengenalan Alat Musik Tradisional Indonesia Menggunakan Augmented Reality," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 396–402, 2019.
- [24] S. S. V. Keshav Kolla, A. Sanchez, and P. Plapper, "Comparing software frameworks of augmented reality solutions for manufacturing," *Procedia Manuf.*, vol. 55, no. C, pp. 312–318, 2021, doi: 10.1016/j.promfg.2021.10.044.

