



Pengujian Device dan Blackbox pada Aplikasi Augmented Reality Alat Musik Tradisional Yogyakarta

Nuri Cahyono*, Ramadhan Bima Saputra

Fakultas Ilmu Komputer, S1 Informatika, Universitas Amikom Yogyakarta, Yogyakarta
Jl. Ring Road Utara, Ngringin, Condongcatur, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia
Email: ^{1,*}nuricahyono@amikom.ac.id, ²Ramadhan.saputra@students.amikom.ac.id

Email Penulis Korespondensi: nuricahyono@amikom.ac.id

Submitted: 21/02/2023; Accepted: 20/04/2023; Published: 30/04/2023

Abstrak—Salah satu provinsi di Indonesia, D.I. Yogyakarta kaya akan budaya dan kesenian daerah, antara lain alat musik tradisional, senjata tradisional, dan rumah. Alat musik tradisional adalah salah satu contoh budaya lokal khas Yogyakarta. Provinsi ini terkenal dengan alat musik tradisionalnya, dan Yogyakarta masih menjadi daerah yang kuat. akrab dengan budaya Jawa. Kepedulian terhadap pelestarian budaya bangsa, khususnya alat musik tradisional, telah berkurang secara signifikan dari waktu ke waktu. Salah satu penyebab utama penurunan minat terhadap alat musik tradisional, misalnya, adalah kurangnya pengenalan dan paparan budaya Yogyakarta. Pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR) berbasis Android merupakan salah satu metode untuk memperkenalkan generasi muda terhadap alat musik tradisional Yogyakarta. Dari objek 2D, pengguna dapat langsung melihat informasi, suara, dan objek 3D dengan teknologi tersebut. untuk mengembangkan aplikasi Android yang akan mengajarkan siswa tentang berbagai alat musik tradisional Yogyakarta melalui penggunaan augmented reality. Aplikasi ini dikembangkan dengan menggunakan software Unity dan Vuforia SDK sebagai library dan C# sebagai bahasa pemrograman. Dalam Penelitian ini memanfaatkan Metode Pengembangan Multimedia MDLC (Multimedia Development Live Cycle) yang terbatas hanya pada tahapan testing saja kemudian dalam melakukan pengujiannya menggunakan metode Blackbox sebagai metode dalam menguji fungsionalitas dari aplikasi yang telah dibuat

Kata Kunci: Augmented Reality; Vuforia; Unity; 3D; Media Pembelajaran

Abstract—One of Indonesia's provinces, D.I. Yogyakarta is rich in regional culture and arts, including traditional musical instruments, traditional weapons, and houses. Traditional musical instruments are one of Yogyakarta's typical local cultures. Traditional musical instruments are now a specialty of the province, especially in Yogyakarta, where Javanese culture is still strong and well-known. Concern for the preservation of national culture, particularly traditional musical instruments, has diminished significantly over time. One important reason for people's growing interest in Yogyakarta's culture is, for instance, the community's lack of exposure to and familiarization with it. Using Android-based Augmented Reality (AR) technology is one method for introducing younger generations to Yogyakarta traditional musical instruments. From 2D objects, users can directly view information, sound, and 3D objects with this technology. As a result, the researcher was motivated to develop an Android app that would teach students about a variety of Yogyakarta traditional musical instruments through the use of augmented reality. This application was developed using the Unity and Vuforia SDK software as libraries and C# as the programming language. In this study utilizing the MDLC (Multimedia Development Live Cycle) Multimedia Development Method which is limited only to the testing stage then in carrying out the testing using the Blackbox method as a method of testing the functionality of the applications that have been made.

Keywords: Augmented Reality; Vuforia; Unity; 3D; Learning Media

1. PENDAHULUAN

Salah satu provinsi di Indonesia, D.I. Yogyakarta kaya akan budaya dan kesenian daerah, antara lain alat musik tradisional, senjata tradisional, dan rumah-rumah. Yogyakarta atau sering disingkat Jogja merupakan wilayah yang terkenal dengan budayanya yang khas dan beraneka ragam. Alat musik tradisional merupakan salah satu contoh khas daerah Yogyakarta. budaya. Provinsi ini sekarang terkenal dengan alat musik kuno yang melimpah. Selain itu, Yogyakarta adalah daerah yang masih berakar kuat pada budaya Jawa. Ada 16 alat musik tradisional yang berbeda dan beragam di Yogyakarta saja. Diawali dengan Krumpyung, Gejong Alat musik Lesung, Peking, Gong Kecil, Gambang, Slenthem, Gender, Demung, Rinding Gumbeng, Gong Kumodhog, Dhodog, Terbang, Siter, dan Thunthung.

Pada saat era serba modern ini, anak-anak lebih mengenal gadget di bandingkan dengan hal-hal yang berbau kebudayaan tradisional. Minimnya media ataupun tempat yang mengenalkan tentang kebudayaan daerah ataupun adat istiadat membuat pengetahuan dan juga kertertarikan anak-anak akan hal-hal tersebut menjadi berkurang, bahkan sedikit demi sedikit mulai menghilang. Maka dari itu, diperlukannya penggabungan antara teknologi zaman sekarang dengan kebudayaan tradisional yang dapat meningkatkan daya tarik anak-anak terhadap kebudayaan tradisional dan akan memotivasi untuk lebih mengenal tentang kebudayaan tradisional. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa penggunaan teknologi oleh anak-anak dan remaja merupakan fenomena yang meluas.

Televisi dan media online saat ini banyak digunakan oleh kaum milenial sebagai sumber informasi. (CSIS, 2017) [1]. Hal ini mengindikasikan bahwa generasi sekarang akan menghabiskan sebagian besar waktunya dengan mengonsumsi media pada gawai. Dikhawatirkan gaya hidup generasi sekarang akan mengakibatkan kurangnya pengenalan terhadap tradisi dan adat daerah. Wajar jika generasi penerus di Yogyakarta tidak mengenal alat musik tradisionalnya, hal ini akan menjadi masalah dan memprihatinkan. Dikhawatirkan alat

musik tradisional Yogyakarta pada akhirnya akan kehilangan popularitasnya jika kecenderungan ini terus berlanjut. memanfaatkan teknologi informasi untuk berbagi budaya lokal dengan dunia.

Dengan mengetahui permasalahan tersebut, peneliti berinisiatif untuk menerapkan teknologi Pengenalan alat musik tradisional Yogyakarta menggunakan augmented reality sebagai alat pembelajaran interaktif. Lingkungan yang menggabungkan objek virtual 3D ke dalam dunia nyata dikenal sebagai augmented reality (AR). Akibatnya, sistem ini lebih menyukai elemen realitas. Penggunaan objek 3D dan informasi suara dari alat musik tradisional akan membuat pengenalan mereka dengan teknologi augmented reality yang lebih menarik. Sebuah smartphone dapat digunakan untuk menjalankan aplikasi ini.[2]. Manfaatnya adalah kemudahan pengembangan dan konstruksi. Selain itu, AR telah banyak digunakan sebagai metode penyelesaian dalam berbagai kasus, termasuk yang melibatkan hiburan, kesehatan, dan pendidikan.(Brata, Brata, dan Pramana,2018)[1]. AR juga dapat digunakan oleh siapa saja untuk membuat proses pengajaran menjadi lebih interaktif bagi siswa.(Turcanu,Prodea,& Constantin, 2018)[1].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pengembangan bahan ajar yang lebih memanfaatkan kemampuan kamera smartphone android menjadi tujuan dari penelitian ini. Agar multimedia dapat dimanfaatkan dalam dunia pendidikan, maka harus melalui serangkaian tahapan yang terencana dan konsisten untuk menghasilkan kualitas yang layak untuk dipelajari.

2.1 Metode Pengembangan

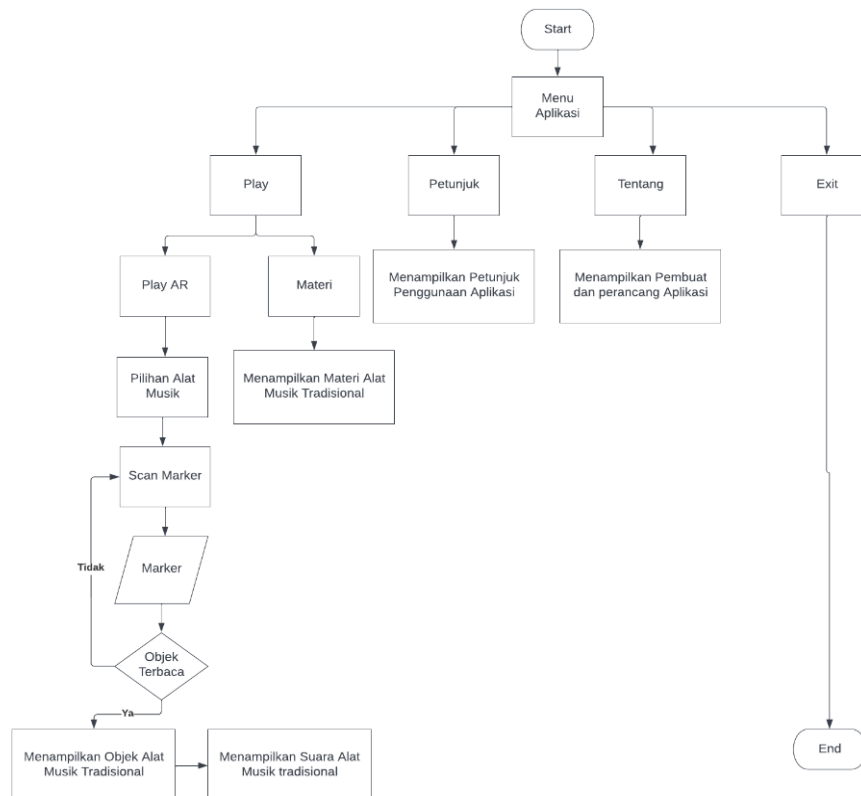
Penelitian ini menggunakan metodologi Multimedia Development Life Cycle (MDLC) untuk pengembangan sistem, yang memiliki enam tahapan yaitu konsep, desain, pengumpulan material, perakitan, dan pengujian. mereka tidak harus dalam urutan tertentu. Namun, fase penyusunan harus diselesaikan terlebih dahulu. (Binanto, 2010).

a. Concept

Concept adalah tahapan yang menentukan tujuan program dan penonton (identifikasi audiens). Tujuan aplikasi adalah untuk memperkenalkan alat musik tradisional Yogyakarta sebagai sarana pembelajaran yang menarik dan menarik bagi siswa dari segala usia.karena belajar budaya tidak memiliki batasan usia.

b. Design

Proses menentukan arsitektur program, gaya, penampilan, dan persyaratan material disebut design (desain). Untuk itu diperlukan suatu perancangan sistem agar dapat memberikan gambaran yang jelas dan menyeluruh tentang perancangan dan implementasi sistem tersebut.



Gambar 1. Alur Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Alat Musik Tradisional Yogyakarta

c. Material Collecting
Tahap pengumpulan bahan sesuai dengan kebutuhan disebut Material Collecting (Pengumpulan Bahan). Berdasarkan metode penelitian, informasi dari buku, internet, studi literatur, dan sumber belajar lainnya.

d. Assembly
Tahap pembuatan semua objek dan materi multimedia disebut perakitan atau manufaktur. Tahap desain berfungsi sebagai dasar untuk pengembangan aplikasi. Satu aplikasi komprehensif dibuat dari pembuatan semua materi atau objek. Bahan penelitian dan alat penelitian ini adalah software dan hardware yang digunakan untuk membuat aplikasi pengenalan alat musik tradisional Yogyakarta berbasis Augmented Reality. Spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan dalam produksi dan pengembangan aplikasi tercantum di bawah ini.

1. Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)

Tabel 1. Tabel Spesifikasi Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Keterangan
1	Prosesor	Intel Core i7-9750H CPU @ 2.60GHz (12 CPUs), ~2.6GHz
2	RAM	16 GB
3	Mouse, Keyboard	Perangkat Input
4	Monitor	Perangkat Output
5	Storage	512 GB SSD

2. Kebutuhan Perangkat Lunak

Tabel 2. Tabel Spesifikasi Perangkat Lunak

No	Software	Keterangan
1	Unity	Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat aplikasi Augmented Reality
2	Blender	Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat objek 3D dari alat musik tradisional Yogyakarta
3	Adobe Photoshop	Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan marker, mockup tampilan.
4	Adobe Illustrator	Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan tampilan aplikasi alat musik tradisional Yogyakarta
5	Vuforia SDK	Library untuk menyimpan marker yang digunakan sebagai penanda untuk menampilkan objek 3D

e. Testing
Dilakukan dengan menjalankan program atau aplikasi untuk mencari error setelah tahap perakitan selesai. Penulis atau pembimbing menyelesaikan pengujian pada tahap ini yang disebut juga dengan tahap pengujian blackbox.

f. Distribution
Aplikasi tes dikatakan efektif untuk tujuan yang dimaksudkan pada saat ini. Ini akan disimpan di kartu belajar, juga dikenal sebagai kartu sakti, yang dapat digunakan untuk menyimpan materi pendidikan yang menarik bagi siswa dari segala usia. File APK juga akan berisi informasi tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Implementasi Augmented Reality

3.1.1 Tampilan Menu Home Screen

Tampilan ini adalah menu dengan daftar pilihan berupa Play untuk membuka tampilan main menu, petunjuk untuk menampilkan bagaimana penggunaan dari aplikasi, menu tentang untuk menampilkan pembuat dan perancang aplikasi dan exit untuk keluar dari aplikasi.



Gambar 2. Tampilan Home Screen

3.1.2 Tampilan Main Menu

Menu Play AR dan menu Materi adalah dua opsi yang tersedia di tampilan menu utama. Menu yang menampilkan beragam instrumen dapat dipilih oleh pengguna dalam menu Play AR. Sedangkan dalam menu materi terdapat beberapa informasi yang dapat user baca untuk menambah wawasan mengenai beberapa macam alat musik.



Gambar 3. Tampilan Main Menu

3.1.3 Tampilan Play AR

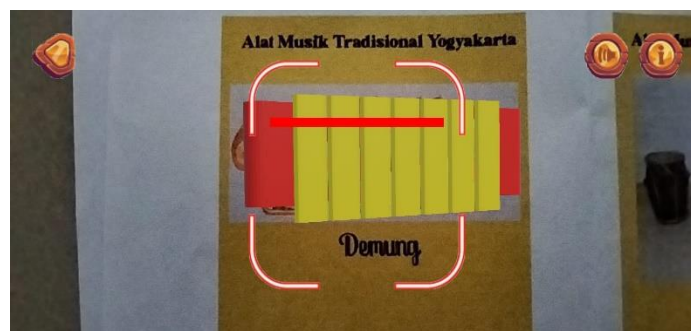
Menu Play AR menampilkan beberapa pilihan instrumen alat musik yang tersedia yang dapat dipilih langsung oleh user dan nantinya harus dilakukan scanning terlebih dahulu.



Gambar 4. Tampilan Play AR

3.1.4 Tampilan Objek 3D

Salah satu contoh tampilan Play AR yang menampilkan objek 3D alat musik tradisional Yogyakarta.



Gambar 5. Tampilan Objek 3D

3.1.5 Tampilan Menu Materi

Menu materi menampilkan beberapa materi yang memberikan penjelasan singkat tentang alat musik tradisional Yogyakarta, antara lain nama alat musik tersebut, sejarahnya, dan dari mana asalnya.. Dalam menu ini terdapat 5

materi pembahasan alat musik sesuai dengan banyaknya alat musik yang tersedia. Pada menu ini terdapat tiga tombol yaitu back, next dan close.



Gambar 6. Tampilan Menu Materi

3.1.6 Tampilan Menu Petunjuk

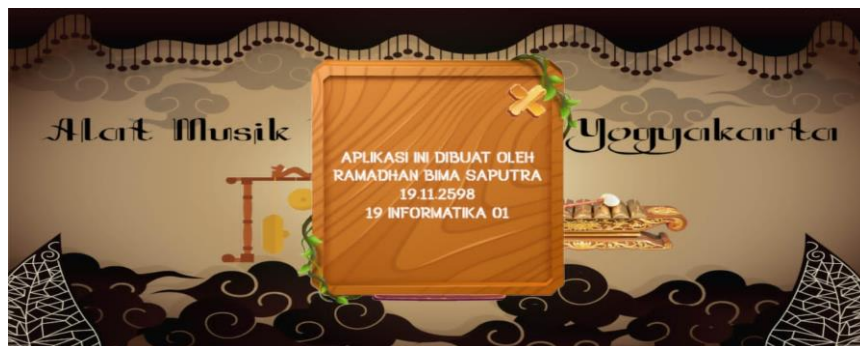
Cara menggunakan aplikasi augmented reality untuk mengenalkan alat musik tradisional Yogyakarta dijelaskan pada menu panduan ini. Konten aplikasi dapat ditemukan di menu petunjuk, yang juga memiliki tombol yang memungkinkan pengguna mengunduh penanda yang disediakan. Menu panduan dianggap sebagai dukungan untuk menu Play AR karena dirancang untuk membantu pengguna memahami bagaimana aplikasi ini dapat berjalan dan apa yang dibutuhkannya. Menu berikut memungkinkan pengguna atau pengguna untuk memahami aplikasi dan menggunakannya secara maksimal; penanda dapat diunduh dari menu unduh; karenanya, menu ini dirancang untuk memungkinkan semua pengguna mengoperasikan dan memanfaatkan aplikasi secara maksimal.



Gambar 7. Tampilan Menu Petunjuk

3.1.7 Tampilan Menu Tentang

Developer aplikasi Alat Musik Tradisional Yogyakarta terdapat pada menu Tentang.



Gambar 8. Tampilan Menu Tentang

3.2 Pengujian

3.2.1 Pengujian Pada Device Berbeda

Kegunaan aplikasi dievaluasi dengan mengujinya pada berbagai perangkat yang berbeda. Ada berbagai spesifikasi perangkat uji. Tabel terlampir memberikan ikhtisar gadget yang digunakan untuk pengujian aplikasi. Untuk device atau perangkat yang pertama adalah Samsung dengan spesifikasi pada tabel 3.

Tabel 3. Spesifikasi Device Samsung

Perangkat Keras	Spesifikasi
OS	Android 12, ONE UI 4.1
Processor	Exynos 1280 (5 nm)
RAM	6 GB
Internal Storage	128 GB
Resolusi Layar	6,5".1080x2400 pixels

Perangkat kedua dalam pengujian ini menggunakan device realme Adapun spesifikasi perangkat keras seper OS, processor, RAM, internal storage dan resolusi layer seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Spesifikasi Device Realme 3

Perangkat Keras	Spesifikasi
OS	Android Pie 9.0, ColorOS 6.0
Processor	Mediatek Helio P60
RAM	4 GB
Internal Storage	64 GB
Resolusi Layar	6.2".720x1520 pixels

Perangkat kedua dalam pengujian ini menggunakan device Oppo F11 Adapun spesifikasi perangkat keras seper OS, processor, RAM, internal storage dan resolusi layer seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Spesifikasi Device Oppo F11

Perangkat Keras	Spesifikasi
OS	Android Pie 9.0, ColorOS 6.0
Processor	Mediatek MT6771 Helio P70 (12nm)
RAM	4 GB
Internal Storage	128 GB
Resolusi Layar	6.53".1080x2340 pixels

Perangkat kedua dalam pengujian ini menggunakan device Oppo Note 10 Pro Adapun spesifikasi perangkat keras seper OS, processor, RAM, internal storage dan resolusi layer seperti pada tabel 6.

Tabel 6. Spesifikasi Note 10 Pro

Perangkat Keras	Spesifikasi
OS	Android 11, upgradable to Android 12, MUI 13
Processor	Qualcomm SM7150 Snapdragon 732G (8 nm)
RAM	6 GB
Internal Storage	128 GB
Resolusi Layar	6.67".1080x2400 pixels

Perangkat kedua dalam pengujian ini menggunakan device Note 10 Pro Adapun spesifikasi perangkat keras seper OS, processor, RAM, internal storage dan resolusi layer seperti pada tabel 7.

Tabel 7. Spesifikasi Note 10 Pro

Perangkat Keras	Spesifikasi
OS	Android 11, upgradable to Android 12, MUI 13
Processor	Qualcomm SM7150 Snapdragon 732G (8 nm)
RAM	6 GB
Internal Storage	128 GB
Resolusi Layar	6.67".1080x2400 pixels

Perangkat akan menjalani pengujian aplikasi untuk menentukan aplikasi fungsional perangkat. Tabel menampilkan hasil pengujian perangkat dengan berbagai device di atas

Tabel 8. Hasil Pengujian Aplikasi Menggunakan Device Berbeda

No	Fitur yang Diuji	Samsung A53	Realme 3 Pro	Oppo F11	Redmi Note 10 Pro	Oppo A71
1	Scene Home Screen	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
2	Scene Main Menu	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
3	Scene Play AR	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
4	Scene Materi	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
5	Scan Marker	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Gagal



No	Fitur yang Diuji	Samsung A53	Realme 3 Pro	Oppo F11	Redmi Note 10 Pro	Oppo A71
6	Sound Info	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Gagal

Seperti terlihat pada Tabel 8, aplikasi dapat berjalan dengan lancar pada perangkat dengan RAM yang besar. Aplikasi dapat berjalan jika memiliki RAM minimal 2 GB.

3.2.2 Pengujian Blackbox

Tes berikut dilakukan sesuai dengan skenario pengujian yang disiapkan.

Tabel 9. Hasil Pengujian Aplikasi Menggunakan Device Berbeda

Komponen Pengujian	Prosedur Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
Scene Home Screen	Klik button Play	Berpindah scene Main Menu saat menekan tombol Play.	Berhasil
	Klik button Petunjuk	Menampilkan panel jendela Tentang.	
	Klik button Tentang	Menampilkan panel jendela Petunjuk.	
Scene Main Menu	Klik button Exit	Dapat keluar aplikasi saat menekan tombol Exit.	Berhasil
	Klik button Back.		
	Klik button Play AR. Klik button Materi	Berhasil	
Scene Play AR	Klik button Back	Dapat berpindah ke scene Main Menu saat menekan tombol Back	Berhasil
	Klik button Demung	Dapat berpindah ke scene Scan Marker saat menekan tombol Demung	
	Klik button Gendang	Dapat berpindah ke scene Scan Marker saat menekan tombol Gendang	
	Klik button Gong	Dapat berpindah ke scene Scan Marker saat menekan tombol Gong	
Scene Materi	Klik button Kempul	Dapat berpindah ke scene Scan Marker saat menekan tombol Kempul	Berhasil
	Klik button Peking	Dapat berpindah ke scene Scan Marker saat menekan tombol Peking	
	Klik button Back	Menampilkan Materi Alat Musik Tradisional Yogyakarta	
	Klik button Next	Dapat menuju ke panel materi selanjutnya saat menekan tombol Next	
Scan Marker	Klik button Close	Dapat kembali ke panel materi sebelumnya saat menekan tombol Back	Berhasil
	Klik Pilihan Instrumen seperti demung, gendang, gong, kempul, dan peking	Dapat kembali ke scene Main Menu saat menekan tombol Close	
	Klik button Sound Info	Menampilkan Objek 3D alat Musik Tradisional Yogyakarta	
Sound Info	Klik button Sound Info	Menampilkan informasi berbentuk Sound	Berhasil

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada penulisan tugas akhir “Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Dalam Pengenalan Alat Musik Tradisional Yogyakarta” dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut Aplikasi ini dapat diimplementasikan dengan menggunakan teknologi augmented



reality pada perangkat android dengan lancar dan efektif. Berdasarkan analisis pengujian yang dilakukan dengan menggunakan metode blackbox, materi tentang alat musik tradisional Yogyakarta ditampilkan ketika tombol virtual yang mengeluarkan suara dari alat musik tradisional ditekan, objek 3D alat musik tradisional Yogyakarta ditampilkan di atas marker, dan tombol pada menu ditekan. Berfungsi sebagaimana mestinya dan sesuai dengan tujuan penggunaan aplikasi.

REFERENCES

- [1] 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.
- [2] wiguna R. D. Yusuf, "Pengenalan Alat Musik Tradisional Indonesia Menggunakan Augmented Reality," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 396–402, 2019.
- [3] N. Rianto, A. Sucipto, and R. D. Gunawan, "Pengenalan Alat Musik Tradisional Lampung Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 1, pp. 64–72, 2021.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] R. A. Setyawan and A. Dzikri, "Analisis Penggunaan Metode Marker Tracking Pada Augmented Reality Alat Musik Tradisional Jawa Tengah," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 1, p. 295, 2016, doi: 10.24176/simet.v7i1.517.
- [9] A. Solang, F. Kerebun, and Y. D. A. Santie, "Dinamika Musik dalam Kehidupan Masyarakat (Suatu Studi akan Kebudayaan Musik Bambu di Desa Lobu Kecamatan Toulouan Kabupaten Minahasa Tenggara)," *Indones. J. Soc. Sci. Educ.*, vol. 1, no. 2, pp. 69–75, 2021.
- [10] W. Putra Wijaya and H. Gunawan Sakti, "Efektivitas Media Pembelajaran Adobe Illustrator Berbasis Tutorial Kreativitas Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Prakarya," *Teach. Learn. J. Mandalika*, vol. 2, no. 1, pp. 102–108, 2021, [Online]. Available: <http://ojs.cahayamandalika.com/index.php/teacher/issue/archive>
- [11] M. Ziveria, R. Sefina Samosir, and M. Rusli, "Pelatihan Desain Grafis Menggunakan Perangkat Adobe Photoshop Untuk Manipulasi Foto Bagi Tim Teknologi Informasi YPU," *ABDIMAS J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2020, doi: 10.53008/abdimas.v1i1.21.
- [12] F. C. Ningrum, D. Suherman, S. Aryanti, H. A. Prasetya, and A. Saifudin, "Pengujian Black Box pada Aplikasi Sistem Seleksi Sales Terbaik Menggunakan Teknik Equivalence Partitions," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 4, no. 4, p. 125, 2019, doi: 10.32493/informatika.v4i4.3782.