JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite> DOI : 10.31289/jite.v5i2.6218

Received: 30 November 2021

Accepted: 05 January 2022

Published: 26 January 2022

Augmented Reality for Topeng Malangan Face Recognition as a Media for Cultural Education.

Setiabudi Sakaria 1)*, Aldino Wildhan Kurniawan 2)

1) Prodi Sistem Informasi, STIKI Malang, Indonesia

2) Prodi Teknik Informatika, STIKI Malang, Indonesia

*Corresponding Email: setiabudi@stiki.ac.id.

Abstrak

Topeng Malangan merupakan salah satu budaya asli Malang yang perlu dilestarikan. Namun hasil survey menunjukkan bahwa 65,9% responden belum mengenal Topeng Malangan. Saat ini Topeng Malangan kurang populer di kalangan penduduk kota Malang, karena seni Topeng Malangan jarang dipertunjukkan dan hanya sedikit dikenalkan melalui pembelajaran seni tari pada Sekolah Dasar. Terdapat 76 tokoh Topeng Malangan dengan enam tokoh terkenalnya yaitu Raden Gunung Sari, Dewi Sekartaji, Dewi Ragil Kuning, Bapang, Panji Asmoro Bangun, dan Klono Sewandono. Penelitian ini menghasilkan perangkat lunak pendeteksi wajah melalui Augmented Reality dengan menggunakan model pelacakan marker. Marker dua dimensi yang dicetak atau ditampilkan di layar handphone, akan ditampilkan sebagai citra tiga dimensi dari wajah topeng. Selain gambar tiga dimensi, juga ditampilkan informasi karakter tokoh, teks dan suara sesuai dengan ciri khas Topeng Malangan Desa Kemantren Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Pengujian blackbox terhadap aplikasi menunjukkan bahwa semua parameter aplikasi berfungsi dengan baik. Aplikasi ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran berupa game edukasi seputar tokoh dan budaya Topeng Malangan.

Kata Kunci : Topeng Malangan, Pengenalan wajah, Augmented Reality, pelacakan marker, media edukasi

Abstract

Topeng Malangan is one of Malang's original culture that needs to be preserved. However, the survey results show that 65.9% of respondents are not familiar with Topeng Malangan. Currently Topeng Malangan is less popular among the people of Malang city, because Topeng Malangan art is rarely performed and only a little introduced through dance learning in elementary schools. There are 76 Topeng Malangan figures with six famous figures, namely Raden Gunung Sari, Dewi Sekartaji, Dewi Ragil Kuning, Bapang, Panji Asmoro Bangun, and Klono Sewandono. This research produces face recognition software through Augmented Reality using a marker tracking model. Two-dimensional marker as the printed or the cellphone screen displayed figures, will be performed as a three-dimensional image of the mask face. In addition to three-dimensional images, figuring character information, text and sound are also showed according to the characteristics of the Topeng Malangan from Desa Kemantren Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang, Jawa Timur. The blackbox testing of the application shows that all application parameters are functioning properly. This application can be used as a learning medium in the form of educational games about Topeng Malangan figures and culture

Keywords: Topeng Malangan, Face recognition, Augmented Reality, marker tracking, educational media.

How to Cite : Sakaria, S., & Kurniawan, A. W. (2022). Augmented Reality for Topeng Malangan Face Recognition as a Media for Cultural Education. *JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)*, 5(2), 423–432.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan revolusi industri 4.0 saat ini telah membawa dampak disemua bidang, termasuk perkembangan budaya, seni dan desain. Indonesia memiliki beragam budaya dan keunikan yang layak menjadi aset bangsa Indonesia untuk dibanggakan. Akan tetapi perkembangan revolusi industri juga diikuti dengan perkembangan teknologi informasi yang serba digital, sehingga pengaruh budaya dari luar negeri akan mudah masuk dan menjadikan generasi muda Indonesia melupakan budaya asli dan luhur serta penuh

makna kehidupan yang baik. Dampak globalisasi saat ini jika tidak diantisipasi dengan kebijakan yang mendukung, akan menyebabkan penurunan popularitas budaya lokal dan keengganan untuk mempelajari budaya lokal (Pratama et al., 2021). Salah satu dampak globalisasi juga mengenai budaya lokal Malang yaitu tari Topeng Malangan. Kearifan lokal ini tetap harus dikenalkan pada generasi muda, khususnya siswa, agar mereka dapat mencintai budaya sendiri ditengah globalisasi (Dewayani, 2017). Selain melalui pelajaran seni budaya pengenalan Topeng Malangan dapat juga melalui media pembelajaran digital. Metode ini akan lebih menarik dan dapat meningkatkan pemahaman siswa (Aprilinda et al., 2020).

Topeng Malangan merupakan kesenian tari tradisional dari Malang Jawa Timur, dimana penarinya menggunakan topeng. Setiap penari harus memahami karakter setiap tokoh topeng yang dimainkannya. Tari Topeng Malangan menggabungkan teater dan pertunjukan seni yang memiliki cerita dan makna kehidupan. Dalam Tari Grebeg Jowo, digambarkan tokoh Panji yang semangat punya nilai kerukunan, keluhuran. Tokoh ini menampilkan sosok laki-laki yang agresif, tampan, penuh rasa cinta dan kemapanan seperti pada tokoh Arjuno. Sedangkan Bapang adalah sosok berhidung mancung yang berkarakter iblis seperti raja Klono yaitu suka menipu, menghasut yang berperan sebagai tokoh antagonis. Sementara itu, sosok pria lemah lembut dan keindahan alam yang terdapat pada tokoh Gunung Sari seperti Raden Samba anak dari Prabu Kresna. (Hidajat, 2015; Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim, 2016).

Survei berupa kuisioner (<https://bit.ly/2JqVXNP>) tentang 6 tokoh utama Topeng Malangan yang dilakukan terhadap 41 responden di Kota Malang. Hasil survey menunjukkan 65.9% responden belum mengenal tokoh populer Topeng Malangan seperti Raden Gunung sari, Panji Asmoro bangun, Dewi Sekartaji, Dewi Ragil Kuning, Bapang, Klono Swandono.

Tujuan penelitian ini adalah membuat suatu aplikasi pengenalan wajah Topeng melalui Augmented Reality (AR) yang mendasarkan pada pelacakan marker. Pelacakan marker adalah salah satu metode AR dengan mengidentifikasi pola atau penanda objek dua dimensi. Marker atau pattern merupakan sebuah pola hitam putih berbentuk persegi yang dilacak sesuai objek yang telah ditentukan sebelumnya. Teknologi AR digunakan untuk mendeteksi wajah Topeng Malangan berdasarkan sebuah marker tokoh topeng. Integrasi realitas fisik dan digital ini memungkinkan penggabungan layer informasi dari berbagai format yaitu teks, video dan gambar 3 dimensi (Cabero-Almenara, Fernández-Batanero, & Barroso-Osuna, 2019). Melalui media AR dapat dihasilkan media pembelajaran yang menggabungkan informasi digital dan fisik secara real time yang diharapkan dapat meningkatkan pemahaman tokoh Topeng Malangan sebagai warisan budaya asli yang perlu dilestarikan (Afrifa & Padachi, 2016).

Melalui penelitian ini dihasilkan suatu aplikasi untuk mendeteksi wajah Topeng Malangan melalui AR yang dapat menampilkan sebuah gambar 3 dimensi dan berisi informasi teks serta suara yang menjelaskan nama tokoh dan karakter yang dimiliki melalui audio (suara). Aplikasi AR-Topeng ini dapat diunduh di play store (keyword: AR-TOPENG MALANGAN). Aplikasi AR ini juga dilengkapi sebuah game edukasi sebagai sarana belajar mandiri untuk pengenalan Topeng Malangan. Game pembelajaran interaktif diharapkan dapat menyenangkan pengguna sehingga meningkatkan meningkatkan motivasi untuk mempelajari sehingga pengetahuan tentang Topeng Malangan (T. Khan, Johnston, & Ophoff, 2019).

II. STUDI PUSTAKA

Topeng Malangan mempunyai 76 tokoh terkait dengan konsepsi kosmologi Jawa. Terdapat enam karakter yang terkenal yaitu Panji Asmoro Bangun, Raden Gunung Sari, Bapang, Klono Selondono, Dewi Sekartaji, dan Dewi Ragil Kuning. Karakter masing-masing tokoh tersebut memuat nilai-nilai kearifan lokal yang membentuk kepribadian masyarakat pendukungnya (Hidajat, 2013). Tabel 1 menguraikan masing-masing sifat dari keenam tokoh terkenal Topeng Malangan.

Berawal dari kurangnya kesadaran pelestarian seni Topeng Malang dibutuhkan sarana edukatif untuk mempelajari karakter topeng (Malik, Pramuja, & Arifin, 2020). Pengenalan seni rupa topeng melalui media digital telah dilakukan oleh beberapa peneliti, seperti media game Android (Montazeri, Wibowo, & Husniah, 2020) yang ditunjukkan pada Gambar 1 dan augmented reality berbasis desktop seperti tampak pada Gambar 2 (Pramudita, Nisa, & Hermawan, 2015). Melalui hasil kuesioner berupa pertanyaan gameflow test setelah bermain game berbasis android yang bertemakan Topeng Malangan terbukti bahwa pemain dapat lebih tertarik untuk mengenal budaya ini melalui game (Montazeri et al., 2020). Pengembangan AR berbasis desktop yaitu AR-TOPENG sebagai media pengenalan topeng adat di Museum Sonobudoyo juga merupakan aplikasi yang dapat meningkatkan minat dan pemahaman tentang topeng ditinjau dari aspek functional suitability, performance efficiency, portability, dan usability. Hasil uji kelayakan aplikasi

memperoleh nilai 95,96% dan dinyatakan dalam kategori sangat baik (Pramudita et al., 2015). Proses pembelajaran terasa lebih menyenangkan apabila siswa tertarik dengan tampilan objek 3D, sehingga memberikan suasana baru dalam belajar (Arifitama, Syahputra, Permana, & Bintoro, 2019)

Tabel 1. Tabel Tokoh Topeng Malangan dan karakternya

<p>Panji Asmoro bangun Raden Panji Asmoro bangun adalah putra mahkota Kerajaan Jenggala yang baik hati dan sakti. Digambarkan sebagai laki-laki yang agresif, tampan, penuh rasa cinta dan kemapanan seperti pada tokoh Arjuno.</p>	<p>Raden Gunung sari Gunung Sari memiliki karakter halus, Memiliki karakter tokoh seperti Raden Samba anak dari Prabu Kresna. Wataknya halus dengan tubuh seperti wanita (banci) sebagai bentuk konsep keabadian</p>
<p>Bapang Bapang adalah Bupati yang lahir di kadipaten Banjarpatoman. di bawah kekuasaan dari raja Klono Sewandono. Bapang berkarakter seperti iblis no yaitu suka menipu, menghasut dan memiliki simbol hidung panjang.</p>	<p>Klono Selondono Klono Sewandono adalah seorang raja kerajaan Rancang Kencono yang sakti. Klono memiliki mata yang kedhelen dan memiliki kumis tebal dan watak yang keras. Karakternya seperti Raja Alengka yaitu Prabu Dasamuka/Rahwana yang bertipe dinamis dengan penuh petualangan hawa nafsu.</p>
<p>Dewi Sekartaji Dewi Sekartaji adalah istri dari Panji Asmoro Bangun yang memiliki wajah yang cantik. Dewi Sekartaji adalah simbol kecantikan wanita. Dewi Sekartaji kabur dari kerajaan setelah tahu ayahnya hendak menikahnya dengan seorang pria yang dia tak suka. Dalam pelariannya, Dewi Sekartaji bertemu dengan Panji Asmorobangun hingga keduanya menikah</p>	<p>Dewi Ragil Kuning Ragil Kuning adalah putri prabu Amiluhur (Raja Kerajaan Kediri) dan saudara dari Panji Asmoro Bangun. Dewi Ragil Kuning wajahnya berwarna kuning yang memiliki ekspresi lembut melambangkan atau simbol dari kebaikan, sumber kemakmuran dan kesetian manusia. Dewi Ragil Kuning terkenal dengan kecantikannya. Diangkat dari karakter Dewi Rara Sumbadra yaitu istri Arjuna</p>

Augmented Reality (AR) merupakan aplikasi digital yang memberikan realitas ke dalam dunia nyata. Terdapat 2 teknologi AR yang biasa digunakan *marker augmented reality (marker based tracking)* atau *markerless augmented reality (markless based tracking)* (Saputri & Fitri, 2020). AR dapat mendeteksi marker dua dimensi sebagai gambaran objek tiga dimensi seperti di lingkungan nyata secara *real time*, sehingga terjadi integrasi dengan objek nyata tiga dimensi yang ada. Dengan menggunakan kamera obyek dunia nyata direkam dan apabila sebuah penanda (marker) terekam maka video tersebut akan mengidentifikasi penanda lalu akan tampil sebuah objek virtual (Mealy, 2018). Dalam penelitian ini digunakan metode *marker based tracking*.

Gambar 1. Menu Utama Game Topeng Malangan
Sumber : (Montazeri et al., 2020)

Gambar 2. Menu Utama AR Topeng
Sumber: (Pramudita et al., 2015)

Marker based tracker adalah sebuah metode AR yang mengidentifikasi pola dari *marker* objek dua dimensi yang akan dibaca kamera untuk ditampilkan sebagai objek *virtual* seperti tampak pada gambar 3. Melalui AR, objek fisik berupa gambar dua dimensi akan dipindai oleh kamera handphone atau laptop dan akan ditampilkan informasi/instruksi secara virtual (Liu & Tanaka, 2021). Dengan mendeteksi dan mengekstrak pose objek yang diketahui ini, dimungkinkan untuk mendapatkan posisi kamera relatif terhadap lokasi objek. Melalui transformasi antara kamera dan objek, objek virtual dapat dirender agar tampak di atas penanda dunia nyata (Warrington, 2007)

Gambar 3 Marker angka 3 secara fisik (kiri) dan marker angka 3 virtual (kanan)
Sumber : (Liu & Tanaka, 2021)

Metode marker dalam AR dihadirkan gabungan teknologi *computer vision* dan *image processing* yang mencari informasi dari sebuah gambar secara *real time*. Titik koordinat pada virtual dan pada *marker* memiliki fungsi tersendiri untuk menentukan posisi dari objek virtual yang akan ditambahkan. Posisi dari objek akan terletak tegak lurus dengan *marker*. Objek virtual atau objek maya akan berdiri segaris dengan sumbu Z serta tegak lurus terhadap sumbu X (kanan atau kiri) dan sumbu Y (depan atau belakang) dari koordinat virtual *marker* (Satria & Prihandoko, 2018)

Gambar 4. Titik koordinat pada marker
Sumber : (Satria & Prihandoko, 2018)

Salah satu software pembuatan AR adalah Unity3D yaitu computer aided software engineering (CASE) tool pembangun 3 dimensi interaktif untuk membuat game. Penggabungan Unity3D dengan software Vuforia dapat meningkatkan penyajian AR menggunakan aset 3 dimensi dan data lainnya (Meizano, 2019). Augmented Reality (AR) memiliki kelebihan yaitu interaktif, efektif dalam penggunaan, mudah dioperasikan, dapat diimplementasikan diberbagai media, namun juga memiliki kekurangan yaitu sensitif terhadap sudut pandang dan membutuhkan memori yang besar (Mustaqim & Kurniawan, 2016).

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini diawali dengan studi literatur, penyebaran kuisioner, wawancara, dan analisis data kuisioner. Lokasi penelitian adalah sentra topeng Desa Kemantren, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur dan Lintang Pandu Sekar, Dusun Kemulan, Desa Sumber Sari, Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur. Diagram alir tahapan penelitian seperti Gambar 5.

Gambar 5. Diagram alir tahapan penelitian

Kegiatan awal penelitian berupa proses wawancara dengan beberapa penggiat Topeng Malangan yaitu Bapak Sahroni (Penatah topeng), Bapak Yudit (penggiat budaya Topeng), Bapak M. Nasai (Komunitas Singhasana Budaya Nusantara). Selanjutnya dibuat kuisioner tentang tokoh Topeng Malangan yang disebarakan pada 41 responden. Hasil analisis data menunjukkan 27 responden atau 65,9% belum mengenal Topeng Malangan. Berdasarkan data tersebut, salah satu alternatif solusi untuk mengenalkan Topeng Malangan yaitu membuat aplikasi pengenalan wajah Topeng Malangan dengan *Augemented Reality* (AR) melalui pelacakan marker.

Proses pembuatan aplikasi AR meliputi pembuatan desain, pembuatan aplikasi, pelaksanaan testing, dan perbaikan. Implementasi perangkat lunak deteksi wajah topeng pada pengguna untuk mendapatkan umpan balik dan perbaikan ulang. Pengujian dibutuhkan untuk menghasilkan aplikasi yang valid dapat dilakukan melalui dua pendekatan dasar yaitu pengujian kotak hitam (*blackbox*) dan kotak putih (*whitebox*). Pengujian *whitebox* mendasarkan pada analisis struktur dan kerja internal yaitu terbatas pada memeriksa masukan hingga menghasilkan keluaran, sedangkan pengujian *blackbox* melengkapi teknik pengujian kotak putih untuk memastikan penyebab kesalahan yang terjadi (M. E. Khan, 2011). Pengujian aplikasi AR pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *blackbox*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rancangan Sistem Berbasis Android

Aplikasi pengenalan wajah topeng diawali dengan perancangan sistem menggunakan model Unified Modeling Language (UML) berupa use case diagram dan activity diagram yang menggambarkan bentuk visual yang berisikan aktifitas dan tindakan seperti pada gambar 6.

Gambar 6. (a).Use Case Diagram (b). Activity Diagram

Use case diagram menggambarkan interaksi antara aktor/pengguna dengan sistem, sementara *activity diagram* menggambarkan urutan proses yang terjadi pada sebuah sistem. Selanjutnya dilakukan perancangan marker melalui sebuah kartu untuk memunculkan sebuah objek tiga dimensi dari Topeng Malangan, kemudian marker ini akan dimasukkan ke *software Vuforia* agar bisa dibaca oleh aplikasi. Bentuk marker seperti pada gambar 7 dan dapat diunduh dalam sebuah menu aplikasi.

Gambar 7. Marker Topeng Malangan

B. Pembuatan Objek 3 Dimensi dan Menu Bantuan AR

Pembuatan objek 3 dimensi melalui *software blender* yaitu menggabungkan vektor dan gambar yang akan ditempelkan pada wadah berbentuk topeng (*plane*) seperti yang ditampilkan pada Gambar 8(a). Aplikasi juga dilengkapi dengan menu bantuan/tutorial dan tersedia pengaturan volume suara ditunjukan pada Gambar 8(b). Terdapat tombol “sekilas topeng” yang akan menampilkan informasi tentang Topeng Malangan disertai video tutorial *Youtube*. Sementara itu, tombol “play” digunakan untuk membacakan penjelasan berupa suara dubing dari informasi tersebut. Pada objek tiga dimensi ini pengguna dapat melakukan proses *rotate* dan *zoom* menggunakan *lean touch* dengan dua jari untuk mengecilkan dan memutar objek.

Gambar 8. (a) Tampilan 3 dimensi tokoh Babang, (b). Tampilan tutorial penggunaan augmented reality

Menu utama pada aplikasi AR-Topeng berisi informasi berikut.

1. Tombol “AR-Topeng” berfungsi sebagai *scanner marker* yang akan menampilkan objek tiga dimensi Topeng Malangan.
2. Tombol “Deskripsi Topeng” merupakan fitur untuk menampilkan deskripsi Topeng Malangan.
3. Tombol “Unduh Marker” merupakan fitur untuk mengunduh gambar marker dari Google Drive. Marker dapat diprint atau dapat juga ditampilkan melalui handphone untuk kemudian diubah sebagai objek tiga dimensi.
4. Tombol “Game Kuis” merupakan fitur game edukasi pada aplikasi.
5. Pada sudut kanan atas layar tampilan terdapat “ikon tanda seru” berisi panduan aplikasi.
6. Pada sudut kiri bawah terdapat “ikon pengaturan”.
7. Pada sudut kanan bawah terdapat “ikon pintu terbuka” yang digunakan untuk keluar dari aplikasi.

Tampilan menu utama aplikasi AR-Topeng ditunjukkan pada gambar 9 (a). berisi submenu untuk memberikan sebuah informasi tentang Topeng Malangan seperti yang telah diuraikan di atas. Tampilan menu “Game Kuis” pada gambar 9 (b) merupakan media pembelajaran berupa kuis interaktif seputar Topeng Malangan.

Gambar 9. (a). Menu Utama aplikasi. (b) Menu game kuis

C. Pengujian Software

Pengujian *software* aplikasi dilakukan dengan *blackbox* yang berfokus pada pengujian fungsional *software* sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Melalui pengujian berdasarkan input dan output yang dihasilkan aplikasi, akan dipastikan apakah semua komponen dan tombol-tombol berfungsi sesuai rancangan awal. Metode *blackbox* dapat menemukan kesalahan-kesalahan berikut.

1. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang
2. Kesalahan interface
3. Kesalahan kinerja.

Pengujian dilakukan terhadap sistem, halaman utama, halaman AR Topeng, deskripsi topeng, unduh marker dan game kuis. Hasil pengujian terhadap semua komponen aplikasi dinyatakan berhasil. Contoh hasil uji terhadap “Deskripsi Topeng” dan “Game Kuis” ditunjukkan oleh Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Tabel Pengujian Deskripsi Topeng

No	Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Uji Tombol Deskripsi Topeng	Dapat menampilkan informasi Topeng Malang	Berhasil
2	Uji Tombol Play	Dapat mengeluarkan suara penjelasan tentang topeng malangan	Berhasil
3	Uji Tombol Kembali	Dapat kembali ke halaman utama	Berhasil

Tabel 3. Tabel Pengujian Game Kuis

No	Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Uji Tombol Jawaban	Dapat menampilkan animasi jawaban benar atau salah	Berhasil
2	Uji Waktu Jawaban	Dapat menghitung mundur waktu	Berhasil
3	Uji Skor Jawaban	Dapat menampilkan skor jawaban	Berhasil
4	Uji tombol mengulang game kuis	Dapat mengulang game kuis	Berhasil
5	Uji tombol kembali	Dapat menampilkan halaman utama	Berhasil

Saat menu “AR-Topeng” dipilih/diklik maka kamera akan aktif dan saat marker didekatkan pada kamera akan terjadi proses *scanning* kartu marker. Hasilnya akan tampil objek tiga dimensi dari Topeng Malangan disertai nama dan informasi tentang tokoh topeng tersebut. Sementara itu melalui tombol “Deskripsi Topeng”, penjelasan yang lebih lengkap tentang nama topeng, ciri khas, kepribadian dan asal usul dari topeng tersebut akan muncul. Dengan meng-klik tombol “play” pada deskripsi maka penjelasan tentang tokoh tersebut akan ditampilkan berupa suara yang menjelaskan tentang topeng tersebut. Selain itu bisa dilakukan *rotate* dan *zoom*, dan juga terdapat menu tambahan tentang “Sekilas Topeng”. Contoh hasil *scanning marker* untuk karakter Bapang, Gunung Sari dan Panji Asmoro Bangun dari Topeng Malangan ditunjukkan pada Gambar 10 dan 11.

Gambar 10. Scanner Marker Bapang

Gambar 11. Hasil scan marker (a) Panji (b) Gunung Sari

Pada menu “Game Kuis” akan ditampilkan pertanyaan tentang tokoh Topeng Malangan yang disertai dengan display waktu dan skor. Skor untuk jawaban benar adalah 10 dan untuk jawaban salah adalah 0. Pada game kuis ini soal akan diacak setiap game dimulai. Game pembelajaran karakter topeng ini dapat dijadikan media pembelajaran untuk pengenalan tokoh Topeng Malangan.

Hail ujicoba aplikasi AR-Topeng kepada masyarakat untuk mengetahui apakah aplikasi dapat berjalan dengan baik. Pengujian juga disertai dengan pengisian kuisioner google form untuk mendapatkan umpan balik tentang penggunaan aplikasi ini. Sebanyak 41 responden menyatakan bahwa aplikasi dapat berjalan

dengan baik, mampu menampilkan loading screen, dapat membaca marker dan berhasil menampilkan objek tiga dimensi tentang karakteristik Topeng Malangan. Responden juga menyatakan bahwa aplikasi mudah dipelajari, mudah digunakan serta memiliki fitur menarik yaitu game edukasi. Masyarakat yang mengisi kuisioner menyatakan bahwa mereka juga mendapatkan tambahan wawasan serta menambah minat untuk mengenal Topeng Malangan sebagai seni budaya khas Malang yang patut dilestarikan. Video implementasi aplikasi AR Topeng Malangan ini dapat diakses pada link Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=VRb-X-n7uwk>.

V. SIMPULAN

Melalui penelitian ini telah dihasilkan aplikasi penerapan teknologi Augmented Reality dengan metode marker based tracking yang mampu menampilkan objek tiga dimensi beserta informasi tentang karakteristik Topeng Malangan yang sesuai marker yang dipilih. Dari hasil uji coba aplikasi kepada 41 responden pengguna aplikasi, semua responden menyatakan bahwa aplikasi berhasil memberikan informasi tentang Topeng Malangan yang dapat menambah pengetahuan dan meningkatkan wawasan tentang Topeng Malangan. Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan menerapkan Mixed Reality yaitu gabungan Augmented Reality dan Virtual Reality supaya hasilnya akan lebih interaktif dan menarik bagi pengguna.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada seluruh penggiat Topeng Malangan, khususnya Bapak Sahroni sebagai penatah topeng dan almarhum Mbah Soepadjo sang maestro pembuat Topeng Malangan dari Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang yang telah memberikan informasi tentang cerita karakter tiap tokoh Topeng Malangan. Ucapan terima kasih juga peneliti sampaikan kepada Bapak Yudit dan Bapak M. Nasai sebagai penggiat budaya topeng Kota Malang,

DAFTAR PUSTAKA

- Afrifa, G. A., & Padachi, K. (2016). Working capital level influence on SME profitability. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 23(1), 44–63. <https://doi.org/10.1108/JSBED-01-2014-0014>
- Arifitama, B., Syahputra, A., Permana, S. D. H., & Bintoro, K. B. Y. (2019). Mobile Augmented Reality for Learning Traditional Culture Using Marker Based Tracking. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 662(2). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/662/2/022038>
- Cabero-Almenara, J., Fernández-Batanero, J. M., & Barroso-Osuna, J. (2019). Adoption of augmented reality technology by university students. *Heliyon*, 5(e015972), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01597>
- Dewayani, W. (2017). Kearifan Lokal Melalui Pembelajaran Tari Topeng Malang Untuk Menumbuhkan Karakter Siswa Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 5 Malang Jawa Timur. *JADECS*, 2(1), 1–10. Retrieved from <http://journal2.um.ac.id/index.php/dart/article/view/1012>
- Hidajat, R. (2013). Simbolisasi Tokoh Sentral Lakon Panji oada Wayang Topeng Malang. *Jurnal Pengkajian Dan Penciptaan Seni*, 4(1), 1–17.
- Hidajat, R. (2015). Wayang Topeng Malang Dalam Perubahan Kebudayaan. *Imaji*, 10(2), 129–138. <https://doi.org/10.21831/imaji.v10i2.6379>
- Khan, M. E. (2011). Different approaches to white box testing technique for finding errors. *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, 5(3), 1–14. <https://doi.org/10.5121/ijsea.2011.2404>
- Khan, T., Johnston, K., & Ophoff, J. (2019). The Impact of an Augmented Reality Application on Learning Motivation of Students. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2019, 258–265. <https://doi.org/10.1155/2019/7208494>
- Liu, B., & Tanaka, J. (2021). Virtual marker technique to enhance user interactions in a marker-based AR system. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(10). <https://doi.org/10.3390/app11104379>
- Mealy, P. (2018). Virtual & Augmented Reality For Dummies. In *Virtual & Augmented Reality For Dummies*.

- Meizano. (2019). Membangun Aplikasi Augmented Reality menggunakan Unity3D dan Vuforia untuk platform Android. Retrieved January 1, 2022, from <http://staff.unila.ac.id/> website: <http://staff.unila.ac.id/meizano/2019/05/21/membangun-aplikasi-augmented-reality-menggunakan-unity3d-dan-vuforia-untuk-platform-android/>
- Montazeri, A. A., Wibowo, H., & Husniah, L. (2020). Game Android “The Game Of Topeng Malangan” Sebagai Media Pengenalan Seni Rupa Topeng Malangan. *Jurnal Repositor*, 2(2), 249. <https://doi.org/10.22219/repositor.v2i2.146>
- Mustaqim, I., & Kurniawan, N. (2016). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY. *2018 Fourth International Conference on Computing Communication Control and Automation (ICCUBE)*, 31(June), 36–48. Retrieved from <https://www.medigraphic.com/pdfs/educacion/cem-2017/cem172y.pdf>
- Pramudita, D. A., Nisa, A. K., & Hermawan, H. D. (2015). Interactive Media For Introducing The Indonesian Archipelago Mask Through ARTopeng Application Using Computer Based Augmented Reality Technology. *International Journal of Advances in Computer Science & Its Applications*, 5(2), 9–12. <https://doi.org/10.15224/978-1-63248-056-9-21>
- Pratama, D., Karya, S., Maulana, F., Ramadhani, M., Permana, F., & Pangestu, G. (2021). Introduction to mask malangan with augmented reality technology. *Proceedings of 2021 International Conference on Information Management and Technology, ICIMTech 2021*, (August), 364–368. <https://doi.org/10.1109/ICIMTech53080.2021.9534939>
- Saputri, N. A. O., & Fitri, A. (2020). *Kata Kunci : Android, Marker Based Tracking, Objek Bersejarah*. 6(2).
- Satria, B., & Prihandoko, P. (2018). Implementasi Metode Marker Based Tracking Pada Aplikasi Bangun Ruang Berbasis Augmented Reality. *Sebatik*, 19(1), 1–5. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v19i1.88>
- Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim, R. S. (2016). TARI TOPENG MALANGAN SEBAGAI ALTERNATIF WISATA BUDAYA DI KOTA MALANG. *Laboratorium Penelitian Dan Pengembangan FARMAKA TROPIS Fakultas Farmasi Universitas Mualawarman, Samarinda, Kalimantan Timur*, 1(April), 5–24.
- Warrington, C. R. (2007). *Markerless Augmented Reality for Panoramic Sequences*. University of Ottawa.