

# Membangun Aplikasi Pengenalan Topeng Hudoq Berbasis Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking

Bagus Satria<sup>1\*</sup>, Imron<sup>2</sup>, Annafi Franz<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia

Email: <sup>1</sup> bagussatria@politansamarinda.ac.id, <sup>2</sup>imron@politansamarinda.ac.id, <sup>3,\*</sup>annafifranz1@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: <sup>1</sup>bagussatria@politansamarinda.ac.id

**Abstrak**– Pengenalan budaya melalui teknologi telah menjadi fokus utama dalam mengapresiasi warisan budaya suatu daerah. Salah satu aspek penting dari budaya adalah seni pertunjukan tradisional, seperti Topeng Hudoq, yang merupakan bagian integral dari kehidupan masyarakat Dayak di Kalimantan. Dalam upaya melestarikan dan memperkenalkan seni ini kepada generasi muda yang semakin terhubung dengan teknologi, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis Augmented Reality (AR) yang mampu mengenalkan dan memvisualisasikan Topeng Hudoq. Proses pengembangan aplikasi melibatkan tahap perekaman dan pemodelan objek Topeng Hudoq dari sudut berbagai sisi untuk menciptakan representasi digital 3 dimensi yang akurat. Selanjutnya, pengembangan marker based tracking dilakukan dengan menggunakan teknik pemrosesan citra dan analisis geometris untuk mengenali permukaan objek yang akan dijadikan media penempatan objek virtual.

**Kata Kunci:** Budaya, Topeng Hudoq, 3 Dimensi, Augmented Reality, Marker Based Tracking

**Abstract**– Cultural recognition through technology has become a major focus in appreciating the cultural heritage of a region. One important aspect of culture is traditional performing arts, such as Topeng Hudoq, which is an integral part of the lives of the Dayak people in Kalimantan. In an effort to preserve and introduce this art to the younger generation who are increasingly connected to technology, this research aims to develop an Augmented Reality (AR) based application that is able to introduce and visualize the Hudoq Mask. The application development process involves recording and modeling the Hudoq Mask object from various angles to create an accurate 3-dimensional digital representation. Furthermore, the development of marker-based tracking is carried out using image processing techniques and geometric analysis to recognize the surface of the object that will be used as a medium for placing virtual objects.

**Keywords:** Culture, Hudoq Mask, 3 Dimensional, Augmented Reality, Marker Based Tracking

## 1. PENDAHULUAN

Kebudayaan merupakan suatu hal yang penting bagi kehidupan manusia. Dari kebudayaan dapat tercermin filosofi hidup dalam kehidupan bermasyarakat. Masyarakat Dayak Kalimantan Timur merupakan perwakilan masyarakat Indonesia yang memiliki suatu sistem dan nilai-nilai luhur yang patut dikenal dan dipertahankan, karena merupakan ciri khas masyarakat Indonesia. Salah satu bentuk kebudayaan masyarakat Dayak Kalimantan Timur adalah tarian Hudoq dan topeng Hudoq[1],

Kata Hudoq dalam bahasa Dayak Bahau berarti topeng. Hudoq masyarakat Dayak Bahau di aliran sungai Mahakam (Mekam dalam bahasa Dayak Bahau) sama di semua kampung. Tarian Hudoq, penarinya menggunakan topeng yang disebut Hudoq. Topeng hudoq terbuat dari kayu khusus, seperti Jelutung, Pelay, atau Kemiri yang ringan dan tahan lama. Tari Hudoq dikenal pula pada sub suku Dayak lainnya di luar Dayak Bahau, yaitu Dayak Modang, Kayan dan Kenyah, sehingga memiliki ciri dan karakter yang khas, baik dari tampilan topeng (nyeung hedoq) maupun penyebutan tokoh-tokoh hudoq-nya. Beberapa tokoh hudoq yang dikenal di antaranya adalah roh guntur (delay), roh harimau (lejie), roh penolong manusia ke alam baka (pen leih), roh buaya (wah jaeg), roh ikan belut (telea), roh burung elang (nyehae), roh babi (ewoa), jelmaan roh manusia (sehuen), roh kera (yoq), dan jelmaan roh pengganggu (hedoq menlieu)[2].

*Augmented Reality* (AR) adalah bidang penelitian komputer yang menggabungkan data grafis 3D dengan dunia nyata atau dengan kata lain realita yang ditambahkan ke suatu media [3]. Media ini dapat berupa kertas, sebuah *marker* atau penanda melalui perangkat-perangkat *input* tertentu. Teknologi ini tidak sepenuhnya menggantikan sebuah realitas, tapi menambahkan (*augment*) sebuah atau beberapa benda-benda maya dalam bentuk 2 atau 3 dimensi ke dalam lingkungan nyata 3 dimensi dan ditampilkan secara *realtime*. Teknologi *Augmented Reality* dapat menghadirkan dimensi baru dalam media pengenalan topeng hudoq yang biasanya hanya terlihat 2 dimensi akan dapat di lihat 3 dimensi secara *real-time*. *Augmented Reality* berdasarkan metode pelacakannya (*tracking*) terbagi atas dua, yaitu *marker based tracking* dan *markerless tracking*[4].



*Marker Based Tracking* adalah salah satu metode yang banyak digunakan dalam pengembangan *Augmented Reality*. Metode kerja teknik ini adalah melacak *marker* melalui tiga sumbu X, Y dan Z serta bantuan titik koordinat (0,0,0) secara virtual pada ruang 3 dimensi. *Marker* adalah gambar yang bisa diproses melalui video gambar dan teknologi *image processing*, *pattern recognition*, dan *computer vision*. *Augmented Reality* akan mendefinisikan skala yang benar melalui pose kamera, jika *marker* terdeteksi. Semakin bervariasi gambar, maka semakin banyak pola terbentuk. Ini memungkinkan *marker* akan mudah dilacak untuk menempatkan model citra yang akan di deteksi[5].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Alur Penelitian

Pengembangan aplikasi pengenalan topeng Hudoq berbasis *augmented reality* dengan metode pelacakan *marker based tracking* merupakan sebuah upaya inovatif dalam memanfaatkan teknologi modern untuk melestarikan dan mengedukasi tentang warisan budaya dan seni tradisional, khususnya Topeng Hudoq yang merupakan bagian dari kekayaan budaya suku Dayak di Indonesia. Aplikasi ini bertujuan untuk memungkinkan pengguna untuk menjelajahi dan memahami lebih dalam tentang topeng Hudoq melalui pengalaman interaktif yang unik.

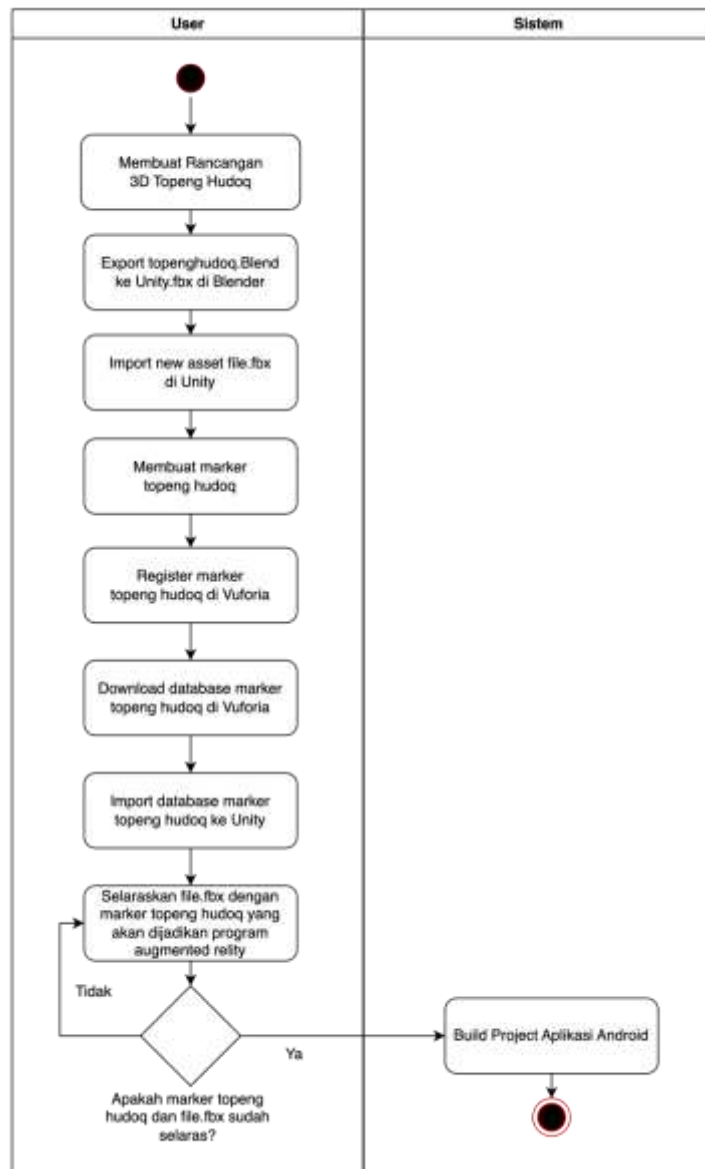
Pengembangan aplikasi ini melibatkan sejumlah tahapan sebagai berikut :

- Studi Literatur : Tahap awal pengembangan aplikasi ini melibatkan penelusuran literatur dan referensi, seperti buku, jurnal ilmiah, serta penelitian terdahulu yang terkait dengan metode pelacakan *augmented reality* berbasis *marker*. Tujuannya adalah untuk memahami dasar teoritis dan konsep yang diperlukan sebelum memulai pengembangan aplikasi.
- Observasi Materi : Penulis melakukan observasi untuk menentukan materi apa yang akan ditampilkan dalam aplikasi pengenalan topeng Hudoq menggunakan metode pelacakan *augmented reality* berbasis *marker*. Ini melibatkan penentuan elemen-elemen visual atau konten yang akan diintegrasikan ke dalam pengalaman pengguna.
- Proses Pendekatan Pengembangan Media Pembelajaran : Penulis menggunakan metode pengembangan sistem multimedia untuk merancang dan mengembangkan aplikasi ini. Prosesnya akan dimulai dari perancangan konsep aplikasi hingga pengumpulan materi yang akan digunakan dalam aplikasi ini. Pada tahap ini, Penulis merencanakan setiap aspek dari aplikasi, termasuk antarmuka pengguna dan pengalaman pembelajaran.
- Tahap Material Collecting : Dalam tahap ini, penulis mengumpulkan semua materi yang dibutuhkan untuk aplikasi, termasuk gambar-gambar *marker*, model 3D topeng Hudoq, dan konten multimedia lainnya yang akan digunakan dalam aplikasi.
- Tahap Assembly Aplikasi: Setelah merancang aplikasi, tahap berikutnya adalah pengembangan aktual aplikasi pengenalan topeng Hudoq berbasis *augmented reality* dengan metode pelacakan *marker*. Penulis menggabungkan semua elemen yang telah dirancang sebelumnya, seperti gambar *marker*, model 3D topeng, dan elemen interaktif ke dalam aplikasi.
- Pengujian Aplikasi: Aplikasi akan diuji menggunakan berbagai kondisi, termasuk variasi sudut pandang, jarak antara perangkat dan *marker*, serta tingkat pencahayaan yang berbeda. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi berkinerja baik dalam berbagai situasi.

### 2.2 Rancangan Aplikasi

#### a. Rancangan Sistem

Pada tahap perancangan disini menggunakan alat bantu UML untuk mempermudah dalam pembuatan aplikasi. Alur pembuatan aplikasi dimulai dengan membuat rancangan objek 3 dimensi menggunakan *blender*, lalu *export* rancangan tersebut ke ekstensi (\*.fbx) di *blender*, Kemudian buka Unity 3D lalu *import new assets* lalu pilih \*.fbx. Setelah itu lanjutkan dengan membuat *marker* topeng hudoq, lalu *marker* didaftarkan secara *online* di *vuforia*, kemudian *install database marker* dan *texture object* di *unity* 3D. Selaraskan *marker/ texture object* dan \*.fbx yang akan dijadikan program *augmented reality*. Apabila *marker/texture object* dan \*.fbx sudah selaras maka langkah selanjutnya *build project* ke aplikasi *android* tapi jika belum selaras maka kembali ke *unity* 3D untuk menyelaraskannya. Seperti yang terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. UML Pembuatan Aplikasi

b. Rancangan *Marker* topeng hudoq

Dalam metode pelacakan berbasis *marker* yang digunakan dalam aplikasi ini, penulis menggunakan ilustrasi topeng Hudoq sebagai penanda (*marker*). Salah satu contoh *marker* yang akan digunakan adalah ilustrasi topeng hudoq buaya, seperti yang terlihat pada gambar 2 di bawah ini.





**Gambar 2.** Marker topeng hudoq buaya

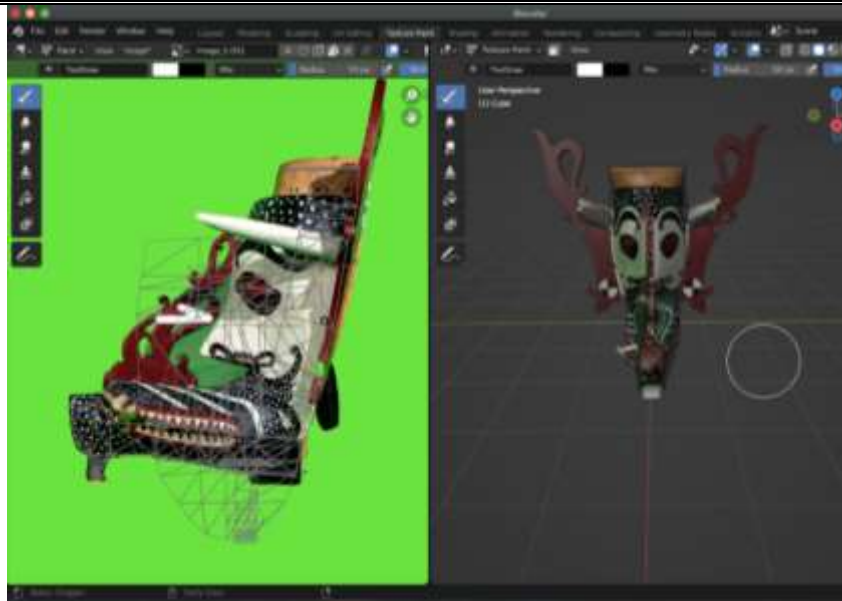
c. Rancangan objek 3 dimensi

Objek 3 dimensi di rancang menggunakan refesensi foto topeng hudoq dari berbagai sisi. Objek 3 dimensi akan menampilkan objek topeng hudoq serta penjelasan mengenai topeng hudoq tersebut. Seperti terlihat pada gambar 3 dibawah ini.



**Gambar 3.** Rancangan objek 3 dimensi topeng hudoq

Penambahan tekstur objek 3 dimensi menggunakan foto topeng hudoq dari berbagai sisi. Seperti terlihat pada gambar 4 dibawah ini.

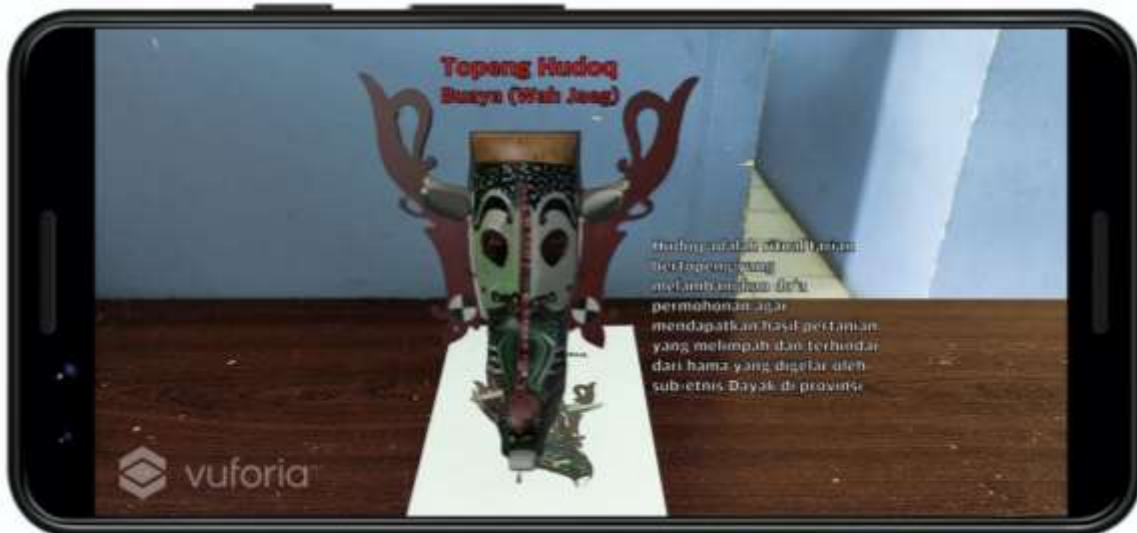


Gambar 4. Penambahan tekstur objek 3 dimensi topeng hudoq

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Implementasi

Hasil pembuatan aplikasi memiliki tampilan yang sederhana untuk memudahkan pengguna dalam menggunakannya. Saat aplikasi dibuka akan langsung membuka kamera belakang, pengguna tinggal mengarahkan kamera ke arah *marker*, lalu objek 3 dimensi topeng hudoq akan ditampilkan sesuai dengan *marker* yang di *scan*. Tampilan pada aplikasi pengenalan topeng hudoq berbasis augmented reality dengan metode *marker based tracking* menampilkan objek virtual 3 dimensi topeng hudoq beserta narasinya sesuai dengan *marker* topeng hudoq yang di *scan*. Seperti yang terlihat pada gambar 16.



Gambar 4. Tampilan Objek 3 dimensi pada aplikasi pengenalan topeng hudoq

#### 3.2 Pengujian

##### a. Alat dan Bahan Pengujian

Pengujian metode *marker based tracking* topeng hudoq menggunakan beberapa peralatan dengan spesifikasi tertentu. Beberapa peralatan tersebut yaitu :

1. *Smartphone Android* dengan Spesifikasi :
  - a. *Processor* : *Qualcomm Snapdragon 7+ Gen 2 Mobile Platform*
  - b. *RAM* : 8 GB
  - c. *Memory* : 256 GB
  - d. *VGA* : *Adreno 725*
  - e. *Kamera Utama* : 64 MP, f/1.8, (*wide*), 1/2", 0.7µm, PDAF, OIS
  
2. *Media Pengujian*  
 Pengujian akan mencakup tiga parameter perbandingan utama: sudut deteksi, jarak deteksi, dan intensitas cahaya. Kami akan menggunakan beberapa sumber dan kondisi sebagai perbandingan, sebagai berikut :
  - a. *Intensitas cahaya* :
    - 1) *Pencahayaannya* dari sinar matahari pada siang hari, yang mencakup pengujian di bawah sinar matahari terbuka, di teras, dan di dalam ruangan.
    - 2) *Pencahayaannya* dari lampu putih dalam ruangan. Ini melibatkan penggunaan tiga lampu dengan berbagai daya, yaitu lampu redup (5 watt), lampu sedang (15 watt), dan lampu terang (24 watt).
  - b. *Sudut* : 0°, 10°, 20°, 30°, 45°, 60°, 70°, 80°, 90°.
  - c. *Jarak* : 3cm, 5cm, 10cm, 20cm, 30cm, 40cm, 50cm, 60cm, 70cm.
  
3. *Alat Ukur*  
 Untuk melakukan pengukuran intensitas cahaya dari berbagai sumber pencahayaan, serta mengukur jarak dan sudut pendeteksian, kami akan memanfaatkan peralatan berikut :
  - a. *Lux meter* : alat ukur intensitas cahaya
  - b. *Meteran* : alat ukur jarak pendeteksian
  - c. *Busur derajat* : alat ukur sudut deteksi
  
4. *Marker topeng hudoq*  
 Spesifikasi dan ukuran *marker topeng hudoq* dalam proses pengujian adalah sebagai berikut :
  - a. *Ukuran marker* : 8cm x 8cm, 6cm x 6cm, 4cm x 4cm
  - b. *Jenis kertas* : *Matte photo papper*
  
- b. *Hasil Pengujian*
  1. *Pengujian Intensitas Cahaya*  
 Pengujian telah dilakukan dengan mengambil sudut pandang sejajar 0° terhadap *marker topeng hudoq* dengan jarak 20 cm. Hasil pengukuran intensitas cahaya dapat ditemukan dalam Tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1.** Tabel pengujian intensitas cahaya

Jenis <i>Marker</i>	Intensitas Cahaya					
	Cahaya Lampu			Sinar Matahari Siang		
	Redup 7 lux	Sedang 40 lux	Terang 55 lux	Di Bawah Sinar Matahari 84.000 lux	Teras Rumah 9.020 lux	Dalam Ruangan 95 lux
8x8 cm	T	T	T	T	T	T
6x6 cm	T	T	T	T	T	T
4x4 cm	T	T	T	T	T	T

2. *Pengujian Jarak Deteksi*  
 Pengujian dilakukan di dalam ruangan menggunakan cahaya matahari alami pada siang hari dengan tingkat pencahayaan 95 lux. Pengambilan data dilakukan pada sudut 90°. Hasil pengujian jarak deteksi dapat dirujuk pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Tabel pengujian jarak deteksi



Ukuran <i>Marker</i>	Jarak Deteksi (cm)									
	3	5	10	20	30	40	50	60	70	
8x8 cm	F	T	T	T	T	T	T	F	F	
6x6 cm	F	T	T	T	T	T	F	F	F	
4x4 cm	F	T	T	T	T	F	F	F	F	

3. Pengujian Sudut Deteksi

Pengujian dilakukan dalam ruangan dengan jendela terbuka, menggunakan pencahayaan alami dari sinar matahari dengan tingkat pencahayaan 95 lux, dan mengatur jarak 20 cm dari marker topeng huduq. Hasil pengujian dapat dilihat dalam Tabel 3.

**Tabel 3.** Tabel pengujian sudut deteksi

Ukuran <i>Marker</i>	Sudut Deteksi									
	0°	10°	20°	30°	45°	50°	60°	70°	80°	90°
8x8 cm	F	F	F	T	T	T	T	T	T	T
6x6 cm	F	F	F	T	T	T	T	T	T	T
4x4 cm	F	F	F	T	T	T	T	T	T	T

**4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dari proses perancangan hingga implementasi aplikasi pengenalan topeng huduq berbasis augmented reality dengan metode marker based tracking dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain, penerapan teknologi Augmented Reality dapat memvisualisasikan dengan baik pengenalan topeng huduq menggunakan metode Marker based tracking.

Berdasarkan pengujian intensitas cahaya, aplikasi pengenalan topeng huduq berbasis augmented reality dengan metode marker based tracking bisa mendeteksi dengan baik pada semua kondisi cahaya yang diujikan dengan nilai intensitas cahaya 7 – 84.000 lux.

Berdasarkan pengujian jarak deteksi Marker dengan jarak deteksi terpendek yaitu marker ukuran 4cmx4cm dengan jarak pendeteksian 5-30cm, sedangkan marker dengan jarak deteksi terjauh yaitu marker ukuran 8cmx8cm dengan jarak deteksi 5-50cm.

Berdasarkan pengujian sudut deteksi, aplikasi pengenalan topeng huduq berbasis augmented reality dengan metode marker based tracking bisa mendeteksi dengan baik dengan sudut deteksi 30° - 90°.

**REFERENCES**

[1] P. Wilfridus Gobang Sekolah Tinggi Filsafat Teologi Widya Sasana, J. Timur, dan I. Jl Terusan Rajabasa No, "MAKNA SIMBOLIS DAN FUNGSI TARI HUDUQ SUKU DAYAK WEHEA DI PEDALAMAN KALIMANTAN TIMUR THE SYMBOLIC MEANING AND FUNCTION OF THE HUDUQ DANCE OF THE DAYAK WEHEA TRIBE IN THE INTERIOR OF EAST KALIMANTAN," Jurnal Komunikasi dan Budaya, vol. 3, no. 2, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <http://journal.unbara.ac.id/index.php/JKB>

[2] F. Latif, "TARIAN DAN TOPENG HUDUQ KALIMANTAN TIMUR: SUATU KAJIAN FILSAFAT SENI," 2013.



- [3] M. A. Lesmana, I. F. Astuti, dan A. Septiarini, "Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Pesawat Udara Berbasis Android," *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 16, no. 2, hlm. 71, Okt 2021, doi: 10.30872/jim.v16i2.3744.
- [4] "View of The Comparison Of Tracking Methods Using QR Code Marker And Texture Marker On Augmented Reality Application".
- [5] B. Satria, "SEBATIK STMIK WICIDA 1 IMPLEMENTASI METODE MARKER BASED TRACKING PADA APLIKASI BANGUN RUANG BERBASIS AUGMENTED REALITY."
- [6] N. SMA Negeri, J. Pesut Rt VII Kelurahan Timbau, K. Tenggarong, K. Kutai Kartanegara, dan P. Kalimantan Timur, "DI BALIK TOPENG HUDOQ, TERSIBAK CERITA ASAL USUL LAHIRNYA TARI HUDOQ," 2021.
- [7] I. Sommerville, *Software engineering*.
- [8] R. P. Pawar, "A Comparative study of Agile Software Development Methodology and traditional waterfall model." [Daring]. Tersedia pada: [www.iosrjournals.org](http://www.iosrjournals.org)
- [9] N. Alfitriani, W. A. Maula, dan A. Hadiapurwa, "Penggunaan Media Augmented Reality dalam Pembelajaran Mengenal Bentuk Rupa Bumi," 2021.
- [10] I. Mustaqim, S. T. Pd, dan N. Kurniawan, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY." [Daring]. Tersedia pada: <http://journal.uny.ac.id/index.php/jee/>
- [11] M. Ardhi Muhammad, W. Eko Sulistiono, dan G. Paramita Djausal, "AUGMENTED REALITY PELACAK LOKASI PUSTAKA DENGAN AR MARKER," vol. 7, no. 1, hlm. 77–86, 2020, doi: 10.25126/jtiik.202071343.
- [12] Y. A. Saputra, "Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA) IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY (AR) PADA FOSIL PURBAKALA DI MUSEUM GEOLOGI BANDUNG."
- [13] I. Mustaqim, "PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN," *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, vol. 13, no. 2, hlm. 174, 2016.
- [14] B. Setyawan, Nf. Rufii, dan Ach. N. Fatirul, "AUGMENTED REALITY DALAM PEMBELAJARAN IPA BAGI SISWA SD," *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 7, no. 1, hlm. 78–90, Jul 2019, doi: 10.31800/jtp.kw.v7n1.p78--90.
- [15] F. Dwi Mukti, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY (AR) DI KELAS V MI WAHID HASYIM."
- [16] A. F. Dewi dan M. Ikbal, "Perancangan Augmented Reality (AR) Sebagai Media Promosi Objek Wisata Berbasis Android," *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi*, vol. 5, no. 1, hlm. 179–186, Jan 2022, doi: 10.29408/jit.v5i1.4760.
- [17] S. Nazilah dan F. Saepul Ramdhan, "Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Untuk Pengenalan Landmark Negara-Negara ASEAN Berbasis Android Dengan Menggunakan Metode Marker Based Tracking."

