

PENGENALAN RUMAH ADAT NUSANTARA BERBASIS MOBILE AR

Fardani Annisa Damastuti¹, Jauari Akhmad Nur Hasim², Irma Wulandari³, Darmawan Aditama⁴, Aji Sapta Pramulen⁵, Ibrohim Yofid Fananda⁶, Dita Aulia Rahma⁷

¹Teknologi Multimedia Broadcasting, Departemen Teknologi Multimedia Kreatif PENS
Jalan Raya ITS, Sukolilo Surabaya 60111, Faksimile: +62-31-5946114, e-mail: fardani@pens.ac.id

²Teknologi Multimedia Broadcasting, Departemen Teknologi Multimedia Kreatif PENS
Jalan Raya ITS, Sukolilo Surabaya 60111, Faksimile: +62-31-5946114, e-mail: jauari@pens.ac.id

³Teknologi Multimedia Broadcasting, Departemen Teknologi Multimedia Kreatif PENS
Jalan Raya ITS, Sukolilo Surabaya 60111, Faksimile: +62-31-5946114, e-mail: irma@pens.ac.id

⁴Teknologi Multimedia Broadcasting, Departemen Teknologi Multimedia Kreatif PENS
Jalan Raya ITS, Sukolilo Surabaya 60111, Faksimile: +62-31-5946114: aditama@pens.ac.id

⁵Teknologi Multimedia Broadcasting, Departemen Teknologi Multimedia Kreatif PENS
Jalan Raya ITS, Sukolilo Surabaya 60111, Faksimile: +62-31-5946114, e-mail: 20aji@pens.ac.id

⁶Teknologi Multimedia Broadcasting, Departemen Teknologi Multimedia Kreatif PENS
Jalan Raya ITS, Sukolilo Surabaya 60111, Faksimile: +62-31-5946114, e-mail: ibrohim@pens.ac.id

⁷Teknologi Multimedia Broadcasting, Departemen Teknologi Multimedia Kreatif PENS
Jalan Raya ITS, Sukolilo Surabaya 60111, Faksimile: +62-31-5946114, e-mail:
ditaauliarahma@mb.student.pens.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received 7 Agustus 2023

Accepted 1 September 2023

Published 26 Desember 2023

ABSTRACT

A traditional house is a house that has a characteristic building that symbolizes the culture of a region. The uniqueness of traditional houses in Indonesia is one of the learning materials for students in Indonesia. Books that are a medium for introducing traditional houses in Indonesia still have shortcomings in the form of limited visual display of traditional houses. So that it reduces children's interest in recognizing the traditional houses of the archipelago. This can lead to cultural erosion. Therefore, to increase interest and insight into the culture of this traditional house, technology and culture are combined. This combination uses augmented reality technology to introduce the traditional houses of the archipelago. Traditional houses are visualized through 3-dimensional objects in the android application. The augmented reality application developed is dynamic, so that the addition of content can be done without modifying the program code. This application will visualize 9 traditional houses from 9 provinces in Java, Nusa Tenggara, and Bali. The test results show an increase in knowledge of SDN Banjarmendalan students by 56% which means the application is quite effective to help students recognize the traditional houses of the archipelago and from the assessment of student satisfaction with the application get a score of 90.5% which means the application is enough to attract students to learn to recognize traditional houses.

Keywords: Augmented Reality, Dynamic, Customary House, Marker, 3-Dimensional, flashcards

1. Introduction

Indonesia merupakan negara yang memiliki jumlah penduduk cukup tinggi. Indonesia adalah negara keempat dengan jumlah penduduk terbanyak di dunia setelah Cina, India, dan Amerika Serikat (Data Bank Dunia, 2011). Jumlah penduduk Indonesia berdasarkan Sensus Penduduk 2020 mencapai 270.203.917 jiwa (BPS, 2020). Penduduk Indonesia tersebar diseluruh kepulauan Indonesia dengan jumlah pulau di Indonesia mencapai 16.766 (BPS, 2021). Penyebaran penduduk pada setiap wilayah Kepulauan Indonesia atau wilayah nusantara ini menyebabkan terciptanya keberagaman budaya seperti agama dan politik, adat istiadat, bahasa, perkakas, pakaian, bangunan, dan karya seni.

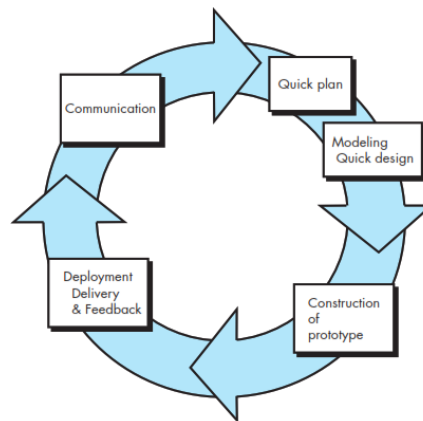
Keragaman budaya pada setiap wilayah nusantara memiliki keunikan tiap daerahnya. Salah satu keunikan tersebut dapat ditemukan pada rumah adat nusantara. Rumah adat adalah rumah yang memiliki ciri khas bangunan suatu daerah di Indonesia dimana melambangkan kebudayaan suatu daerah [1]. Rumah adat nusantara memiliki keunikan yang sesuai dengan kearifan lokal daerah. Pada saat ini, masih banyak rumah adat nusantara yang berdiri kokoh dan sengaja dipertahankan untuk dilestarikan sebagai simbol budaya Indonesia. Selain itu pemerintah juga berupaya melalui bidang pendidikan dimana bab seni rumah adat dimasukkan kedalam mata pelajaran kelas 4 SD/MI tema 7. Namun ternyata masih banyak anak yang belum mengetahui bentuk dan nama dari rumah adat[2]. Hal ini karena banyaknya jumlah rumah adat di Indonesia, membuat anak-anak cukup sulit untuk mengingat perbedaan tiap bentuk rumah adat nusantara[3]. Selain itu, media pengenalan rumah adat masih berbentuk buku 2-dimensi sehingga anak-anak kurang dapat mengeksplorasi tiap bentuk rumah adat nusantara.

Oleh karena itu, salah satu media yang tepat untuk mengenalkan rumah adat nusantara adalah melalui teknologi Augmented Reality (AR) yang dikemas dalam sebuah aplikasi mobile. Sehingga anak-anak dapat mengenal rumah adat nusantara dengan lebih nyata dan mengetahui perbedaan bentuk tiap rumah adat.

AR merupakan teknologi yang dapat memproyeksikan benda-benda virtual ke dalam lingkungan dan waktu yang nyata [4]. Objek virtual tersebut dapat berupa teks, animasi, 3D model atau video yang digabungkan dengan lingkungan sebenarnya sehingga pengguna merasakan objek virtual di lingkungannya. Secara umum penerapan teknologi AR ini membantu memberikan informasi kepada pengguna dengan lebih jelas, real-time, dan interaktif. Saat ini, pengembangan aplikasi AR sudah banyak digunakan salah satunya pada aplikasi mobile. Pemanfaatan teknologi AR ini digunakan dalam berbagai bidang seperti edukasi, kesehatan, iklan, hiburan, dan lain sebagainya. Penelitian dengan judul “Pengenalan Rumah Adat Nusantara Berbasis Mobile AR” ini menerapkan AR untuk memvisualisasikan rumah adat di Indonesia. Aplikasi bernama Rumah Adat Nusantara yang dikembangkan akan bersifat lebih dinamis, sehingga penambahan konten dapat dilakukan tanpa memodifikasi kode program. Output dari Aplikasi Rumah Adat Nusantara adalah rumah adat nusantara dalam bentuk 3D dan narasi informasi dari rumah adat tersebut yang berbentuk audio voiceover. Aplikasi Rumah Adat Nusantara diharapkan mampu memberikan informasi yang lebih nyata dan mudah digunakan oleh anak-anak untuk belajar mengenal rumah adat nusantara.

2. Research Method

Dalam membuat aplikasi pengenalan rumah adat nusantara berbasis mobile AR menggunakan metode Paradigma Prototype yang memiliki 5 tahapan yaitu communication, quick plan, modeling quick design, construction of prototype, dan deployment delivery & feedback[14].



Gambar 2.1 Metode Paradigma Prototype
Sumber: Roger S. Pressman, 2010







3. Results and Analysis




In this section, it is explained the results of research and at the same time is given the comprehensive discussion. Results can be presented in figures, graphs, tables and others that make the reader understand easily [2], [5]. The discussion can be made in several sub-chapters.

3.1. Rumah Adat 3D

Pembuatan 3D rumah adat melalui 3 tahapan yakni modelling, texturing, dan rendering. Pada saat tahap modelling terdapat beberapa teknik yang digunakan yakni extrude untuk penambahan permukaan, bevel untuk penghalusan sudut, serta loop cut untuk memotong bagian tertentu. Pada tahap texturing digunakan teknik basic color atau menggunakan warna dasar dan UV mapping atau memberikan tekstur pada permukaan objek dengan gambar tekstur.

Tabel 3.1 Rumah Adat 3D

		
Rumah Adat Baduy (Banten)	Rumah Joglo (D. I. Yogyakarta)	Rumah Kasepuhan (Jawa Barat)
		
Rumah Kebaya (DKI Jakarta)	Rumah Loka Samawa (NTB)	Sao Ata Mosa Lakitana (NTT)

		
Rumah Joglo (Jawa Tengah)	Gapura Candi Bentar (Bali)	Rumah Joglo (Jawa Timur)

3.2. Flashcard

Flashcard dibuat menggunakan Adobe Illustrator dengan ukuran 9 x 12 cm. Desain Flashcard memiliki pola dan warna yang kontras. Hal ini karena akan berpengaruh pada kualitas marker. Untuk mengetahui kualitas marker dilakukan pengujian dengan analisa key features oleh vuforia. Setelah melalui pengujian kualitas marker pada vuforia, didapatkan hasil yang sangat baik. *Key features* yang terdeteksi dalam *flashcard* cukup banyak sehingga dari 9 *flashcard* yang dianalisa terdapat 5 *flashcard* yang memiliki kualitas bintang 5 dan 4 *flashcard* memiliki kualitas bintang 4. Hal ini berarti kualitas marker sudah cukup baik untuk melakukan *scanning marker* pada *AR Camera*.

Tabel 3.2 Flashcard




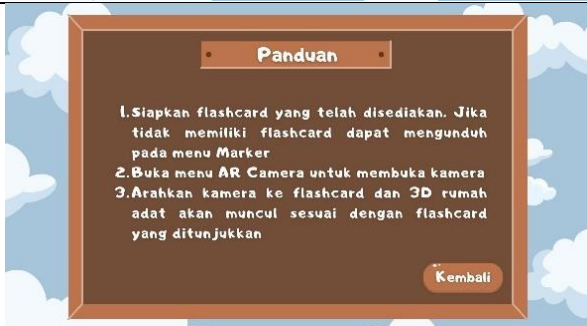
Nama Rumah Adat dan Asal Provinsi	Flashcard	Key Features	Kualitas Marker
Rumah Adat Baduy (Banten)			★★★★★
Rumah Kebaya (DKI Jakarta)			★★★★★
Rumah Kasepuhan (Jawa Barat)			★★★★★

Rumah Joglo (Jawa Tengah)	 A green and orange card featuring a traditional wooden house with a large, multi-tiered roof. The text 'Jawa Tengah' is at the top and 'Rumah Adat Joglo' is at the bottom.	 A grey card showing the same house as a 3D AR model with yellow tracking markers. The text 'Jawa Tengah' is at the top and 'Rumah Adat Joglo' is at the bottom.	★★★★
Rumah Joglo (D.I. Yogyakarta)	 A teal and orange card featuring a modern-style house with a multi-tiered roof. The text 'D.I. Yogyakarta' is at the top and 'Rumah Adat Joglo' is at the bottom.	 A grey card showing the same house as a 3D AR model with yellow tracking markers. The text 'D.I. Yogyakarta' is at the top and 'Rumah Adat Joglo' is at the bottom.	★★★★
Rumah Joglo (Jawa Timur)	 A teal and orange card featuring a traditional wooden house with a large, multi-tiered roof. The text 'Jawa Timur' is at the top and 'Rumah Adat Joglo' is at the bottom.	 A grey card showing the same house as a 3D AR model with yellow tracking markers. The text 'Jawa Timur' is at the top and 'Rumah Adat Joglo' is at the bottom.	★★★★
Rumah Loka Samawa (NTB)	 A purple and orange card featuring a traditional wooden house with a multi-tiered roof. The text 'NTB' is at the top and 'Rumah Adat Loka Samawa' is at the bottom.	 A grey card showing the same house as a 3D AR model with yellow tracking markers. The text 'NTB' is at the top and 'Rumah Adat Loka Samawa' is at the bottom.	★★★★★
Sao Ata Mosa Lakitana (NTT)	 A red and orange card featuring a traditional stone house with a multi-tiered roof. The text 'NTT' is at the top and 'Rumah Adat Mosa Lakitana' is at the bottom.	 A grey card showing the same house as a 3D AR model with yellow tracking markers. The text 'NTT' is at the top and 'Rumah Adat Mosa Lakitana' is at the bottom.	★★★★★
Gapura Candi Bentar (Bali)	 A pink and orange card featuring a traditional stone structure with a multi-tiered roof. The text 'Bali' is at the top and 'Rumah Adat Gapura Candi Bentar' is at the bottom.	 A grey card showing the same structure as a 3D AR model with yellow tracking markers. The text 'Bali' is at the top and 'Rumah Adat Gapura Candi Bentar' is at the bottom.	★★★★

3.3. Aplikasi Mobile AR

Aplikasi mobile augmented reality pengenalan rumah adat nusantara ini berbasis android dengan spesifikasi minimal versi Android 8.





Tabel 3.3 Aplikasi Mobile AR

Nama	Tampilan	Fungsi
Splash Screen		Animasi sebelum memasuki aplikasi
Menu Utama		Tampilan utama yang berisi button-button menu lainnya seperti about, panduan, marker, AR Camera, dan keluar
About		Berisi mengenai deskripsi singkat serta kredit dengan dilengkapi tombol kembali untuk kembali ke menu utama
Panduan		Berisi mengenai panduan atau intruksi dalam menggunakan aplikasi dengan dilengkapi tombol kembali untuk kembali ke menu utama

Marker		<p>Berisi mengenai penjelasan untuk mengunduh flashcard dengan dilengkapi tombol unduh untuk menuju ke pengunduhan marker dan kembali untuk kembali ke menu utama</p>
--------	---	---

Berikut ini saat penggunaan AR Camera pada aplikasi dengan mengarahkan menuju ke flashcard yang berperan sebagai marker. Output yang dikeluarkan berupa objek 3D dan audio voiceover

Tabel 3.4 Output AR

Output	Objek 3D		Audio	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
 Rumah Kebaya (DKI Jakarta)	✓		✓	
 Rumah Adat Baduy (Banten)	✓		✓	
 Rumah Kasepuhan (Jawa Barat)	✓		✓	
 Rumah Joglo (Jawa Tengah)	✓		✓	

 <p>Rumah Joglo (D.I. Yogyakarta)</p>	✓		✓	
 <p>Rumah Joglo (Jawa Timur)</p>	✓		✓	
 <p>Rumah Loka Samawa (NTB)</p>	✓		✓	
 <p>Sao Ata Mosa Lakitana (NTT)</p>	✓		✓	
 <p>Gapura Candi Bentar (Bali)</p>	✓		✓	

3.4. Pengujian User

Untuk mengetahui tingkat efektifitas aplikasi dilakukan uji Normalized Gain atau N-Gain dari hasil selisih nilai *pre-test* dan *post-test* siswa. Perhitungan N-Gain score dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut ini

$$N \text{ Gain Score} = \frac{\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest}}{\text{Nilai Ideal} - \text{Nilai Pretest}}$$

Kategorisasi perolehan nilai N-Gain Score dapat ditentukan berdasarkan nilai N-Gain maupun dari nilai N-Gain dalam bentuk persen (%). Berikut ini merupakan pembagian perolehan nilai N-Gain dapat dilihat pada Tabel 4.20 dan pembagian kategori perolehan N-Gain dalam bentuk persen (%) dapat dilihat pada tabel 3.5

Tabel 3.5 Kategori Tafsiran Skor Gain

Nilai N-Gain	Tafsiran
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sumber: (Nasir, 2016)

Tabel 3.6 Kategori Tafsiran Efektivitas N-Gain

Nilai N-Gain	Tafsiran
< 40	Tidak Efektif
$40 - 55$	Kurang Efektif
$56 - 75$	Cukup Efektif
> 76	Efektif

Sumber: (Nasir, 2016)

Berikut ini merupakan data hasil nilai dari *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan oleh 35 siswa.

Tabel 3.7 Data Nilai *pre* dan *post-test* Siswa

Siswa	Kelas	Nilai	
		Pre-Test	Post-Test
1	1	20	70
2	1	10	70
3	1	40	70
4	2	10	70
5	2	10	50
6	2	50	60
7	2	40	80
8	2	20	60
9	2	20	60
10	2	30	60
11	2	10	60
12	3	20	70
13	3	20	60
14	3	50	70
15	3	10	70
16	3	10	60
17	3	10	80
18	3	10	70
19	4	20	50
20	4	40	70
21	4	10	80
22	4	60	80
23	5	40	70
24	5	50	70
25	5	40	60
26	5	40	70

27	6	30	80
28	6	60	90
29	6	30	60
30	6	30	70
31	6	20	60
32	6	30	80
33	6	40	70
34	6	10	60
35	6	30	80
Min		10	50
Max		60	90
Mean		27.71428571	68.28571429

Melalui data diatas sudah dapat dilihat terdapat perubahan kenaikan nilai yang diperoleh siswa dimana pada saat *pre-test* nilai terendah siswa adalah 10 kemudian naik pada saat *post-test* nilai terendah siswa menjadi 50. Begitu juga dengan nilai tertinggi pada saat *pre-test* adalah 60 berubah menjadi 90 saat *post-test*. Kemudian nilai rata-rata diambil untuk menghitung N-Gain sehingga didapatkan dapat nilai rata-rata N-Gain dari total 35 siswa.

$$N \text{ Gain Score} = \frac{68.28571429 - 27.71428571}{100 - 27.71428571}$$

$$N \text{ Gain Score} = \frac{40.57142857}{72.28571429}$$

$$N \text{ Gain Score} = 0.561264822$$

$$N \text{ Gain Percent (\%)} = 56.12648221$$

Hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa nilai rata-rata N-Gain dari 35 siswa adalah sebesar 0.561264822 atau 56.12648221%. Sehingga jika dikategorikan berdasarkan tafsiran skor seperti pada Tabel 4.20 hasil dari nilai gain termasuk sedang dan jika dikategorikan berdasarkan tafsiran efektifitas seperti pada Tabel 4.21 hasil presentase N-Gain dianggap cukup efektif.

Dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa belajar mengenal rumah adat nusantara dengan aplikasi mobile AR cukup efektif untuk meningkatkan pengetahuan siswa mengenai rumah adat nusantara.

Selain menghitung efektivitas dari penggunaan aplikasi, pengujian juga dilakukan untuk mendapatkan *feedback* atas kepuasan pengguna terhadap aplikasi. Hal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa puas pengguna saat menggunakan aplikasi.

Tabel 3.8 Hasil Interpretasi Penilaian Aplikasi

Soal	Jawaban					Total	Nilai	Ket
	1	2	3	4	5			
1	0	0	1	8	26	165	4.714285714	Sangat Baik
2	0	0	5	11	19	154	4.4	Sangat Baik
3	0	0	4	12	19	155	4.428571429	Sangat Baik
4	1	3	4	8	19	146	4.171428571	Sangat Baik
5	0	0	2	7	26	164	4.685714286	Sangat

								Baik
6	1	0	6	5	23	154	4.4	Sangat Baik
7	0	2	2	9	22	156	4.457142857	Sangat Baik
8	0	1	1	4	29	166	4.742857143	Sangat Baik
9	1	0	3	9	22	156	4.457142857	Sangat Baik
10	0	0	1	5	29	168	4.8	Sangat Baik
Rata-rata Nilai							4.525714286	Sangat Baik

Keterangan Nilai:

Sangat Baik = 4,1 – 5

Baik = 3,1 – 4

Cukup = 2,1 – 3

Kurang = 1,1 – 2

Sangat Kurang = 0 – 1

Kemudian dilakukan interpretasi skor perhitungan dengan rumus index % serta penentuan interval untuk tafsiran hasil perhitungan.

$$\text{Rumus Index (\%)} = \frac{\text{Jumlah Bagian}}{\text{Jumlah Total}} \times 100$$

$$\text{Rumus Index (\%)} = \frac{4.525714286}{5} \times 100$$

$$\text{Rumus Index (\%)} = 0.905142857 \times 100$$

$$\text{Rumus Index (\%)} = 90.51428571\%$$

Interval merupakan rentang jarak dengan interpretasi persen agar mengetahui penilaiannya.

Perhitungan interval menggunakan rumus berikut,

$$I = \frac{100}{\text{Jumlah Skor}}$$

$$I = \frac{100}{5}$$

Jadi, interval atau rentang jarak untuk mengetahui penilaiannya adalah sebesar 20. Sehingga berikut ini merupakan tabel tafsiran interpretasi skor perhitungan

Tabel 3.9 Kategori Tafsiran Interpretasi Skor Penilaian Aplikasi

Nilai Index (%)	Tafsiran
0 – 20	Sangat Kurang
21 – 40	Kurang
41 – 60	Cukup
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat Baik

Dari penilaian 35 user terhadap aplikasi memiliki nilai rata-rata 4.525714286 atau ketika diinterpretasikan mendapatkan nilai sebesar 90.51428571%. Hal ini berarti dapat disimpulkan bahwa aplikasi dapat dikatakan sudah sangat baik sesuai dengan keinginan serta kebutuhan user.

4. Conclusion

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Teknologi Augmented Reality dapat memberi pengalaman belajar baru sehingga mampu meningkatkan minat siswa untuk belajar mengenal rumah adat nusantara
2. Dengan adanya Aplikasi Mobile AR Rumah Adat Nusantara ini, siswa dapat melihat rumah adat nusantara dengan lebih dekat dan nyata
3. Melalui objek 3D dan Voiceover penjelasan Rumah Adat Nusantara dapat lebih mengenal dan menambah pengetahuan siswa mengenai rumah adat nusantara.

References

- [1] PRABOWO, Remo; LISTYORINI, Tri; SUSANTO, Arief. Pengenalan rumah adat indonesia berbasis Augmented Reality dengan memanfaatkan KTP sebagai marker. Prosiding SNATIF, 2015, 51-58.
- [2] ABDULGHANI, Tarmin; SATI, Bambang Plasma. Pengenalan Rumah Adat Indonesia Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking Sebagai Media Pembelajaran. Media Jurnal Informatika, 2020, 11.1: 43-50.
- [3] SETIAWAN, Lovi Agus. Pengaruh media pembelajaran flash card terhadap hasil belajar materi bentuk rumah adat Kelas IV di MIN 1 Jombang. 2020. PhD Thesis. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- [4] SARI, Citra Arum; PUTRA, I. Ketut Gede Darma; DHARMAADI, I. Putu Arya. Penerapan augmented reality dalam visualisasi katalog apartemen berbasis Android. Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi), 2018, 65-76.
- [5] PANGESTU, Gede Yudha Prema; MANDENNI, Ni Made Ika Marini; RUSJAYANTHI, Ni Kadek Dwi. Aplikasi Web Augmented Reality Villa. Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi), 2017, 29-40.
- [6] WARUWU, Adi Ferliyanto; BAYUPATI, I. Putu Agung; PUTRA, I. Ketut Gede Darma. Augmented reality mobile application of Balinese Hindu temples: DewataAR. International Journal of Computer Network and Information Security, 2015, 7.2: 59.
- [7] H. S. Putra, I. N. Piarsa, and I. P. A. E. Pratama, "Design of Balinese Traditional Frame Application using Face Detection Features and Frame Upload Menu Android Based," International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management (IJ
- [8] KUSUMA, Kadek Dede Hendra; PURNAWAN, I. Ketut Adi; RUSJAYANTHI, Ni Kadek Dwi. Aplikasi augmented reality informasi corak endek bali pada platform Android. Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi), 2018, 25-34.
- [9] KRISTIANI, Dian; LIA, H. Ensiklopedia Negeriku Rumah Adat. Bhuana Ilmu Populer, 2015.

- [10] HALIM, HALIM. Perkembangan Rumah Tradisional Muna. Unity: Jurnal Arsitektur, 2011, 1.2: 221850.
- [11] AMBARIANI, Ni Luh Putu Novi; PURNAWAN, I. Ketut Adi; WIBAWA, Kadek Suar. Aplikasi Pengenalan Jenis Kupu-Kupu Langka Berbasis Augmented Reality. Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi), 2017, 12-12.
- [12] ZEBUA, Taronisokhi; NADEAK, Berto; SINAGA, Soni Bahagia. Pengenalan Dasar Aplikasi Blender 3D dalam Pembuatan Animasi 3D. Jurnal ABDIMAS Budi Darma, 2020, 1.1: 18-21.
- [13] HERFANDI, Herfandi, et al. Penerapan Metode Design Thinking Dalam Pengembangan UI dan UX. Building of Informatics, Technology and Science (BITS), 2022, 4.1: 337– 344-337– 344.
- [14] Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2015). Software Engineering: A Practitioner's Approach. In McGraw-Hill Education (Eighth, Vol. 8). New York City: McGraw-Hill Education.
- [15] POERWANINGTIAS, Intania; SUWARTO, Nindya K. Rumah Adat Nusantara. Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, 2017.
- [16] DHIYATMIKA, I. Dewa Gede Wahya; PUTRA, I. Ketut Gede Darma; MANDENNI, Ni Made Ika Marini. Aplikasi Augmented Reality Magic Book Pengenalan Binatang untuk Siswa TK. Lontar Komputer: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi, 2015, 120-127.
- [17] Fatima, N., & Ahmed, Z. Exploring the Impact of Audio Voiceover in Instructional Videos: A Comparative Study. Journal of Educational Technology & Society, 2021, 174-188.
- [18] NASIR, A. Muhajir; SARI, Intan Eka; YASMIN, Yasmin. Efektivitas Penerapan Model Realistic Mathematic Education (RME) dengan Menggunakan Alat Peraga