

Rancang Bangun Aplikasi *Augmented Reality Card* Trasportasi Berbasis Android

I Putu Andika Subagya Putra ^{1,*}

¹ Sistem Informasi; Institut Teknologi dan Pendidikan Markandeya Bali; Jl. Muhammad Hatta, LC Subak Aya, Bangli, Bali; e-mail: subagyaputra@gmail.com

* Korespondensi: e-mail: subagyaputra@gmail.com

Diterima: 25 September 2022 ; Review: 01 Oktober 2022 ; Disetujui: 13 Oktober 2022

Cara sitasi: Putra IPAS. 2022. Rancang Bangun Aplikasi *Augmented Reality Card* Trasportasi Berbasis Android. Information System for Educators and Professionals. Vol 7(1): 31 – 40

Abstrak: Selama ini pengenalan transportasi masih melalui metode konvensional dengan menggunakan media buku, majalah atau internet. Hal ini dirasakan masih kurang maksimal, karena visualisasinya masih berupa gambar 2 Dimensi dan juga jika dilihat secara langsung akan terdapat beberapa batasan karena alat transportasi tersebut berada di area terbatas. Penelitian memiliki tujuan untuk mengembangkan aplikasi augmented reality berbasis android yang digunakan sebagai media pengenalan alat transportasi yang dapat menampilkan objek dalam bentuk 3 dimensi dan beserta informasi alat transportasi tersebut pada PAUD Pratama Widya Pasraman Surya Dhyana Kresna. Metode deteksi yang digunakan pada aplikasi ini adalah *marker-based tracking*. Untuk mengoprasikan aplikasi ini pengguna memiliki *marker card* yang berfungsi sebagai deteksi. Pengujian aplikasi diperangkat android dilakukan dengan *blackbox testing* dan . Hasil temuan menunjukkan teknologi AR pada AR card transportasi dapat dirancang menjadi lebih interaktif.

Kata kunci: *Augmented reality, marker based tracking, 3 Dimensi, Marker Card*

Abstract: So far, the introduction of transportation is still through conventional methods using books, magazines or the internet. It is felt that this is still not optimal, because the visualization is still in the form of a 2-dimensional image and also when viewed directly there will be some limitations because the means of transportation are in a limited area. The aim of this research is to develop an android-based augmented reality application that is used as a medium for introducing transportation tools that can display objects in 3-dimensional form and along with information on this transportation equipment at PAUD Pratama Widya Pasraman Surya Dhyana Kresna. The detection method used in this application is *marker-based tracking*. To operate this application the user has a *marker card* that functions as a detection. Testing applications on android devices is done by *blackbox testing* to find out software requirements and specifications. The findings show that AR technology on AR card transportation can be designed to be more interactive.

Keywords: *Augmented reality, marker based tracking, 3 Dimension, Marker Card*

1. Pendahuluan

Transportasi dapat mempermudah manusia dalam melakukan aktivitasnya. Pengenalan transportasi kepada anak usia dini (Paud) dapat Memberikan pengetahuan tentang jenis-jenis alat transportasi. Akan tetapi buku-buku pembelajaran yang ada saat ini masih kurang mampu untuk merangsang imajinasi anak-anak karena hanya mengandalkan gambar 2 dimensi sebagai visualisasinya. Pada materi transportasi ini guru hanya mengenalkan jenis-jenis alat transportasi dengan menggunakan gambar, sehingga belum cukup membangkitkan minat anak untuk mempelajari alat transportasi. Hal ini dapat membuat mereka menjadi bosan ditambah

lagi pada era globalisasi ini anak-anak sudah mengenal banyak teknologi maju terutama smartpone. Konsentrasi pada anak-anak usia dini juga sangat minim dibandingkan orang dewasa[1].

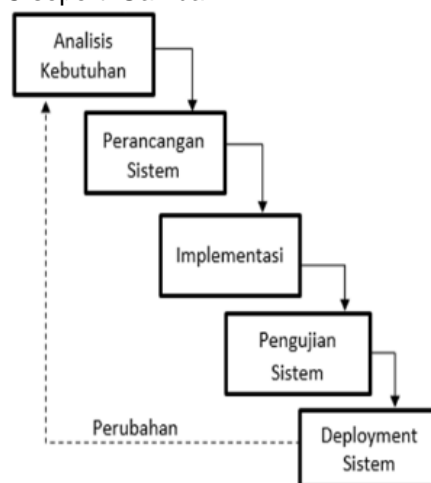
Augmented reality adalah teknologi yang digunakan untuk menggabungkan objek virtual dua dimensi dan tiga dimensi ke dalam realitas lingkungan nyata[2]. Menurut Andriyadi yang di tulis pada bukunya [3] Augmented reality adalah teknologi yang menggabungkan objek virtual dan nyata. AR pada umumnya, merupakan teknologi yang digunakan untuk menyematkan gambar yang di oleh computer, Sehingga mampu memberikan hasil informasi yang melekat pada dunia nyata [4]. Teknologi ini dapat digunakan pada smartpone dan dapat digunakan diberbagai bidang seperti untuk pengenalan benda [5]. Teknologi augmented reality dapat digunakan di berbagai bidang seperti pendidikan, hiburan, dan Kesehatan [6][7].

Penerapan teknologi pada dunia pendidikan seperti yang dilakukan oleh Sudiartini [8] yaitu menerapkan teknologi markerless untuk pengenalan cerita daerah Calon Arang dan dalam penelitian ini mendapatkan tanggapan baik dan aplikasi AR dia anggap mampu untuk meningkatkan pengetahuan tentang kebudayaan. Kamiana [9] juga menerapkan teknologi augmented reality pada penelitiannya sebagai media pembelajaran virus dalam penelitian ini di dapatkan respon baik dan memberikan pengalaman menarik dalam pengenalan virus. Kemudian penelitian yang dilakukan Oleh Nirwanto [10] yaitu augmented reality pada penelitian ini di gunakan sebagai bantuan untuk pembelajaran IPA tema ekosistem, dan di dapatkan bahwa aplikasi AR mampu membantu dalam pembelajaran dan membuat pembelajaran menjadi kondusif dan menyenangkan.

Berdasarkan dengan uraian diatas, maka pada penelitian mencoba untuk mengintegrasikan AR pada media pengenalan trasportasi dan dipadukan dengan marker berupa kartu agar lebih mudah dimengerti oleh anak-anak usia dini dan membuat lebih interaktif dan menyenangkan, dan juga untuk mengetahui kebutuhan dan spesifikasi *software*.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian pengembangan aplikasi ini yang diadaptasi dari model agile SDLC seperti Gambar 1.



Gambar 1 Model Pengembangan sistem adaptasi dari model Agile SDLC [5]

Metode pengembangan Agile dipilih karena akan lebih fleksibel untuk beradaptasi dengan perubahan yang mungkin terjadi oleh pengguna [11][12].

3. Hasil dan Pembahasan

Pada Bagian ini menjelaskan atau menjelaskan tentang analisis dan perancangan aplikasi, implementasi aplikasi, dan pengujian aplikasi augmented reality Marker card untuk transportasi menggunakan teknik pengembangan sistem adaptasi model Agile SDLC.

3.1 Analisis Kebutuhan

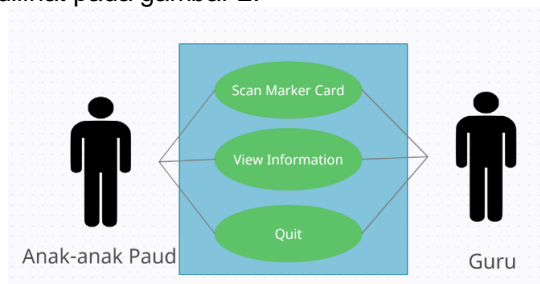
Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa aplikasi memiliki dua aktor, seorang guru dan seorang anak prasekolah. Identifikasi aktor dapat dilihat pada Tabel 1 Identifikasi aktor.

Tabel 1 Identifikasi aktor aplikasi AR Card Traspostasi Berbasis Android.

Actor	Deskripsi
Anak-Anak Paud	Anak-anak paud menggunakan aplikasi untuk memberikan informasi tentang transportasi pada kartu marker
Guru	Guru membantu anak-anak paud untuk menggunakan aplikasi AR dan menggunakan aplikasi AR

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

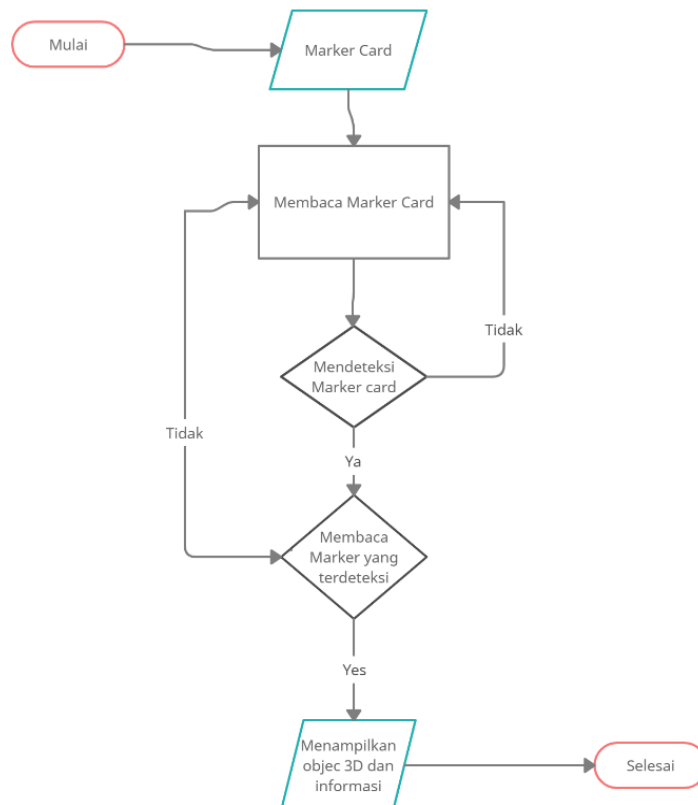
Kebutuhan fungsional dan non-fungsional perangkat pada aplikasi ini dapat diidentifikasi dari proses observasi dan wawancara. Use case dibuat untuk mengetahui fitur dari aplikasi ini. Use case dapat dilihat pada gambar 2.



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 2 Use Case Diagram Aplikasi AR Card Traspostasi Berbasis Android

Kemudian akan dibuat *flow chart* rancangan aplikasi seperti Gambar 3.

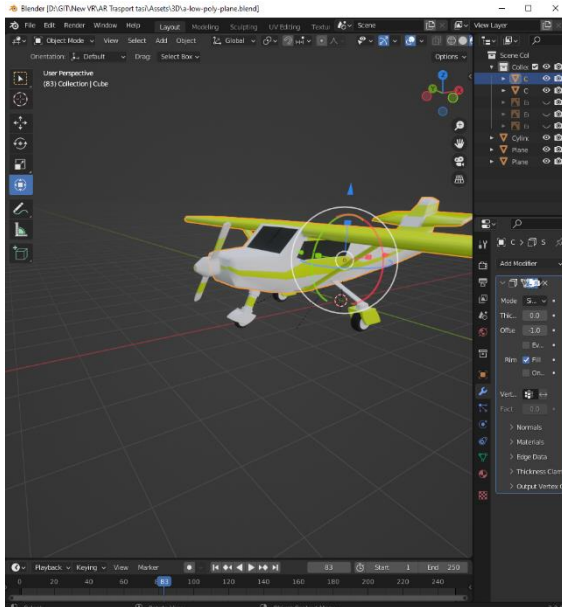


Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 3 flow chart aplikasi Card Traspostasi Berbasis Android

3.2 Perancangan Aplikasi

Perancangan aplikasi ini terdiri dari: perancangan marker card, pembuatan object 3D untuk alat transportasi, dan perancangan antar muka. Hal yang pertama dilakukan adalah perancangan 3 objek dan kemudian akan dilanjutkan perncangan marker card. Untuk pemodelan 3D dapat dilihat pada Gambar 4 dan untuk perancangan marker card dapat dilihat pada Gambar 5.



Sumber: Hasil Penelitian (2022)
 Gambar 4 Pemodelan Pesawat Terbang

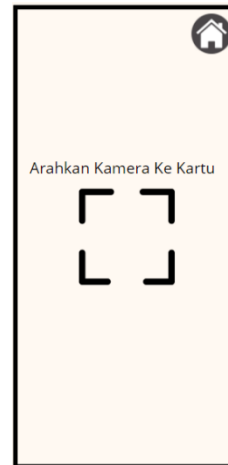


Sumber: Hasil Penelitian (2022)
 Gambar 5 Marker Card Pesawat terbang

Kemudian pada perancangan antarmuka menu menampilkan berbagai rancangan antar muka yang tersedia dalam aplikasi. Rancangan antarmuka menu pada aplikasi dapat dilihat pada Gambar 6 dan rancangan AR Kamera dapat dilihat pada Gambar 7.



Sumber: Hasil Penelitian (2022)
 Gambar 6 antarmuka menu



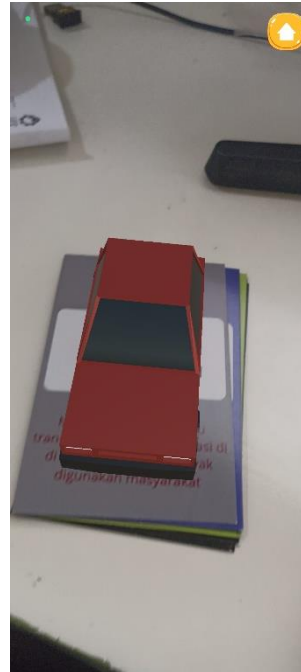
Sumber: Hasil Penelitian (2022)
 Gambar 7 Antar Muka AR Kamera

3.3 Implementasi

Tahap ini dilakukan dengan pengembangan desain menjadi aplikasi, termasuk pengembangan antarmuka dan memasukkan marker card sebagai detection aplikasi. Hasil implementasi dapat dilihat pada Gambar 8 dan Gambar 9.



Sumber: Hasil Penelitian (2022)
Gambar 8 Antarmuka Menu



Sumber: Hasil Penelitian (2022)
Gambar 9 Implementasi AR Card

3.4 Pengujian

Pengujian aplikasi dapat dilakukan dengan pengujian blackbox Testing (Pengujian fungsional) dan Pengujian Marker. Blackbox Testing dilakukan untuk mengetahui kinerja fungsional aplikasi Augmented Reality [13] [14]. Kemudian Pengujian marker dilakukan untuk mengetahui kualitas dari marker, pengujiannya meliputi jarak, Sudut dan onklusi [15] [16].

3.4.1 Pengujian Blackbox

Pengujian dilakukan dengan menguji fungsional tombol yang ada pada aplikasi [17]. Pengujian yang dilakukan pada scene menu utama yaitu tombol AR, info, dan keluar dan juga dilakukan pada fitur AR [18].

Tabel 2 Hasil Pengujian Blackbox

No	Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Tombol AR	Menjalankan Kamera AR	Berhasil
2	Tombol Info	Menampilkan info aplikasi	Berhasil
3	Tombol Exit	Menutup aplikasi	Berhasil
4	Scan Marker Card	Muncul Objek 3D	Berhasil
5	Audio Penjelasan	Terdengar audio penjelasan	Berhasil
6	Tombol Home	Kembali ke menu utama	Berhasil

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

3.4.1 Pengujian Perangkat dan marker

Pengujian perangkat dilakukan untuk mengetahui spesifikasi minimal dalam menggunakan aplikasi [19]. pengujian akan di lakukan dengan 3 smartphone. Spesifikasi smartphone yang digunakan bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Spesifikasi smartphone

Spesifikasi	Smarphone 1	Smarphone 2	Smarphone 3
Brand	MI PAD 5	Redmi Note 10S	Realme 5 Pro
Veri Android	11	11	9
Resolusi Layar	1600 x 2560 pixels	1080 x 2400	1080 x 2340
Resolusi Kamera	13MP	64MP	48 MP
Processor	Qualcomm Snapdragon 860	Mediatek Helio G95	Qualcomm Snapdragon 712
Kapasitas RAM	6GB	6GB	4 GB

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Setelah spesifikasi ditentukan, kemudian pengujian dilakukan pengujian jarak pendeteksian marker untuk mengetahui jarak minimum dan maksimum marker dapat dideteksi. Pengujian dilakukan dengan cara mengrahkan sparphon dari posisi terjauh kemudian perlahan mendekati marker. Proses pengujian dapat di lihat pada Gambar 10 dan hasil dapat di lihat pada Tabel 4.



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 10 Proses Pengujian Jarak

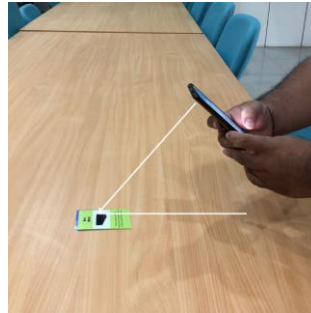
Tabel 4 Hasil Pengujian Jarak Marker

Smartphone	Jarak Minimum	Jarak Maksimum
1	20 cm	60 cm
2	20 cm	60 cm
3	20 cm	60 cm

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Dari tabel Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa pendeteksian marker tidak bisa dilakukan pada jarak kurang dari 20 cm dan lebih dari 60 cm. hal ini di sebabkan karena ukuran marker yang kecil yang menyebabkan focus kamera akan berkurang.

Setelah dilakukan pengujian jarak deteksi marker kemudian dilanjutkan dengan pengujian sudut deteksi marker. Pengujian sudut deteksi ini dilakukan untuk mengetahui sudut minimum dan maksimal pendeteksian marker. Untuk pengujian sudut digunakan jarak minimum deteksi marker. Proses pengujian dapat di lihat pada Gambar 11 dan hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 11 Pengujian Sudut Deteksi Marker

Tabel 5 Hasil Pengujian Pendeteksian Sudut

Smartphone	Sudut (Derajat)	Jarak Minimum (cm)	Hasil
1	20	20	Tidak Tampil
	30		Tampil
	60		Tampil
	90		Tampil
2	20	20	Tidak Tampil
	30		Tampil
	60		Tidak Tampil
	90		Tampil
3	20	20	Tampil
	30		Tampil
	60		Tampil
	90		Tampil

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Hasil Pengujian deteksi sudut ditunjukkan pada Tabel 5 bahwa marker tidak mampu dideteksi Ketika dilakukan pada posisi 20° . Kemudian untuk melakukan pendeteksian ideal bisa dilakukan pada posisi sudut 60° - 90° . Namun untuk mendapatkan kondisi maksimal bisa dilakukan dengan sudut 90° .

Selanjutnya akan dilakukan pengujian Oklusi Marker. Pengujian oklusi marker merupakan pengujian terhalangnya suatu objek (terhalang sebelum dilakukan pendeteksian marker). Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menentukan apakah penanda dalam aplikasi augmented reality dapat dikenali oleh kamera pemindai penanda bahkan dalam kondisi yang tidak biasa. Pengecekan dilakukan dengan menutup penanda 10-100%.



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 12 Pengujian Onklusi Marker

Area Terhalang (%)	Smartphone		
	1	2	3
10	Tampil	Tampil	Tampil
20	Tampil	Tampil	Tampil
30	Tampil	Tampil	Tampil
40	Tampil	Tampil	Tampil
50	Tampil	Tampil	Tampil
60	Tampil	Tampil	Tampil
70	Tidak	Tidak	Tidak
80	Tidak	Tidak	Tidak
90	Tidak	Tidak	Tidak
100	Tidak	Tidak	Tidak

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Hasil pengujian yang di tunjukan pada Tabel 6 pada marker terhalang 50% pendeteksian pada marker menjadi melambat dan tidak stabil saat marker menutup 70 % marker mulai tidak dapat mendeteksi sehingga tidak mampu menampilkan objek 3D. kesimpulan dari hasil pengujian oklusi marker menunjukkan Ketika tertutup 70% maka tidak akan bisa terdeteksi.

Saran untuk penelitian selajutnya dapat dilakukan pembuatan objek 3D yang detail namun tidak membuat aplikasi sangat berat dan perlu adanya penambahan objek 3D karena transportasi yang ada sangatlah beragam. Penelitian juga bisa dilakukan dengan mpenambahan multiple marker untuk mendapatkan fitur yang bisa menggabungkan 2 marker untuk memberikan jenis dari alat transportasi tersebut.

4. Kesimpulan

Aplikasi *augmented reality card* traspostasi berbasis android mampu berjalan dengan baik setelah dilakukan pengujian *blackbox*. Kemudian di dapatkan bahwa Aplikasi *augmented reality card* traspostasi berbasis android bisa dijalankan diminimal sistem operasi android 7.0. Aplikasi juga mampu dengan baik untuk menampilkan objek 3D.

Kemudian pada pengujian jarak deteksi marker di dapatkan bahwa bahwa pendeteksian marker tidak bisa dilakukan pada jarak kurang dari 20 cm dan lebih dari 60 cm. hal ini disebabkan karena ukuran marker yang kecil yang menyebabkan fokus kamera akan berkurang.

Didapatkan juga bahwa ukuran marker akan mempengaruhi jarak deteksi marker, sehingga jika ukuran marker kecil maka akan semakin dekat jarak marker bisa dideteksi.

Pada pengujian sudut pendeteksian marker didapatkan bahwa marker tidak mampu dideteksi Ketika dilakukan pada posisi 20°. Kemudian untuk melakukan pendeteksian ideal bisa dilakukan pada posisi sudut 60°-90°. Namun untuk mendapatkan kondisi maksimal bisa dilakukan dengan sudut 90°.

Pada pengujian oklusi marker didapat marker tertutup 50% pendeteksian pada marker menjadi melambat dan tidak stabil saat marker menutup 70 % marker mulai tidak dapat mendeteksi sehingga tidak mampu menampilkan objek 3D. kesimpulan dari hasil pengujian oklusi marker menunjukkan Ketika tertutup 70% maka tidak akan bisa terdeteksi.

Referensi

- [1] S. Pratiwi and Y. Nur, "Meningkatkan Konsentrasi Belajar Anak Usia Dini Melalui Kegiatan Menjahit Abstrak," vol. 02, no. 02, pp. 1–9, 2017.
- [2] M. Haller, M. Billinghurst, and B. Thomas, *Emerging Technologies of Augmented Reality: Interfaces and Design: Interfaces and Design*, 1st ed. IGI Global, 2006.
- [3] A. Andriyadi, *Augmented Reality With ARToolkit Reality Leaves a lot to imagine*. Lampung: ART Augmented Reality Team, 2011.
- [4] C. S. C. Dalim, H. Kolivand, H. Kadhim, M. S. Sunar, and M. Billinghurst, "Factors Influencing the Acceptance of Augmented Reality in Education: A Review of the Literature," *J. Comput. Sci.*, vol. 13, no. 11, 2017, doi: 10.3844/jcssp.2017.581.589.
- [5] K. C. Brata and A. H. Brata, "Pengembangan Aplikasi Mobile Augmented Reality untuk Mendukung Pengenalan Koleksi Museum," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 3, p. 347, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201853798.
- [6] R. Azuma, Y. Bailiot, R. Behringer, S. Feiner, S. Julier, and B. Macintyre, "Recent advances in augmented reality. IEEE Comput Graphics Appl," *Comput. Graph. Appl. IEEE*, vol. 21, pp. 34–47, Dec. 2001, doi: 10.1109/38.963459.
- [7] A. B. Craig, *Understanding Augmented Reality: Concepts and Applications*, 1st ed. Morgan Kaufmann, 2013.
- [8] N. M. Sudiartini, I. G. M. Darmawiguna, and I. M. G. Sunarya, "Pengembangan Aplikasi Markerless Augmented Reality Balinese Story 'Calon Arang,'" *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 13, no. 2, pp. 233–242, 2016, doi: 10.23887/jptk.v13i2.8531.
- [9] A. Kamiana, M. W. A. Kesiman, and G. A. Pradnyana, "Pengembangan Augmented Reality Book Sebagai Media Pembelajaran Virus Berbasis Android," *Kumpul. Artik. Mhs. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 2, p. 165, 2019, doi: 10.23887/karmapati.v8i2.18351.
- [10] B. G. Nirwanto, M. Murtono, and I. Fathurrohman, "Media Puzzle Berbantu Augmented Reality pada Muatan Pelajaran IPA Tema Ekosistem," *J. Edutech Undiksha*, vol. 9, no. 2, p. 275, 2021, doi: 10.23887/jeu.v9i2.38503.
- [11] A. Cockburn and J. Highsmith, "Agile software development: The people factor," *Computer (Long. Beach. Calif.)*, vol. 34, no. 11, pp. 131–133, 2001, doi: 10.1109/2.963450.
- [12] R. S. Pressman, *Software Engineering A PRACTITIONER'S APPROACH*, 7th ed. 2010.
- [13] Y. Murya, *Pemrograman Android Black Box*. JAKARTA: Jasakom, 2014.
- [14] I. P. H. Antara, I. G. M. Darmawiguna, and I. M. G. Sunarya, "Pengembangan Aplikasi Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris Dan Proses Pembuatan Keris," *Univ. Pendidik. Ganesha Singaraja*, vol. 4, no. 5, pp. 1–8, 2015.
- [15] M. R. Tanjung and D. Irfan, "Rancang Bangun Aplikasi Android Pengenalan dan Perakitan Perangkat Personal Komputer Berbasis Augmented Reality," vol. 6, pp. 2724–

- 2735, 2022.
- [16] A. Wahyudi, R. Ferdiana, and R. Hartanto, "Pengujian dan Evaluasi Buku Interaktif Augmented Reality ARca 3D," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 2, no. February, pp. 2.07-53-2.07-58, 2014.
- [17] S. D. Riskiono, T. Susanto, and K. Kristianto, "Rancangan Media Pembelajaran Hewan Purbakala Menggunakan Augmented Reality," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.*, vol. 5, no. 2, p. 199, 2020, doi: 10.24114/cess.v5i2.18053.
- [18] Y. Aprilinda, R. Y. Endra, F. N. Afandi, F. Ariani, A. Cucus, and D. S. Lusi, "Implementasi Augmented Reality untuk Media Pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Pertama," *Explor. Sist. Inf. dan Telemat.*, vol. 11, no. 2, p. 124, 2020, doi: 10.36448/jsit.v11i2.1591.
- [19] M. Iqbal and D. Arifianto, "Analisa Augmented Reality Dalam Aplikasi Pengenalan Monumen Menggunakan Unity-3D," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.