

Implementasi Vuforia Pada Aplikasi Augmented-Reality Pembelajaran Sistem Tata Surya

Laurentius Rezaldi¹, Muhammad Agung Nugroho², Pius Dian Widi Anggoro³

^{1,2}Informatika, Universitas Teknologi Digital Indonesia
Jalan Raya Janti 143 Yogyakarta, Indonesia
¹ cihuyaldi@gmail.com

²m.agung.n@utdi.ac.id (Corresponding author)

³Informatika, Universitas Teknologi Digital Indonesia
Jalan Raya Janti 143 Yogyakarta, Indonesia
³piusanggoro@utdi.ac.id

Ringkasan

Augmented reality (AR) merupakan teknologi yang memiliki interaksi dengan mengintegrasikan benda nyata dan virtual untuk menampilkan objek 3D yang ditampilkan pada layar. Augmented reality memiliki cara kerja dengan melakukan pendeteksian citra atau gambar yang dikenal dengan marker, model pemanfaatannya dengan kamera smartphone kemudian melakukan deteksi pada marker yang telah dicetak. Augmented reality umum digunakan di bidang pendidikan sebagai media pembelajaran agar lebih menarik dan interaktif. Teknologi ini diujicobakan dalam media pembelajaran tata surya. Penerapan augmented reality dapat menampilkan objek berupa objek planet secara virtual dalam bentuk 3D dengan memanfaatkan gambar yang dijadikan marker. Marker yang dideteksi oleh kamera smartphone android memberikan output tampilan dalam bentuk objek 3D, tujuannya agar pengguna aplikasi dapat mengamati bentuk dan karakteristik planet secara real-time. Aplikasi augmented reality untuk pembelajaran sistem tata surya secara fungsional dapat berjalan dengan baik melalui pengujian blackbox pada setiap fitur.

Kata kunci: Augmented reality, Media Pembelajaran, Tata Surya, Unity 3D

1. Pendahuluan

Dalam proses belajar mengajar umumnya terdapat interaksi antara peserta didik dengan pendidik, serta sumber pelajaran pada suatu lingkungan belajar. Sumber pelajaran ini merupakan alat atau media untuk guru dan siswa yang saling berkomunikasi dalam memahami suatu hal. Komunikasi ini dapat berjalan baik dengan adanya media yang membantu dalam proses penyampaian informasi. Teknologi memiliki peran dalam pengembangan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk penyampaian informasi dan memudahkan siswa dalam memahami suatu mata pelajaran. Salah satu teknologi yang dapat digunakan yaitu *Augmented Reality*. *Augmented reality* memiliki perkembangan pesat dari sisi popularitas, hal ini disebabkan teknologi ini memvisualisasikan objek dunia maya ke dalam dunia nyata, sehingga dapat meningkatkan experience dari pengguna seperti sensasi melihat, mendengar, dan sentuhan[1]. Jika dibandingkan dengan teknologi sejenis, augmented reality berada di tengah spektrum antara realitas dunia nyata dan dunia maya[2]. Augmented Reality menjadi sebuah teknologi yang menggabungkan benda maya baik dalam model dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata. Augmented Reality dapat dimanfaatkan di berbagai bidang dengan menggunakan perangkat smartphone[3].

Augmented reality dapat menggunakan engine Unity 3D yang dapat berjalan pada berbagai jenis platform. Unity merupakan engine yang dapat digunakan dalam pengembangan game, arsitektur bangunan dan simulasi[4]. Unity dapat digunakan pada games PC dan games Online. Games Online memanfaatkan plugin Unity Web Player. Pengembangan augmented reality didukung oleh ketersediaan SDK Vuforia yang

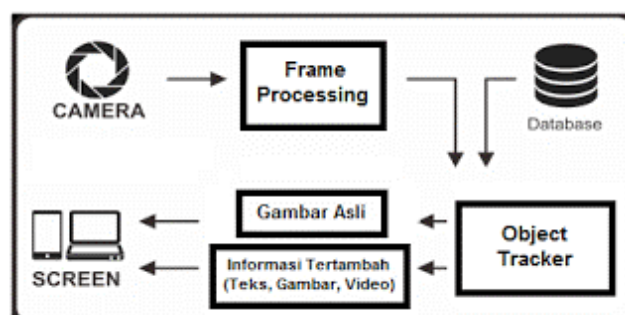
membantu dalam proses pembuatan aplikasi berbasis AR untuk perangkat smartphone. SDK Vuforia dapat digabungkan dengan unity berupa Vuforia AR Extension for Unity. Vuforia merupakan SDK yang dikembangkan Qualcomm untuk membantu developer dalam mengembangkan aplikasi Augmented Reality (AR) di smartphone (iOS, Android)[5]. AR Vuforia memberikan cara berinteraksi yang memanfaatkan kamera mobile phones untuk digunakan sebagai perangkat masukan, sebagai mata elektronik yang mengenali benda tertentu, sehingga di layar bisa ditampilkan perpaduan antara dunia nyata dan dunia yang digambar oleh aplikasi. Vuforia SDK memiliki berbagai fitur seperti memindai objek, teks, marker, dan mampu mengenali objek yang sudah ditetapkan, sehingga membantu bagi pengembang yang belum memahami Artificial Intelligence[6].

Media pembelajaran dapat berupa informasi yang dapat menyampaikan atau menyalurkan dari sumber secara terencana, sehingga menciptakan lingkungan belajar kondusif, efisien dan efektif. Teknologi AR membantu menarik perhatian anak-anak karena dapat mempresentasikan secara virtual tiga dimensi, sehingga anak-anak dapat berinteraksi secara langsung dan akan lebih paham tentang materi yang ditampilkan. Penggunaan teknologi AR dalam media pembelajaran diharapkan dapat dijadikan sebagai media belajar interaktif baru untuk guru dan anak-anak[7]. Pengembangan media pembelajaran dengan menggunakan teknologi Augmented Reality dapat menjadi salah satu solusi tepat untuk menambah keefektifan dalam pembelajaran. Teknologi ini memungkinkan hal-hal abstrak yang tidak tampak, dapat disimulasikan secara 3 dimensi atau 2 dimensi secara real time dan terkesan nyata[8]. Dari sisi teknologi, media pembelajaran dapat dikembangkan tidak hanya dari sisi AR namun pengembangan VR yang diterapkan pada model pembelajaran mata kuliah, misalkan pada pelajaran bahasa Inggris[9].

Berdasarkan latar belakang inilah akan dibangun sebuah aplikasi pembelajaran tata surya dengan Augmented Reality menggunakan SDK Vuforia. Sistem tata surya adalah susunan benda-benda langit yang berputar mengelilingi matahari sebagai pusatnya. Benda-benda langit tersebut terdiri dari 8 planet dengan orbit berbentuk elips, satelit alami. Planet-planet tersebut senantiasa bergerak memutar matahari dikarenakan adanya pengaruh dari gaya gravitasi matahari. Aplikasi yang dibuat merupakan penggabungan dari teknologi Augmented Reality ini sendiri diharapkan dapat menarik minat dan meningkatkan daya tangkap dari pelajar karena dikemas dalam bentuk tampilan 3D yang menjadikan objek terlihat lebih nyata. Untuk menguji secara fungsional aplikasi akan dilakukan dengan dua metode yaitu pengujian *blackbox* dan pengujian dengan kuesioner untuk menilai kemudahan penggunaan aplikasi.

2. Metode Penelitian

Pengembangan sistem media pembelajaran ini akan menggunakan pemodelan seperti Gambar 1. Metode ini dimulai dengan pengambilan objek menggunakan kamera. Objek yang dikenali berdasarkan fitur, kemudian masuk ke dalam object tracker yang terdapat pada Software Development Kit (SDK). Di sisi lain, objek akan terdaftar dan tersedia dalam database. Object tracker selanjutnya melakukan pelacakan dan pencocokan objek agar dapat menampilkan informasi yang sesuai. Hasil output pelacakan marker kemudian ditampilkan ke dalam smartphone. Informasi akan melekat pada objek tersebut secara real time.



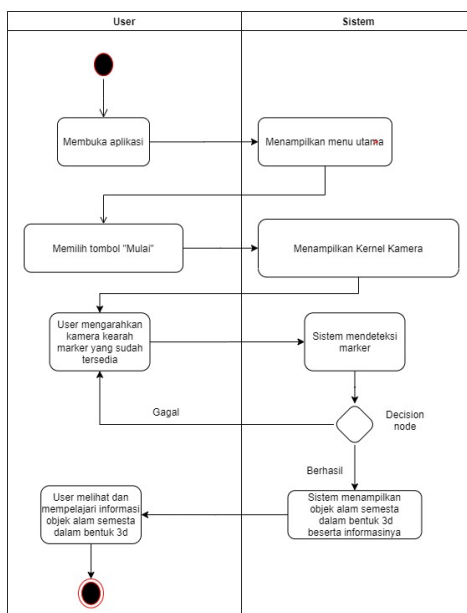
Gambar 1. Pemodelan Penelitian

Gambaran umum aplikasi yang dibuat merujuk pada *use case diagram* pada Gambar 2. *Use Case diagram* tersebut memiliki seorang aktor yaitu user. User membuka aplikasi terlebih dahulu. Di aplikasi ini terdapat beberapa action untuk user yang meliputi: (1) Membuka Aplikasi; (2) Melihat tata cara penggunaan dari aplikasi; (3) Mulai: Untuk memulai aplikasi user perlu mengarahkan kamera ke arah marker yang sudah tersedia, Setelah itu objek akan tampil pada layar smartphone; (4) Melihat About: Untuk melihat credit dari aplikasi; (5) Melihat Setting: Untuk mengubah pengaturan aplikasi



Gambar 2. Use Case Diagram

Activity Diagram Menggunakan Aplikasi ini dijelaskan pada Gambar 3, alur yang dimulai dari user membuka aplikasi dan memilih tombol “Mulai”. Kemudian sistem akan menampilkan jendela kamera yang dapat user arahkan ke marker yang sudah tersedia. Dari situ dalam layar smartphone user akan menampilkan bentuk dan informasi mengenai objek alam semesta yang sesuai dengan marker yang user arahkan.



Gambar 3. Activity Diagram Penggunaan Aplikasi

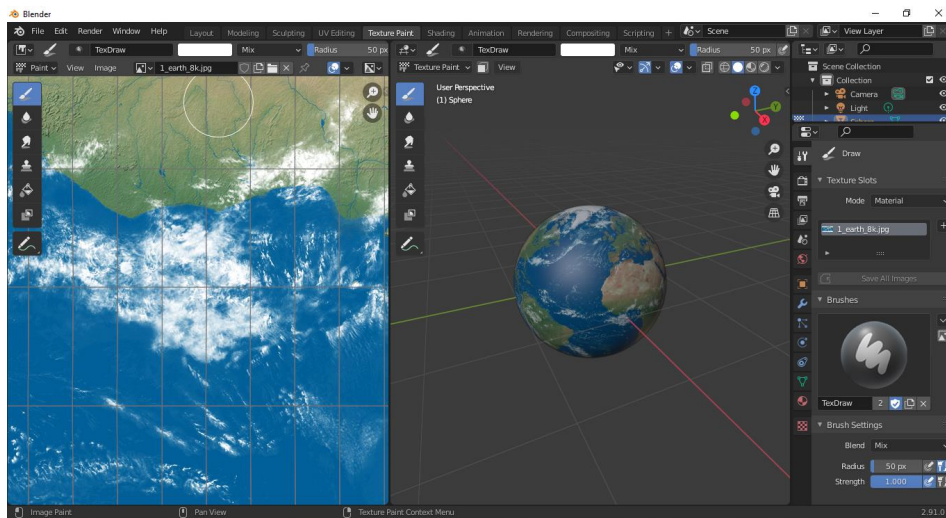
Untuk rancangan desain interface merupakan rancangan model komunikasi antara user dengan system. User Interface menerima informasi dari user dan meneruskan informasi kepada user agar membantu memudahkan alur penelusuran masalah sampai menemukan solusi. User Interface memiliki fungsi untuk memberikan masukan informasi pengetahuan baru ke basis expert system, menampilkan penjelasan sistem dan memberikan panduan pemakai sistem secara menyeluruh secara bertahap, agar user dapat mudah memahami yang dilakukan sistem. Model salah satu rancangan desain ini dapat digambarkan pada Gambar 4.

Proses selanjutnya adalah tahap pembuatan modeling, penulis menggunakan Blender 3d yang merupakan perangkat lunak grafika 3D untuk membuat film animasi, efek visual, model cetak 3D, aplikasi 3D



Gambar 4. Rancangan Menu Utama

interaktif, dan permainan video[10]. Blender juga aplikasi 3D gratis dengan sumber terbuka yang dapat digunakan bagi individu atau studio kecil yang ingin mendapatkan keuntungan dari fungsionalitas pipeline dan proses pengembangan berkelanjutan. Setelah proses modelling, selanjutnya adalah proses texture mapping. texture mapping merupakan proses penentuan karakteristik objek berupa warna, highlight, kilauan, sebaran cahaya dan lainnya. Tujuan texture mapping untuk membuat model terlihat realistis, dan dapat meringankan pada proses modelling. Proses ini ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Proses Modelling Obyek

Setelah proses modelling, dilakukan proses marker sebagai media untuk memudahkan tampilan objek 3D pada aplikasi Augmented Reality. Marker dapat didesain menggunakan aplikasi pengolahan gambar sehingga dapat menyesuaikan kebutuhan pengguna agar tampilan menjadi menarik. Hasil akhir marker ini ditampilkan pada Gambar 6.

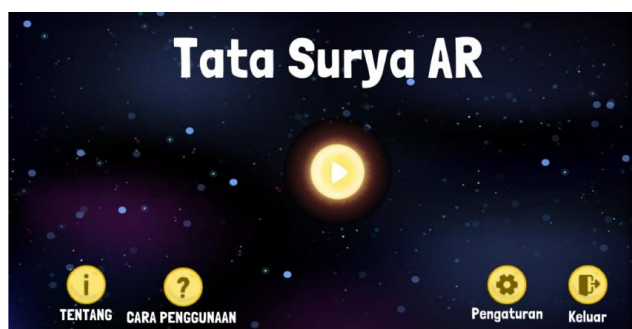
3. Hasil dan Pembahasan

Proses implementasi dan pengujian sistem menggunakan software Unity dengan bahasa pemrograman C Sharp (C#) pada Platform Android versi 4.4.2 (KitKat). Tahapan implementasi terdiri dari halaman menu utama, halaman pengaturan, halaman tentang dan halaman informasi objek. Halaman Menu utama, merupakan halaman utama dari media pembelajaran ini. Pada halaman ini terdapat beberapa tombol menu yang



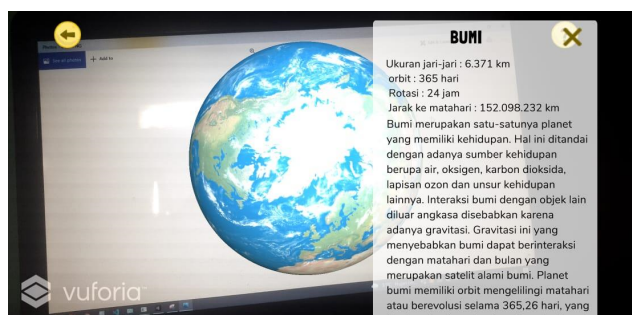
Gambar 6. Hasil Marker Berupa Poster

dapat diakses oleh pengguna. Menu-menu tersebut adalah menu play, menu tentang, menu cara penggunaan, menu pengaturan, dan menu keluar. Menu play sendiri berfungsi untuk menjalankan Augmented Reality yang apabila tombol tersebut ditekan maka akan membuka kamera pada device. Menu tentang berfungsi untuk membuka halaman tentang informasi pengembang. Menu cara penggunaan berfungsi untuk membuka halaman tata cara penggunaan aplikasi. Menu pengaturan berfungsi untuk membuka halaman pengaturan. Menu keluar berfungsi untuk keluar dari aplikasi. Tampilan halaman menu dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman Menu

Halaman Informasi Objek merupakan halaman informasi yang memberikan masukan informasi berupa objek planet. Pada halaman ini, memiliki penjelasan secara singkat tentang objek dan memiliki tombol yang bisa melakukan interaksi dalam melihat informasi secara lebih lengkap. Tampilan halaman Informasi Objek dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Informasi Obyek

Untuk proses pengujian aplikasi ini dengan menggunakan metode blackbox. Pengujian ini dilakukan berdasarkan masukan dan keluaran yang bersifat fungsional dari aplikasi. Hal ini dilakukan untuk memastikan komponen dapat berjalan sesuai dengan rancangan, jika terdapat kesalahan maka akan diperbaharui. Pengujian dilakukan pada fungsi dari aplikasi dengan perolehan hasil seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Aplikasi Augmented Reality Tata Surya

No	Nama Proses	Luaran yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Uji tombol tentang	Halaman tentang ditampilkan	Berhasil
2	Uji tombol Scan Objek Planet	Halaman Scan Objek Planet ditampilkan	Berhasil
3	Uji tombol Pengaturan	Halaman Pengaturan ditampilkan	Berhasil
4	Uji tombol Cara Penggunaan	Halaman Cara Penggunaan ditampilkan	Berhasil
5	Uji Scan Objek Bumi	Objek Bumi ditampilkan	Berhasil
6	Uji Scan Objek Bulan	Objek bulan ditampilkan	Berhasil
7	Uji Scan Objek Matahari	Objek matahari ditampilkan	Berhasil
8	Uji Scan Objek Jupiter	Objek jupiter ditampilkan	Berhasil
9	Uji Scan Objek Merkurius	Objek merkurius ditampilkan	Berhasil
10	Uji tombol Tentang	Halaman Tentang ditampilkan	Berhasil
11	Uji tombol Kembali	Halaman Menu Utama ditampilkan	Berhasil
12	Uji tombol Pengaturan	Halaman Pengaturan ditampilkan	Berhasil
13	Uji tombol Mute	Backsound dimatikan	Berhasil
14	Uji tombol Unmute	Backsound dihidupkan	Berhasil
15	Uji tombol Cara Penggunaan	Halaman Cara Penggunaan ditampilkan	Berhasil
16	Uji Tombol Keluar	Keluar dari Halaman tertentu	Berhasil

Dari hasil pengujian blackbox pada aplikasi media pembelajaran dengan augmented-reality, seluruh fungsi dalam aplikasi dapat berjalan dengan baik saat digunakan oleh pengguna. Untuk mengetahui kemudahan penggunaan dan nilai manfaat dari aplikasi dari sisi pengguna, peneliti melakukan proses survey kepada pengguna. Tahapannya berupa memperkenalkan Aplikasi Augmented-Reality Pembelajaran Sistem Tata Surya kepada pelajar untuk digunakan dalam mata pelajaran sistem tata surya, setelah siswa selesai proses belajar mengajar dengan aplikasi yang dibuat, proses selanjutnya adalah siswa diberikan kuesioner untuk proses survey. Pengujian menggunakan metode kuesioner yang diberikan kepada 7 pelajar dan 2 guru yang terdiri dari 6 pertanyaan. Pengguna diharuskan menjawab kuesioner setelah menggunakan aplikasi untuk mengetahui tingkat penilaian terhadap aplikasi. Kuesioner pada Tabel 2 berisi tentang pertanyaan yang berkaitan dengan aplikasi.

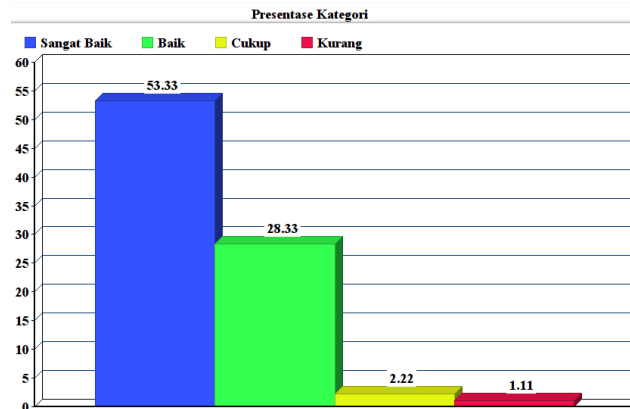
Tabel 2. Hasil Pengujian dengan Metode Survey

No	Pertanyaan	Jawaban			
		Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang
1	Desain tampilan aplikasi dapat mudah dipahami.	6	3	0	0
2	Penyajian informasi informatif	0	5	2	2
3	Visualisasi objek 3D	7	2	0	0
4	Kemudahan penggunaan aplikasi	6	3	0	0
5	Ketertarikan terhadap aplikasi	5	4	0	0
	Total	24	17	2	2

Persentase hasil kuesioner dapat dihitung dengan rumus diatas, untuk masing-masing kategori dapat diperoleh sebagai berikut (1) P sangat baik = $(24/45) * 100\% = 53.33\%$; (2) P baik = $(17/45) * 75\% = 28.33\%$; (3) P cukup baik = $(2/45) * 50\% = 2.22\%$; (4) P buruk = $(2/45) * 25\% = 1.11\%$. Dari hasil perolehan tersebut, total persentase = P sangat baik + P baik + P cukup baik + P buruk, sehingga didapat nilai sebesar 84.99% yaitu kategori baik. Diagram persentase kategori dari kuesioner dapat dilihat pada Gambar 9.

4. Simpulan

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa dihasilkan aplikasi augmented-reality pembelajaran sistem tata surya. Untuk pengembangan aplikasi Augmented-Reality pembelajaran sistem tata surya adalah suatu aplikasi/media yang mampu meningkatkan antusiasme siswa pada pokok bahasan tata surya. Karena siswa dapat langsung melihat objek planet dalam bentuk 3D didalam smartphone yang digunakan. Aplikasi ini dapat dijadikan sebagai alternatif alat peraga tata surya yang hanya tersedia di sekolah saja. Dari data diperoleh menunjukkan aplikasi pembelajaran tentang tata surya layak untuk digunakan secara fungsionalitas



Gambar 9. Hasil Survey

sebagai media pembelajaran. Untuk pengembangan kedepannya, dapat meningkatkan kualitas animasi dan materi lebih bervariasi. Selain itu, dapat dilakukan model uji penggunaan pada pengguna dengan metode lain untuk menilai dari sisi interaksinya.

Pustaka

- [1] P. D. W. Anggoro, “Sistem pelacakan posisi pengguna menggunakan marker-based ar dalam menjelajahi galeri museum vr,” *J. Teknol. Dan Sist. Komput*, vol. 7, no. 4, pp. 134–140, 2019.
- [2] I. Novitasari, “Implementasi augmented reality sebagai media pengenalan objek bersejarah pada museum ra. kartini di rembang,” Bachelor’s Thesis, Universitas Semarang, Semarang, Indonesia, 2020, [Online].
- [3] M. Ismail, “Penerapan teknologi augmented reality bangun ruang dengan menggunakan metode marker based berbasis android,” Bachelor’s Thesis, STMIK AKAKOM, Yogyakarta, Indonesia, 2017, [Online-Accessed: Jan. 09, 2023].
- [4] J. Hocking, *Unity in Action*, ser. International series of monographs on physics. Simon and Schuster, 2022.
- [5] M. Sarosa, A. Chalim, S. Suhari, Z. Sari, and H. B. Hakim, “Developing augmented reality based application for character education using unity with vuforia sdk,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1375, no. 1, p. 012035, 2019.
- [6] C. H. Pratomo, “Implementasi vuforia sdk pada augmented reality untuk pengenalan motif batik berbasis ios,” Bachelor’s Thesis, STMIK AKAKOM, Yogyakarta, Indonesia, 2018, [Online-Accessed: Jan. 09, 2023].
- [7] R. Yulianti, “Augmented reality obyek rekreasi menggunakan unity 3d,” Associate Degree’s Thesis, Universitas AMIKOM, Yogyakarta, Indonesia, 2017, [Online-Accessed: Jan. 09, 2023].
- [8] A. Burhanudin, “Pengembangan media pembelajaran augmented reality pada mata pelajaran dasar elektronika di smk hamong putera 2 pakem,” *J. Pendidik. Tek. Mekatronika*, vol. 7, no. 3, 2017.
- [9] S. L. Revianti and P. D. W. Anggoro, “Interaksi kolaboratif menggunakan virtual reality berbasis web dalam pembelajaran bahasa inggris,” *JIKO J. Inform. Dan Komput*, vol. 6, no. 1, pp. 102–114, 2022.
- [10] T. Zebua, B. Nadeak, and S. B. Sinaga, “Pengenalan dasar aplikasi blender 3d dalam pembuatan animasi 3d,” *J. ABDIMAS Budi Darma*, vol. 1, no. 1, pp. 18–21, 2020.