

INTERAKSI *AUGMENTED REALITY* MENGGUNAKAN *BOXCOLLIDER* DALAM APLIKASI PEMBELAJARAN BAHASA INGGRIS

Zulkifli*¹⁾, Yuri Yudhaswana Joeфри²⁾, Deny Wiria Nugraha³⁾, Nouval Trezandy Lapatta⁴⁾, Syahrullah⁵⁾, Dwi Shinta Angreni⁶⁾.

1. Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako, Indonesia
2. Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako, Indonesia
3. Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako, Indonesia
4. Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako, Indonesia
5. Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako, Indonesia
6. Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako, Indonesia

Article Info

Kata Kunci: *Augmented Reality*; *Boxcollider*; Pengenalan Bahasa Inggris; Interaksi Pengguna; Pembelajaran Interaktif.

Keywords: *Augmented Reality*, *Boxcollider*, *English Language Recognition*, *User Interaction*, *Interactive Learning*.

Article history:

Received 11 November 2024
Revised 15 Desember 2024
Accepted 14 Januari 2025
Available 15 Maret 2025

DOI :

<https://doi.org/10.29100/jupi.v10i2.6248>

* Corresponding author.

Corresponding Author

E-mail address:

kifli.zul.0902@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi *Augmented Reality* (AR) telah menjadi salah satu inovasi terdepan dalam meningkatkan pengalaman belajar interaktif. Penelitian ini mengkaji penggunaan AR dalam aplikasi pengenalan bahasa Inggris dengan memanfaatkan fitur *Boxcollider* untuk interaksi pengguna. Aplikasi ini dirancang untuk membantu pengguna, terutama pelajar, dalam mengenali dan memahami kosakata bahasa Inggris melalui pengalaman visual dan interaktif. *Boxcollider* digunakan untuk mendeteksi interaksi antara pengguna dan objek virtual yang ditampilkan di layar, memungkinkan respons langsung terhadap tindakan pengguna seperti menyentuh atau menggerakkan objek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *Boxcollider* dalam AR meningkatkan keterlibatan pengguna dan memudahkan proses belajar. Pengguna dapat berinteraksi dengan berbagai objek yang mewakili kata-kata bahasa Inggris, sehingga memberikan konteks visual yang kuat dan mendukung pemahaman kosakata secara lebih efektif. Aplikasi ini diharapkan dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam pengajaran bahasa Inggris, menawarkan metode belajar yang lebih menarik dan interaktif dibandingkan dengan metode konvensional.

ABSTRACT

Augmented Reality (AR) technology has emerged as a leading innovation in enhancing interactive learning experiences. This research examines the use of AR in an English language recognition application by utilizing *Boxcollider* for user interaction. The application is designed to help users, especially learners, recognize and understand English vocabulary through visual and interactive experiences. *Boxcollider* is used to detect interactions between users and virtual objects displayed on the screen, allowing immediate responses to user actions such as touching or moving objects. The research findings indicate that the use of *Boxcollider* in AR enhances user engagement and facilitates the learning process. Users can interact with various objects representing English words, providing strong visual context and supporting more effective vocabulary comprehension. This application is expected to be an effective tool in English language teaching, offering a more engaging and interactive learning method compared to conventional approaches.

I. PENDAHULUAN

Bahasa Inggris adalah bahasa yang digunakan secara luas, itu adalah mata pelajaran yang sangat penting di sekolah dasar. Bahasa Inggris harus diajarkan sejak sekolah dasar agar siswa dapat memahami beberapa kosa kata sebelum mereka dapat berbicara atau membuat kalimat[1]. Bahasa Inggris merupakan bahasa ilmu pengetahuan terpenting. Bahasa Inggris menjadi bahasa yang digunakan di berbagai bidang, termasuk teknologi, pendidikan, politik, bisnis, dan lainnya, sebagai bahasa universal[2]. Satu faktor penting dalam keberhasilan proses pendidikan adalah media pembelajaran. Dalam media pembelajaran, ada tiga tujuan yang

terintegrasi: mendorong siswa untuk lebih mempelajari materi, membantu guru dan siswa berkomunikasi, dan menyediakan informasi untuk menyampaikan penjelasan guru[3]. Media pembelajaran yang efektif akan menentukan apakah informasi pembelajaran disampaikan dengan baik kepada siswa, yang pada gilirannya akan mempengaruhi seberapa baik siswa mempelajari. [4].

Untuk membuat media pembelajaran ini, Teknologi baru yang disebut *Augmented Reality* (AR) memungkinkan pengguna menggunakan *smartphone*, *netbook*, dan perangkat lainnya untuk mengubah gambar dua dimensi menjadi gambar tiga dimensi secara kontinu [5]. *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang berfokus pada realitas karena lebih mirip dengan dunia nyata. Ini menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata tiga dimensi dan memproyeksikan benda maya tersebut dalam waktu nyata[6]. Sejarah *Augmented Reality* dimulai ketika penemu dan sinematografer Mor-ton Heilig menciptakan dan mematenkan sebuah *simulator* yang disebut *Sensorama* dari tahun 1957 hingga 1962. *Simulator* ini memiliki visual, getaran, dan bau. Pada tahun 1966, Ivan Sutherland menemukan *Head-Mounted Display*, yang dia katakan adalah pintu ke dunia *virtual*[7].

Augmented Reality (AR) menawarkan keuntungan spesifik dalam pembelajaran bahasa Inggris yang sulit dicapai oleh metode tradisional atau teknologi lainnya. Salah satu keunggulan utama AR adalah kemampuannya untuk menyediakan visualisasi kontekstual dan dinamis, seperti model 3D dari objek yang relevan dengan kosakata, yang membantu siswa memahami dan mengingat kata-kata dengan cara yang lebih jelas dibandingkan hanya melalui teks atau gambar statis. Selain itu, AR memungkinkan interaksi yang mendalam dengan konten digital, seperti menyentuh atau memutar objek 3D, yang dapat memicu informasi tambahan, animasi, atau audio, membuat proses pembelajaran lebih aktif dan praktis. AR juga menciptakan pengalaman imersif dengan mengintegrasikan konten digital ke dalam dunia nyata siswa, memberikan konteks yang relevan dan realistis untuk penggunaan bahasa Inggris. Pengalaman ini meningkatkan retensi informasi dan keterlibatan siswa, serta memenuhi berbagai gaya belajar—visual, auditori, dan kinestetik—yang sering kali tidak dapat didukung oleh metode tradisional. Dengan memungkinkan siswa untuk berlatih bahasa Inggris dalam situasi yang mendekati konteks nyata, seperti percakapan di restoran atau belanja di toko virtual, AR menjadikan pembelajaran bahasa Inggris lebih efektif, menarik, dan sesuai dengan situasi kehidupan sehari-hari.

Salah satu aplikasi AR yang menarik untuk pembelajaran bahasa Inggris adalah dengan menggunakan *Boxcollider*, sebuah komponen Unity3D yang berbentuk kotak atau kubus yang digunakan untuk mendeteksi interaksi antara objek dalam aplikasi AR. *Collider* sendiri adalah komponen yang digunakan untuk menentukan area di mana objek dapat berinteraksi satu sama lain, seperti mendeteksi tabrakan. Meskipun tidak terlihat dalam permainan, *collider* ini memainkan peran penting dalam sistem fisika Unity karena membantu interaksi antar objek.

Vuforia dan *Boxcollider* adalah komponen kunci dalam aplikasi pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk bahasa Inggris. Vuforia memanfaatkan teknologi computer vision untuk mengenali dan melacak *marker* AR seperti gambar atau objek fisik melalui kamera perangkat. Setelah *marker* dikenali, Vuforia menampilkan objek 3D di atasnya, seperti model 3D dari sebuah buku untuk kata "book". *Boxcollider*, yang merupakan bagian dari Unity, mendeteksi interaksi fisik dengan objek 3D, memungkinkan aplikasi memberikan informasi tambahan, memutar audio, atau menjalankan animasi.

Integrasi Vuforia dan *Boxcollider* menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan mendalam, menghubungkan kata-kata bahasa Inggris dengan visual dan audio, sehingga membuat pembelajaran lebih efektif dan menarik. Dalam aplikasi ini, terdapat tiga objek utama (buku, kursi, meja) dan dua objek pendukung (panel dan tangan). Saat AR dijalankan, pengguna mengarahkan kamera ke *marker*. Jika *marker* panel didekatkan ke *marker* objek utama, panel 3D akan menampilkan kata dan contoh kalimat, serta memutar audio. Sebaliknya, jika *marker* tangan didekatkan, aplikasi akan menjalankan animasi objek utama. Interaksi ini membuat pengalaman belajar lebih dinamis dan mendalam, memungkinkan siswa berpartisipasi aktif dan memperkuat pemahaman mereka tentang kosakata bahasa Inggris.

Untuk mengimplementasikan AR dalam aplikasi pembelajaran bahasa Inggris, Vuforia merupakan salah satu platform yang dapat digunakan. Vuforia, sebuah *software development kit* (SDK) yang populer, memungkinkan aplikasi *Augmented Reality* berjalan di perangkat *mobile* atau *smartphone*. [8]. Sederhananya, aplikasi Android *Augmented Reality* memiliki plugin Vuforia yang mengandung *marker* dan objek 3D. Oleh karena itu, jika pengguna mengarahkan kamera ponsel ke *marker* melalui aplikasi AR, objek 3D yang menyerupai *marker* yang dipindai akan muncul di ponsel[9].

Mengintegrasikan *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran bahasa Inggris menghadapi berbagai tantangan penting. Salah satu masalah utama adalah kebutuhan perangkat keras yang sesuai, karena AR memerlukan *smartphone* atau tablet dengan kamera berkualitas tinggi dan pemrosesan yang memadai, yang mungkin tidak tersedia untuk semua siswa. Selain itu, pengembangan aplikasi AR memerlukan keterampilan teknis khusus serta biaya yang cukup besar, dan dapat menghadapi masalah teknis seperti ketidakakuratan pelacakan *marker* atau performa aplikasi yang tidak stabil. Membuat konten AR yang efektif juga menimbulkan tantangan, karena konten harus

sesuai dengan kurikulum dan menarik bagi siswa, memerlukan desain dan pengembangan yang teliti. Masalah konektivitas internet juga dapat mempengaruhi penggunaan AR, terutama di daerah dengan koneksi yang tidak stabil. Selain itu, pendidik dan siswa memerlukan pelatihan dan dukungan yang memadai untuk memanfaatkan teknologi ini dengan efektif. Terakhir, menjaga pembaruan dan pengelolaan konten AR secara konsisten untuk memastikan relevansi dan kualitas juga merupakan tantangan tersendiri. Mengatasi tantangan-tantangan ini memerlukan perencanaan yang cermat dan sumber daya yang cukup agar implementasi AR dalam pembelajaran bahasa Inggris dapat berhasil.

Pada teknologi AR, *marker* berfungsi sebagai penanda titik lokasi awal letak objek AR. Ini adalah bagian penting dari mekanisme berjalannya proses kemunculan AR.[10]. Dalam pengembangan teknologi *Augmented Reality*, pengawasan berbasis *marker* dapat digunakan untuk menampilkan objek virtual di lingkungan dunia nyata dengan mengidentifikasi dan mengidentifikasi pola pada *marker*.[11].

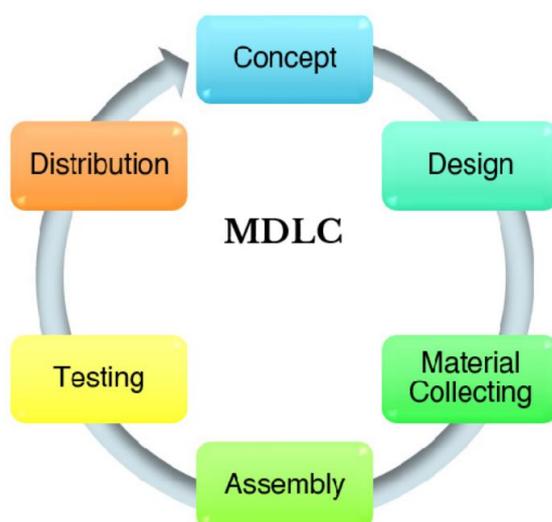
Berdasarkan hasil analisis permasalahan, penulis mengembangkan aplikasi pembelajaran Bahasa Inggris berbasis *Augmented Reality* untuk membantu tenaga pengajar mendapatkan media pembelajaran yang menarik dan interaktif. Aplikasi ini memungkinkan siswa melihat objek tiga dimensi yang berkaitan dengan materi pembelajaran melalui perangkat mereka, sehingga meningkatkan minat dan motivasi belajar.

II. METODE PENELITIAN

A. Model Penelitian

Pada perancangan aplikasi ini, penulis menggunakan metode pengembangan sistem MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). Metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) adalah yang terbaik untuk merancang dan mengembangkan aplikasi media yang menggabungkan gambar, suara, video, animasi, dan media lainnya[12]. Metode MDLC ini terdiri dari 6 tahapan diantaranya, *concept* (pengonsepan), *design* (perancangan), *material collecting* (pengumpulan bahan), *assembly* (pembuatan), *testing* (pengujian), dan *distribution* (pendistribusian)[13]. Gambar 1 merupakan diagram metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC).

Metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) dipilih dalam penelitian ini karena kemampuannya dalam mengelola proyek multimedia dengan cara yang terstruktur dan sistematis. MDLC menyediakan kerangka kerja yang mencakup seluruh siklus proyek, dari perencanaan hingga pemeliharaan, yang penting untuk pengembangan aplikasi *Augmented Reality* (AR). Metode ini fokus pada pembuatan dan integrasi konten multimedia seperti gambar, video, audio, dan animasi, yang esensial untuk aplikasi AR yang efektif dalam pembelajaran bahasa Inggris. MDLC juga mendukung pendekatan iteratif, memungkinkan pengujian dan umpan balik berkelanjutan, serta memastikan aplikasi memenuhi kebutuhan pengguna dan tujuan pendidikan. Dengan struktur yang jelas, MDLC memudahkan manajemen proyek, alokasi sumber daya, dan menjaga kualitas serta konsistensi konten, menjadikannya metode yang ideal untuk pengembangan aplikasi AR dalam pendidikan bahasa Inggris.



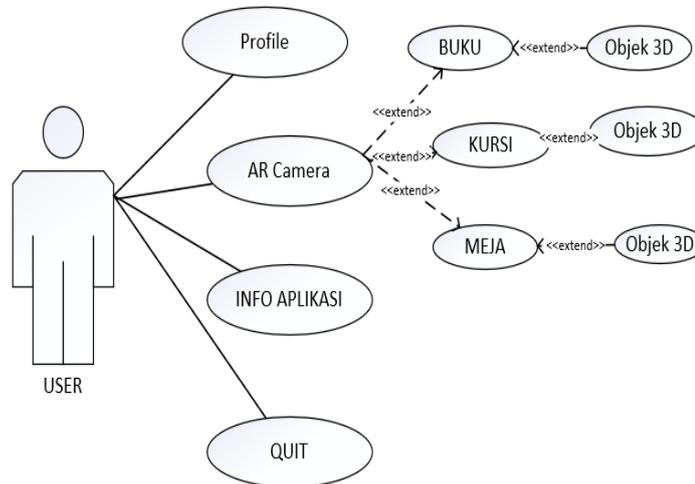
Gambar. 1. Diagram MDLC

1) *Concept*

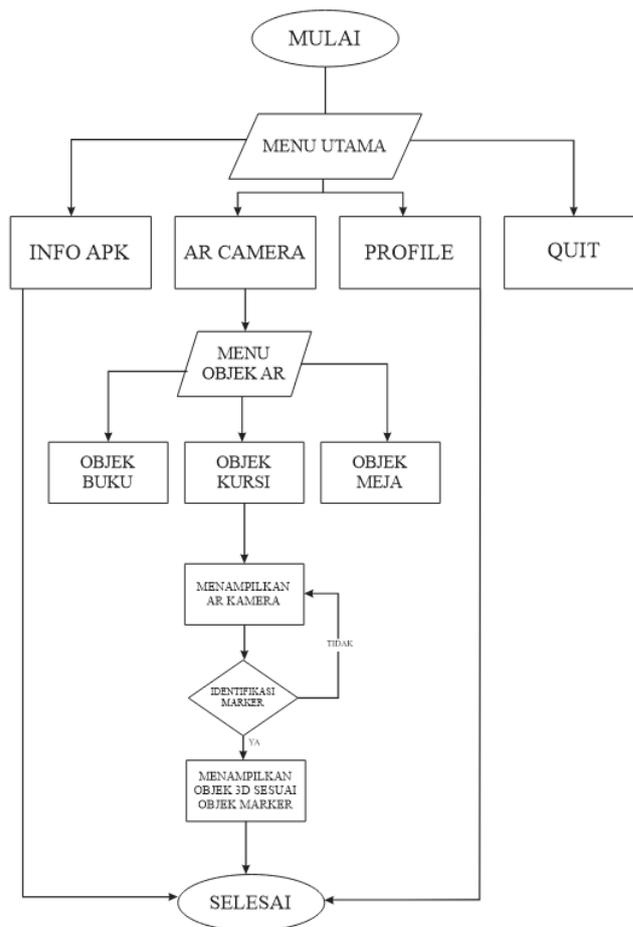
Tahapan ini adalah Adalah tahapan untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program [14]. Konsep ini ditetapkan, dan aplikasi dibuat untuk membantu anak-anak belajar. Aplikasi ini juga dapat digunakan sebagai media belajar untuk guru dan siswa. [15].

2) Design

Selanjutnya, peneliti membuat desain untuk menganalisis semua kegiatan arsitektur pada sistem pengembangan aplikasi dengan menggunakan skenario seperti *Usse Case* diagram dan *flowchar*. [8]



Gambar. 2. Use Case Diagram



Gambar. 3. Flowchart Aplikasi

Pada Gambar 3 menggambarkan alur kerja dari aplikasi pembelajaran Bahasa Inggris berbasis *Augmented Reality*. Proses dimulai dengan pengguna mengakses aplikasi pada tahap Mulai. Setelah itu, pengguna diarahkan ke Menu Utama yang memiliki beberapa pilihan, yaitu Info APK untuk informasi tentang aplikasi, AR Camera untuk fitur utama aplikasi, Profile untuk halaman profil pengguna, dan Quit untuk mengakhiri aplikasi. Jika pengguna memilih "AR Camera", mereka akan diarahkan ke "Menu Objek AR" yang menawarkan tiga pilihan objek: Objek Buku, Objek Kursi, dan Objek Meja. Setelah memilih salah satu objek, aplikasi akan menampilkan kamera AR dan mencoba mengidentifikasi *marker*. Jika *marker* teridentifikasi, aplikasi akan menampilkan objek 3D sesuai dengan *marker* yang dipilih, dan proses selesai. Jika *marker* tidak teridentifikasi, aplikasi akan kembali menampilkan kamera AR hingga *marker* berhasil dikenali.

3) Material Collecting

Pada tahap ini, bahan yang sesuai dengan kebutuhan dikumpulkan. Materi pelajaran, video tutorial, dan modul praktikum adalah bagian dari sumber daya ini. [16]. Teks, gambar, dan suara adalah bahan yang dikumpulkan selama tahap pengumpulan bahan. Bahan yang digunakan dalam aplikasi ini berasal dari rekaman suara yang dibuat sendiri dengan aplikasi *Adobe Photoshop*, *Blender*, dan *Audition*, serta sejumlah bahan yang didapat secara gratis dari beberapa *website* penyedia material, yang kemudian diproses dengan program yang disebutkan sebelumnya. Pada tahap ini, dapat dilakukan secara bersamaan dengan tahap pembuatan [17]. Tabel I menampilkan referensi dan bahan yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini diambil dari sumber-sumber yang menyediakan materi bebas hak cipta atau yang dilisensikan secara terbuka. Sumber-sumber ini, seperti situs web yang menawarkan materi di bawah lisensi *Creative Commons* atau yang berada di domain public.

TABEL I
 BAHAN BAHAN PEMBUATAN APLIKASI

No	Gambar	Referensi
1		https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.blibli.com%2Fp%2Fmeja-belajar-kecil-bisa-untuk-belajar-dan-mengaji%2Fps--EDI-60024-00066&psig=AOvVaw3MJ7UtWZl-MUBeqSvFN44K&ust=1721209373066000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBEQjRxqFwoT-CODtp9yiq4cDFQAAAAAdAAAAABAE
2		https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fid.m.wikipedia.org%2Fwiki%2FBerkas%3AGambar_Buku.png&psig=AOvVaw1Nv90TItw_mhvfZgK9bs3m&ust=1721210003458000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBEQjRxqFwoT-CICGu4ilq4cDFQAAAAAdAAAAABAE
3		https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fbela.gratisongkir.id%2Fstore-61f0c2fb21f28%2Fkursi-siswa-kayu-jati-bragr&psig=AOvVaw35pXvqURsNZTR6lp7181M3&ust=1721210089422000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBEQjRxqFwoTCJiir-Klq4cDFQAAAAAdAAAAABAE
4		https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fbela.gratisongkir.id%2Fstore-61f0c2fb21f28%2Fkursi-siswa-kayu-jati-bragr&psig=AOvVaw35pXvqURsNZTR6lp7181M3&ust=1721210089422000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBEQjRxqFwoTCJiir-Klq4cDFQAAAAAdAAAAABAE
5		https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fpixabay.com%2Fid%2Fvectors%2Fsearch%2Fspeaker%2F&psig=AOvVaw3IPrAf9MCKWyi5FIJ9KyPU&ust=1721213475231000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBEQjRxqFwoTCOj2soKyq4cDFQAAAAAdAAAAABAE
6	Ojek 3D	https://assetstore.unity.com/

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

4) Assembly

Pada tahapan ini, rancangan yang telah dibuat akan diterapkan secara keseluruhan pada aplikasi. Aplikasi ini akan dibuat menggunakan platform Unity 3D dan bahasa pemrograman C#[18]. Setelah semua bahan yang diperlukan dikumpulkan, langkah selanjutnya dalam pembuatan aplikasi android untuk Tata Surya dengan teknologi *Augmented Reality* adalah merangkai objek-objek tersebut sesuai dengan ide-ide yang telah dirancang sebelumnya dan mengintegrasikannya ke dalam aplikasi. Tahap ini melibatkan proses perakitan objek-objek tiga dimensi yang telah dirancang sebelumnya menjadi satu kesatuan yang utuh yang dapat diakses melalui aplikasi AR[19]. Proses pembuatan aplikasi melibatkan beberapa langkah konkret, dimulai dengan pengumpulan dan persiapan bahan seperti gambar, model 3D, dan audio. Bahan-bahan ini kemudian diintegrasikan ke dalam desain antarmuka pengguna dan aplikasi menggunakan alat desain seperti Corell Draw. Pengembang selanjutnya menulis kode untuk logika aplikasi dan fitur interaktif, sering kali menggunakan perangkat lunak seperti Unity dan Visual Studio. Setelah aplikasi dirakit, uji coba dilakukan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki bug, dengan bantuan alat debugging dari Unity atau IDE lainnya. Optimasi dilakukan untuk memastikan performa aplikasi yang baik di berbagai perangkat, dan aplikasi akhirnya diterbitkan di platform distribusi seperti Google Play Store atau Apple App Store. Tantangan utama dalam proses ini meliputi menjaga konsistensi dan kualitas konten, memastikan kompatibilitas di berbagai perangkat, mengatasi masalah performa, dan debugging teknis.

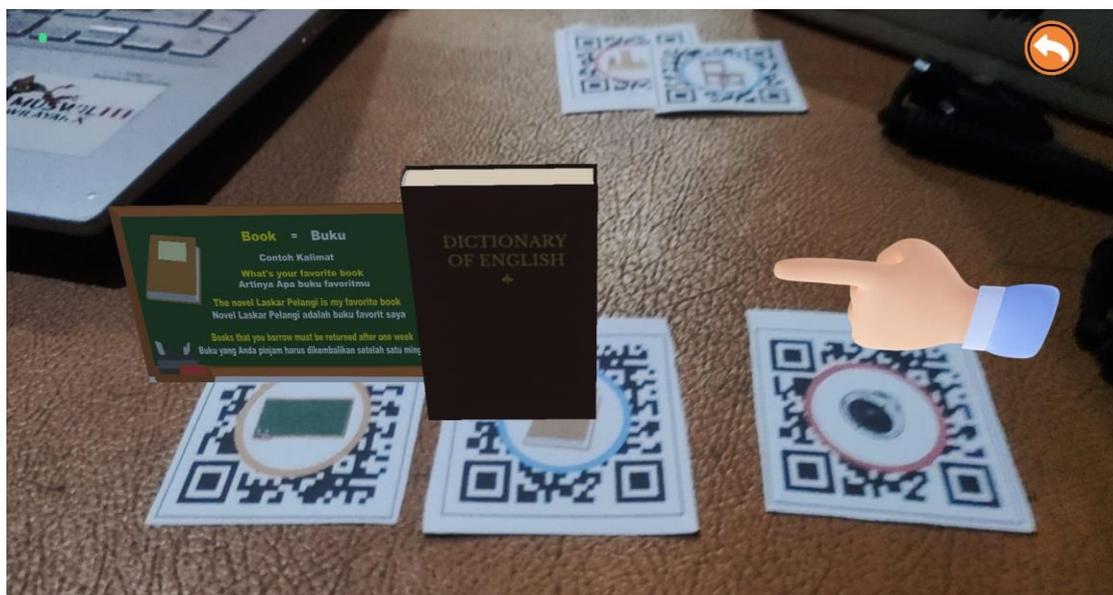
5) Testing

Testing merupakan tahapan pengujian dilakukan untuk menguji kinerja aplikasi yang telah dibuat dengan menggunakan pengujian *blackbox* untuk menguji fungsionalitas setiap tombol dan fitur sistem. Pengujian ini dilakukan oleh perancang sistem aplikasi untuk mengetahui kelayakan aplikasi sebelum diuji pada pengguna[20].



Gambar. 4. Tampilan Menu Utama

Ketika tombol menu pada aplikasi diklik, pengguna akan diarahkan ke tampilan yang sesuai dengan pilihan mereka. Pada gambar 4, terlihat tampilan Menu Utama yang memberikan beberapa pilihan kepada pengguna, yaitu Info APK, AR Camera, Profile, dan Quit. Jika pengguna memilih tombol Info APK, mereka akan diarahkan ke tampilan Info APK, yang berisi informasi mengenai aplikasi. Jika tombol Profile dipilih, pengguna akan melihat tampilan menu Profile, yang dimana berisikan informasi tentang penulis dan tujuan aplikasi dibuat. Jika pengguna memilih tombol AR Camera, mereka akan diarahkan ke tampilan menu AR Camera yang memiliki tiga pilihan objek AR yaitu Objek Buku, Objek Kursi, dan Objek Meja, memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan objek 3D tersebut menggunakan teknologi *Augmented Reality*.



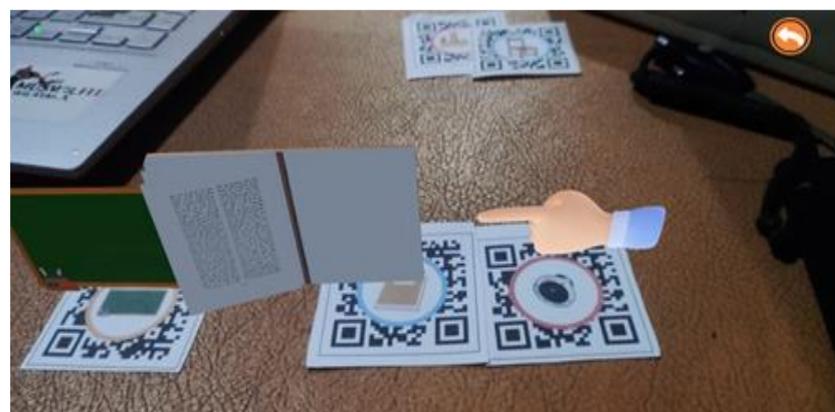
Gambar. 5. Tampilan Objek 3D Buku



Gambar. 6. Tampilan Objek 3D Meja



Gambar. 7. Tampilan Objek 3D Kursi



Gambar. 8. Tampilan Interaksi Buku

Gambar 5 menunjukkan sebuah interaksi menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR). Terdapat tiga *marker* yang ada pada gambar diantaranya *marker* buku, *marker* panel, dan *marker* tangan. Pada *marker* buku terdapat sebuah gambar 3D dari sebuah buku dengan judul "DICTIONARY OF ENGLISH." Pada objek 3D panel terdapat informasi yang berisi deskripsi buku dalam bahasa Inggris dan bahasa Indonesia. Interaksi yang terjadi adalah ketika *marker* panel (yang memuat deskripsi buku) didekatkan ke *marker* buku, maka deskripsi buku tersebut akan muncul dalam bentuk panel 3D di atas *marker* buku. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mendapatkan informasi lebih lanjut mengenai buku tersebut hanya dengan mendekatkan panel ke *marker* yang sesuai. Gambar ini menunjukkan bagaimana teknologi AR dapat digunakan untuk memberikan informasi tambahan dan interaksi yang lebih menarik dengan objek fisik. Jika *marker* tangan didekatkan ke *marker* buku maka interaksi terjadi dan animasi pada objek 3D buku berjalan seperti yang terlampir pada Gambar 8. Pada Gambar 6 dan Gambar 7 juga terdapat interaksi dengan objek utama yang berbeda, pada Gambar 6 menggunakan objek 3D meja, dan pada Gambar 7 menggunakan objek 3D kursi.

TABEL II
 PENGUJIAN APLIKASI MENGGUNAKAN *BLACK BOX*

No.	Fitur Pengujian	Hasil Pengujian		Keterangan
		Ya	Tida	
1	Install Aplikasi	✓		Berhasil
2.	Menampilkan Menu Utama	✓		Berhasil
3	Button Pada Aplikasi	✓		Berhasil
4	Menekan tombol AR Camera	✓		Berhasil
5	Menekan tombol Info APK	✓		Berhasil
6	Menekan tombol Profile	✓		Berhasil
7	Menekan tombol back pada semua scene	✓		Berhasil
8	Scan <i>marker</i>	✓		Berhasil
9	Menekan tombol quit	✓		Berhasil

TABEL III
 PENGUJIAN APLIKASI TERHADAP KOMPATIBILITAS DAN RESPONSIVITAS AR CAMERA TERHADAP *MARKER*

No.	Type Handphone	Kompatibel		Responsif AR Camera terhadap <i>Marker</i>		Keterangan
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	
1	Xiaomi mi 11 Lite	✓		✓		Berhasil
2	Infinix GT 10 Pro	✓		✓		Berhasil
3	Samsung A03		✓		✓	Berhasil terinstal (Namun tidak dapat membuka AR Camera)
4	Redmi 9T	✓		✓		Berhasil
5	Realme 7	✓		✓		Berhasil

Pengujian kompatibilitas dan responsivitas AR Camera merupakan langkah kunci dalam pengembangan aplikasi *Augmented Reality* (AR), terutama untuk memastikan aplikasi berfungsi baik di berbagai perangkat. Proses ini dimulai dengan memeriksa kompatibilitas perangkat dengan *ARCore*, yang merupakan syarat utama agar aplikasi AR dapat berjalan. Pengujian melibatkan evaluasi kualitas kamera untuk memastikan deteksi *marker* yang jelas dan akurat, serta responsivitas kamera dalam menangani berbagai kondisi pencahayaan. Parameter penting yang diukur termasuk waktu tanggapan dari deteksi *marker* hingga pemunculan objek AR dan stabilitas pemunculan objek saat *marker* bergerak. Untuk perangkat yang menghadapi masalah seperti Samsung A03, solusi mungkin melibatkan pembaruan perangkat lunak atau optimasi aplikasi untuk mengatasi keterbatasan spesifik perangkat tersebut. Mengatasi masalah ini juga melibatkan pemecahan masalah dan pengujian berkelanjutan untuk memastikan aplikasi AR dapat berjalan optimal pada perangkat yang mendukung *ARCore*.

Tabel III menunjukkan hasil uji kompatibilitas dan responsivitas kamera AR terhadap *marker* pada beberapa tipe handphone. Dari hasil uji tersebut, Xiaomi mi 11 Lite dan Infinix GT 10 Pro dinyatakan berhasil dan kompatibel dengan aplikasi serta responsif terhadap *marker*. Samsung A03, meskipun berhasil terinstal, tidak dapat membuka AR Camera, sehingga dinyatakan tidak responsif terhadap *marker*. Redmi 9T dan Realme 7 juga berhasil dalam pengujian, menunjukkan bahwa kedua perangkat ini kompatibel dan responsif terhadap *marker*. Secara keseluruhan, dari lima perangkat yang diuji, empat perangkat berhasil menggunakan aplikasi dengan baik, sementara satu perangkat mengalami kendala dalam menggunakan fitur AR Camera. Pengujian perangkat hanya dapat digunakan pada *smartphone* yang mendukung *ARCore*.

Setelah uji kompatibilitas dan responsivitas, langkah selanjutnya adalah melakukan uji efektivitas aplikasi menggunakan metode *User Acceptance Testing* (UAT). UAT adalah metode pengujian yang melibatkan pengguna akhir untuk memastikan bahwa aplikasi memenuhi kebutuhan dan harapan mereka. Untuk pengujian ini, kita akan menggunakan kuesioner yang akan disebarakan kepada calon tenaga pengajar atau mahasiswa pendidikan keguruan. Perhitungan dilakukan menggunakan skala *likert* yang terdiri dari empat pilihan, yaitu Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Setuju (S), dan Sangat Setuju (SS). Setiap pilihan pada *likert* memiliki nilai berurut dari 1 hingga 4.

Tabel IV menjelaskan penilaian pengguna terhadap aplikasi pengenalan bahasa Inggris berbasis *Augmented Reality*, hasil *User Acceptance Testing* (UAT) menunjukkan bahwa aplikasi ini diterima dengan sangat baik oleh para pengguna. Seluruh responden (36) merasa aplikasi ini mudah digunakan dan dipahami, dengan 16 memberikan penilaian 'Setuju' dan 20 memberikan penilaian 'Sangat Setuju'. Sebagai alat edukasi, aplikasi ini juga dinilai sangat bermanfaat, dengan 6 memberikan penilaian 'Setuju' dan 30 memberikan penilaian 'Sangat Setuju'. Tampilan aplikasi yang menarik dan interaktif mendapat apresiasi tinggi, meskipun ada 2 responden yang memberikan penilaian 'Tidak Setuju' dan 7 memberikan 'Setuju'. Aplikasi ini dinilai sesuai dengan kebutuhan pengguna, dengan 5 memberikan penilaian 'Setuju' dan 30 memberikan 'Sangat Setuju'. Sebanyak 30 pengguna sangat menyukai menggunakan aplikasi ini, dan 6 lainnya setuju. Selain itu, 13 pengguna setuju dan

23 sangat setuju akan merekomendasikan aplikasi ini kepada orang lain. Secara keseluruhan, penilaian positif jauh melebihi yang negatif, mengindikasikan penerimaan yang sangat baik.

Pengguna secara umum menyukai interaktivitas dan keterlibatan yang ditawarkan oleh aplikasi, membuat proses pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan. Visualisasi konten yang jelas membantu pengguna memahami dan mengingat kosakata dengan lebih baik. Namun, beberapa pengguna melaporkan tantangan terkait kinerja aplikasi pada perangkat dengan spesifikasi rendah, terutama masalah lag saat melacak marker dan ketidakstabilan aplikasi. Ada juga keluhan mengenai keterbacaan teks pada panel 3D yang perlu diperbaiki, seperti ukuran teks yang kecil atau kontras warna yang kurang baik. Selain itu, ketergantungan pada koneksi internet yang stabil menjadi kendala bagi beberapa pengguna, terutama di area dengan konektivitas yang buruk. Mengatasi tantangan-tantangan ini melalui optimasi kinerja, peningkatan keterbacaan teks, dan pengembangan fitur offline atau caching dapat meningkatkan pengalaman pengguna dan efektivitas aplikasi secara keseluruhan. Pada Tabel V terdapat nilai rata-rata penilaian aplikasi.

TABEL IV
PENILAIAN PENGGUNA TERHADAP APLIKASI PENGENALAN BAHASA INGGRIS BERBASIS AUGMENTED REALITY

No	Pertanyaan	Penilaian				Jumlah
		STS	TS	S	SS	
1	Aplikasi ini mudah digunakan dan dipahami?	0	0	16	20	36
2	Aplikasi ini bermanfaat sebagai edukasi untuk pengguna?	0	0	6	30	36
3	Tampilan aplikasi ini menarik dan interaktif?	0	2	7	27	36
4	Aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan terhadap pengguna?	0	1	5	30	36
5	Apakah anda menyukai menggunakan aplikasi ini?	0	0	6	30	36
6	Apakah anda akan menyarankan orang lain untuk menggunakan aplikasi ini?	0	0	13	23	36
Jumlah		0	3	53	160	216

TABEL V
RATA -RATA PENILAIAN APLIKASI

Skor (\bar{x})	Respon Pengguna (f)	$\bar{x} \cdot f$
1	0	0
2	3	6
3	53	159
4	160	640
Rata-rata		201,25

Dari penelitian yang dilakukan kepada 36 responden dengan skor maksimal 4, diperoleh *rating scale* sebesar 27. Hasil *rating scale* digunakan untuk menentukan kriteria interpretasi hasil penilaian pada setiap aspek, yang dapat dilihat pada Tabel VI. *Rating scale* yang digunakan dihitung berdasarkan persamaan (1) yang menjadi acuan untuk menginterpretasikan hasil penelitian.

TABEL VI
KRITERIA INTERPRESTASI SKOR

Rating Scale	Keterangan
$36 \leq x < 63$	Tidak Memuaskan
$63 \leq x < 90$	Kurang Memuaskan
$90 \leq x < 117$	Memuaskan
$117 \leq x < 144$	Sangat Memuaskan

Tabel VI memberikan panduan untuk menginterpretasikan hasil penilaian berdasarkan rentang skor tertentu. Skor yang berada dalam rentang 36 hingga kurang dari 63 dikategorikan sebagai "Tidak Memuaskan," yang menunjukkan kinerja atau hasil yang sangat rendah dan memerlukan perbaikan signifikan. Skor yang berada dalam rentang 63 hingga kurang dari 90 disebut "Kurang Memuaskan," menunjukkan hasil yang sedikit lebih baik tetapi masih di bawah standar yang diharapkan. Skor dalam rentang 90 hingga kurang dari 117 dikategorikan sebagai "Memuaskan," menandakan bahwa kinerja atau hasil berada pada tingkat yang baik dan memenuhi harapan. Terakhir, skor yang berada dalam rentang 117 hingga kurang dari 144 dikategorikan sebagai "Sangat Memuaskan," yang menunjukkan kinerja atau hasil yang sangat baik dan melebihi harapan. Dengan demikian, tabel ini membantu dalam mengidentifikasi dan mengevaluasi kualitas kinerja atau hasil berdasarkan rentang skor yang telah ditetapkan.

6) Distribution

Distribusi aplikasi setelah pengujian dan evaluasi adalah tahap penting untuk memastikan bahwa aplikasi yang telah dikembangkan dapat digunakan oleh target pengguna dengan lancar. Dengan melakukan distribusi fisik melalui *flashdisk* dan distribusi digital melalui email, *cloud storage*, atau *Play Store*.

Penelitian terdahulu dengan judul Pengembangan Aplikasi Smart-Book Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Inggris Anak Berbasis *Augmented Reality*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi media pembelajaran bahasa Inggris anak Berbasis *Augmented Reality* (AR) agar dapat dimanfaatkan oleh orangtua dan guru untuk mengajari dan membiasakan anak dalam berbahasa Inggris dengan metode belajar yang asyik. Penelitian ini menggunakan dua metode yaitu metode kuantitatif dan metode kualitatif dengan metode pengumpulan data wawancara, studi Pustaka dan kuesioner, serta menggunakan metode prototype sebagai metode pengembangan perangkat lunak dengan pengujian Menggunakan metode *black box* testing dan pengujian testing. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi Smart-Book dapat digunakan sebagai media pembelajaran bahasa Inggris anak dimana dari 100 responden yang telah mengisi kuesioner diperoleh hasil 35% responden sangat setuju dan 61% responden setuju bahwa Fitur aplikasi Smart-Book sesuai sebagai media belajar bahasa Inggris anak [21].

Penelitian lain yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Aplikasi *Augmented Reality* Dalam Meningkatkan Proses Pengajaran Siswa Sekolah Dasar dengan tujuan menghasilkan suatu media pengajaran berbasis teknologi *Augmented Reality* yang interaktif dan mudah digunakan, sehingga proses pengajaran akan lebih menarik dan mudah dipahami, serta dapat mendorong lembaga pendidikan untuk memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode waterfall dan pengujian aplikasi menggunakan *black box*. Berdasarkan hasil pengujian aplikasi dengan menggunakan metode *black box*, dapat disimpulkan bahwa aplikasi dapat diimplementasikan menjadi aplikasi media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada mata pelajaran Bahasa Inggris Sekolah Dasar berjalan baik. Dan berdasarkan hasil survey dengan menggunakan metode penyebaran angket siswa terhadap aplikasi media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada mata pelajaran Bahasa Inggris, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran ini sangat interaktif dan mudah digunakan, sehingga dengan mengaplikasikan aplikasi media pembelajaran ini dapat membantu meningkatkan proses pengajaran yang lebih menarik dan mudah dipahami[22].

Perbedaan utama penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada metode pengembangan sistem yang digunakan, yaitu metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle). Metode MDLC memiliki keunggulan dalam mengelola proyek secara terstruktur dan sistematis, mencakup semua tahap mulai dari perencanaan hingga pemeliharaan. Ini memungkinkan pengembangan aplikasi AR yang efektif dan efisien, terutama dalam pembuatan dan integrasi konten multimedia yang relevan dengan pembelajaran bahasa Inggris.

Selain itu, penelitian ini juga menggunakan *Boxcollider* untuk mendeteksi interaksi fisik dengan objek 3D, menambah elemen interaktif yang membuat aplikasi lebih menarik dan mendalam. Penggunaan *Boxcollider* memungkinkan aplikasi merespons sentuhan atau interaksi pengguna dengan menjalankan animasi atau memutar audio, sehingga meningkatkan keterlibatan dan pengalaman belajar pengguna. Dengan kombinasi metode MDLC dan *Boxcollider*, penelitian ini berhasil menciptakan aplikasi AR yang lebih efektif dan menarik dibandingkan dengan pendekatan yang digunakan dalam penelitian terdahulu.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pengujian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran Bahasa Inggris berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan berhasil menyediakan media pembelajaran yang menarik dan interaktif bagi para tenaga pengajar dan siswa. *Flowchart* aplikasi menunjukkan alur kerja yang jelas dan terstruktur, mulai dari menu utama hingga fitur AR yang menampilkan objek 3D. Pengujian *black box* memastikan bahwa aplikasi berfungsi sesuai spesifikasi. Pengujian pada berbagai perangkat *handphone* menunjukkan bahwa sebagian besar perangkat kompatibel dengan aplikasi dan responsif terhadap *marker* AR, kecuali Samsung A03 yang meskipun berhasil diinstal, tidak dapat membuka AR Camera. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi memiliki tingkat kompatibilitas yang baik dengan berbagai jenis perangkat. Secara keseluruhan, aplikasi ini efektif dalam meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam mempelajari Bahasa Inggris melalui penggunaan teknologi *Augmented Reality*, dan dapat digunakan oleh sebagian besar perangkat *handphone* yang ada di pasaran, menjadikannya sebagai alat bantu pembelajaran yang potensial dan inovatif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Ragin, I. Magdalena, and D. R. Puspita, "Pengembangan Media Interaktif Berbasis Powerpoint dalam Pembelajaran Bahasa Inggris Siswa Sekolah Dasar," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 6, no. 2, pp. 8792–8799, 2022.
- [2] E. E. Course, "English for Specific Purpose," *ESQ English Course*, vol. 14, no. 2, pp. 148–153, 2023, [Online]. Available: <https://esqcourse.com/english-for-specific-purposes/>
- [3] S. Resmini, I. Satriani, and D. M. Rafi, "Pelatihan Penggunaan Aplikasi Canva Sebagai Media Pembuatan Bahan Ajar Dalam Pembelajaran Bahasa Inggris," *Abdimas Siliwangi*, vol. 4, no. 2, pp. 335–343, 2021, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.22460/as.v4i2p%25p.6859>
- [4] E. Tasrif, A. Mubai, A. Huda, and K. Rukun, "Pemanfaatan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* menggunakan aplikasi Ar_Jarkom

- pada mata kuliah instalasi jaringan komputer,” *J. Konseling dan Pendidik.*, vol. 8, no. 3, p. 217, 2020, doi: 10.29210/153400.
- [5] R. Robianto, H. Andrianof, and E. Salim, “Pemanfaatan Teknologi *Augmented Reality* (AR) Pada Perancangan Ebrochure Sebagai Media Promosi Berbasis Android,” *J. Sains Inform. Terap.*, vol. 1, no. 1, pp. 61–66, 2022, doi: 10.62357/jsit.v1i1.38.
- [6] I. P. Sari, I. H. Batubara, A. H. Hazidar, and M. Basri, “Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan *Augmented Reality* sebagai Media Pembelajaran,” *Hello World J. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 4, pp. 209–215, 2022, doi: 10.56211/helloworld.v1i4.142.
- [7] A. W. Prayugha and F. Zuli, “Implementasi *Augmented Reality* Sebagai Media Promosi Universitas Satya Negara Indonesia Berbasis Android Menggunakan Metode Marker Based Tracking,” *Jakarta*, vol. 4, no. 1, pp. 12–17, 2021.
- [8] M. F. Mokodompit, S. D. E. Paturusi, and V. Tulenan, “*Augmented Reality* Applications For Learning English In Elementary School Children,” *J. Tek. Inform.*, vol. 16, no. 2, pp. 121–128, 2021.
- [9] Y. Affriyenni, G. Swalaganata, V. R. Mustikasari, and I. J. Fitriyah, “Pengembangan Media Pembelajaran Fisika pada Materi Optik Geometri Berbasis *Augmented Reality* dengan Unity dan Vuforia,” *JIPVA (Jurnal Pendidik. IPA Veteran)*, vol. 4, no. 2, pp. 160–174, 2020, [Online]. Available: <http://e-journal.ivet.ac.id/index.php/jipva>
- [10] B. Arifitama, A. Syahputra, and K. B. Y. Bintoro, “Analisis Perbandingan Efektifitas Metode Marker dan Markerless Tracking pada Objek *Augmented Reality*,” *J. Integr.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–7, 2022, doi: 10.30871/ji.v14i1.3985.
- [11] M. I. Akbar, E. P. Purwandari, and B. Susilo, “Implementasi *Augmented Reality* Flora dan Fauna Laut Kota Bengkulu berbasis Marker Tracking sebagai Media Pembelajaran Sekolah Dasar,” *J. Rekursif*, vol. 8, no. 2, pp. 111–122, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.unib.ac.id/index.php/rekursif/111>
- [12] A. Rahmatika, A. A. Manurung, and F. Ramadhani, “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Empati Anak Usia Dini dengan Metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle),” *sudo J. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 3, pp. 122–130, 2023, doi: 10.56211/sudo.v2i3.330.
- [13] A. R. Dikananda, O. Nurdianan, and H. Subandi, “*Augmented Reality* Dalam Mendeteksi Produk Rotan Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC),” *MEANS (Media Inf. Anal. dan Sist.*, vol. 6, no. 2, pp. 135–141, 2022, doi: 10.54367/means.v6i2.1512.
- [14] B. Effendi, “Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) dalam Membangun Aplikasi Edukasi Covid-19 Berbasis Android MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE (MDLC) METHOD IN BUILDING COVID-19 EDUCATIONAL APPLICATIONS ANDROID BASED,” *Teknomatika*, vol. 10, no. 02, pp. 1–5, 2020.
- [15] D. Y. Pramesti and R. W. Arifin, “Metode Multimedia Development Life Cycle Pada Media Pembelajaran Pengenalan Perangkat Komputer Bagi Siswa Sekolah Dasar,” *J. Students’ Res. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 109–122, 2020, doi: 10.31599/jsrsc.v1i2.400.
- [16] D. R. D. Putri, M. R. Fahlevi, and F. A. Putri, “Implementasi Metode Pengembangan Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Pada Website Pembelajaran Sistem Multimedia,” *J. Ris. Sist. Inf. Dan Tek. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 70–81, 2023, [Online]. Available: <https://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jurasik>
- [17] A. Sari and Q. J. Adrian, “Implementasi *Augmented Reality* Pada Buku ‘the Art of Animation: 12 Principles,’” *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 1, no. 1, pp. 109–119, 2020, doi: 10.33365/jatika.v1i1.230.
- [18] K. N. Y. Wardani, “Penerapan *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Tumbuhan Bunga Langka Di Lindungi,” *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 4, pp. 473–490, 2022, doi: 10.33365/jatika.v2i4.1605.
- [19] M. A. Hadil, Utomo, and H. Widi, “Perancangan Aplikasi *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Tata Surya Pada Sekolah Dasar Kelas 6,” *J. Ris. Komputer*, vol. 10, no. 3, pp. 2407–389, 2023, doi: 10.30865/jurikom.v10i3.6264.
- [20] M. D. Afrian and P. A. Raharja, “Implementasi *Augmented Reality* Media Pengenalan Hardware Dengan Metode Multimedia Development Life Cycle Dan Prototype,” *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 7, no. 2, p. 229, 2022, doi: 10.35314/isi.v7i2.2633.
- [21] E. S. Susanto, F. Hamdani, F. Nuryansah, and N. Oper, “Pengembangan Aplikasi Smart-Book Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Inggris Anak Berbasis Ar (*Augmented Reality*),” *J. Mnemon.*, vol. 5, no. 1, pp. 64–71, 2022, doi: 10.36040/mnemonic.v5i1.4438.
- [22] U. Usmaedi, P. Y. Fatmawati, and A. Karisman, “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Aplikasi *Augmented Reality* Dalam Meningkatkan Proses Pengajaran Siswa Sekolah Dasar,” *J. Educ. FKIP UNMA*, vol. 6, no. 2, pp. 489–499, 2020, doi: 10.31949/educatio.v6i2.595.