

Implementasi Multimedia Development Life Cycle pada ARbook untuk Pembelajaran Bahasa Inggris di Sekolah Dasar

Muhammad Azhari Harahap

Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan, Medan, Indonesia.

Jl. HM. Joni No.70 C, Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

Email: azhariharahap8910@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: azhariharahap8910@gmail.com

Abstrak—Saat ini, tantangan rendahnya motivasi belajar di kalangan siswa sekolah dasar menjadi isu penting yang memerlukan solusi inovatif. Untuk mengatasi hal tersebut, *ARbook* dikembangkan dengan tujuan merangsang ketertarikan siswa dalam proses pembelajaran melalui pendekatan visual yang dinamis dan interaktif. Dalam pengembangan *ARbook*, peneliti menggunakan metode Marker based tracking untuk meningkatkan interaksi pengguna dengan konten pembelajaran. Tujuan utama penelitian ini adalah menciptakan produk multimedia yang mampu mengoptimalkan proses dan hasil belajar siswa dengan cara yang efektif dan efisien. Metodologi Multimedia Development Life Cycle (MDLC) digunakan sebagai kerangka kerja komprehensif dalam mengembangkan produk, yang mencakup enam tahapan penting: perencanaan, analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Melalui pendekatan sistematis ini, penelitian berhasil membuktikan bahwa metode MDLC secara signifikan dapat meningkatkan capaian akademik siswa. Produk akhir berupa aplikasi dan buku ajar yang terintegrasi dinilai sangat user-friendly dan dapat dengan mudah diakses oleh siswa. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam mendorong inovasi media pembelajaran di masa mendatang, dengan menawarkan solusi edukatif yang lebih interaktif dan menarik.

Kata Kunci: *ARbook*; Multimedia Development Life Cycles; Marker.

Abstract—Currently, the challenge of low learning motivation among elementary school students has become a critical issue requiring innovative solutions. To address this, *ARbook* was developed with the aim of stimulating students' interest in the learning process through dynamic and interactive visual approaches. In developing *ARbook*, researchers utilized the Marker-based tracking method to enhance user interaction with learning content. The primary objective of this research was to create a multimedia product capable of optimizing students' learning process and outcomes in an effective and efficient manner. The Multimedia Development Life Cycle (MDLC) methodology was employed as a comprehensive framework for developing the product, encompassing six crucial stages: planning, analysis, design, development, implementation, and evaluation. Through this systematic approach, the research successfully demonstrated that the MDLC method can significantly improve students' academic achievements. The final product, consisting of an integrated application and textbook, was assessed as highly user-friendly and easily accessible to students. This research is expected to make a positive contribution to driving educational media innovation in the future, offering more interactive and engaging educational solutions.

Keywords: *ARbook*; Multimedia Development Life Cycles; Marker.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu pilar penting pembangunan sumber daya manusia dan kemajuan sosial. Di era globalisasi yang semakin saling terhubung, kemampuan berkomunikasi dalam bahasa internasional seperti bahasa Inggris menjadi semakin penting. Oleh karena itu, mengenalkan bahasa Inggris pada siswa sekolah dasar sangatlah penting. Namun, pembelajaran bahasa Inggris di tingkat dasar memerlukan pendekatan yang berbeda dibandingkan di tingkat yang lebih tinggi. Di sinilah teknologi, termasuk penggunaan *Augmented Reality* (AR) dan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), dapat berperan penting. Dalam dunia pendidikan, pendidik harus mengupayakan reformasi terkait pemanfaatan teknologi dalam kegiatan belajar mengajar. Salah satu upaya pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran adalah dengan mengembangkan materi pembelajaran [1].

Pada tingkat dasar, siswa masih dalam tahap perkembangan yang sangat formatif dan perlu melihat, membaca, dan mendengarkan sambil belajar. Mereka lebih menerima pembelajaran interaktif yang melibatkan unsur visual. Penerapan unsur multimedia bisa menjadi salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini. Proses perkembangan teknologi multimedia digital berubah dan berkembang sangat pesat di seluruh dunia dan dapat membawa perubahan dan transformasi pada masyarakat dunia, mentransformasikannya dan memanfaatkannya dalam berbagai aktivitas pribadi dan sosial [2]. Oleh karena itu, *ARbook* yang mengintegrasikan teknologi AR ke dalam buku sekolah dapat menjadi alat yang sangat efektif dalam pengajaran bahasa Inggris kepada siswa sekolah dasar. *Augmented Reality Book* termasuk salah satu sumber untuk pembelajaran yang di buat khusus, karena dikembangkan untuk mempermudah guru atau siswa memahami isi buku dengan cara mengeluarkan animasi, suara, melihatkan objek dua dimensi atau tiga dimensi pada gambar yang tertera pada buku [3].

Penggunaan teknologi AR dalam pembelajaran bahasa Inggris di sekolah dasar dapat merangsang minat siswa dan memudahkan siswa dalam memahami konsep linguistik secara lebih konkrit. Misalnya, saat menggunakan AR, siswa dapat melihat gambar yang jelas, mendengar pengucapan kata yang dapat membantu mereka belajar dengan cara yang menyenangkan dan mendidik. Media berbasis AR dinilai valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran [4]. *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang menggabungkan dimensi nyata dan dunia virtual secara *real-time* untuk memberikan pengalaman yang mendalam dan interaktif [5]. Namun, pengembangan *ARbook* yang efektif memerlukan pendekatan yang sistematis dan terorganisir. Di sinilah peran MDLC menjadi penting. MDLC merupakan

metode pengembangan multimedia yang terbukti efektif dalam menciptakan konten multimedia berkualitas tinggi. MDLC mencakup serangkaian langkah mulai dari perencanaan, desain, produksi hingga evaluasi. Dengan metode ini memungkinkan pengembang untuk memastikan bahwa *ARbook* yang dihasilkan sesuai dengan tujuan pembelajaran dan dapat memberikan manfaat maksimal kepada siswa sekolah dasar.

Penggunaan metode MDLC dalam rangka pengembangan *ARbook* untuk pembelajaran bahasa Inggris dasar tidak hanya bertujuan untuk membuat konten interaktif tetapi juga memastikan konten selaras dengan kurikulum dan standar pendidikan saat ini. Kelebihan metode MDLC adalah memiliki tahapan yang lebih detail dan sangat jelas [6]. Hal ini memerlukan perencanaan yang matang, desain yang kreatif dan evaluasi yang cermat untuk memastikan bahwa *ARbook* yang dihasilkan dapat menjadi alat yang efektif dalam proses pembelajaran bahasa Inggris di sekolah dasar. Selain itu, perlu dipahami bahwa pemanfaatan teknologi AR di sekolah dasar harus didukung dengan sarana dan prasarana yang memadai. Hal ini mencakup ketersediaan perangkat teknologi, akses terhadap sumber daya digital, dan pelatihan guru sehingga mereka dapat secara efektif mengintegrasikan *ARbook* ke dalam pengajaran sehari-hari mereka. Pada penelitian sebelumnya yang berjudul "Implementasi Multimedia Development Life Cycle Pada Aplikasi Pembelajaran Multimedia Interaktif Algoritma dan Pemrograman Dasar Untuk Mahasiswa Berkebutuhan Khusus Berbasis Android" yang membahas perancangan aplikasi pembelajaran sebagai alat bantu bagi dosen dalam menyampaikan materi Algoritma dan Pemrograman Dasar sehingga menciptakan suasana baru di kelas dan diharapkan perkuliahan menjadi lebih efektif bagi mahasiswa berkebutuhan khusus [7].

Dari penelitian berikutnya ini Sucipto menjelaskan penelitian tentang pembelajaran seni bela diri Nusantara pancak silat. Untuk belajar mandiri, media yang ada hanya buku manual dan tidak ada alat peraga. Hal tersebut menyebabkan pesilat akan mengalami kesulitan. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan sebuah media sebagai alat peraga yang dapat membantu pesilat dalam mengingat gerakan silat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dalam penelitian ini akan membuat sebuah media pembelajaran dengan menggunakan buku panduan gerakan silat berbasis *Augmented Reality Book* (ARBook). Media pembelajaran ini sebagai panduan gerak dasar silat dalam bentuk visualisasi animasi 3D berbasis android, dengan tujuan sebagai alat peraga silat. Hal tersebut membuat metode ini akan lebih baik dari metode buku manual yang konvensional. Berdasarkan hasil pengujian alpha dengan menggunakan black box. Maka dari data tersebut dapat diketahui bahwa aplikasi gerak 23 pancak silat 3D AR berjalan dan sesuai dengan fungsionalitas yang ditetapkan termasuk dalam kategori layak [8].

2. METODOLOGI PENELITIAN

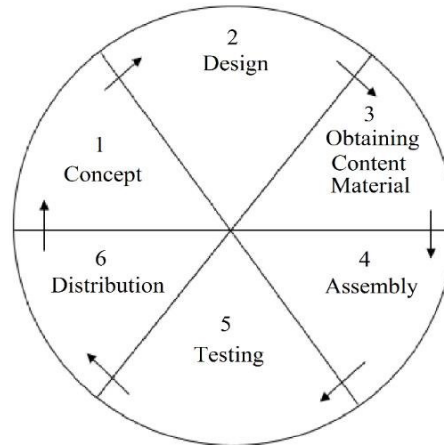
2.1 Tahapan Penelitian

Multimedia Development Life Cycle (MDLC) adalah suatu metode atau kerangka kerja atau proses sistematis yang digunakan dalam pengembangan proyek multimedia. MDLC dirancang untuk membantu tim pengembang multimedia mengelola proyek dari awal hingga selesai dengan efisien. Metode ini dipilih karena mencakup langkah-langkah komprehensif dalam mengembangkan sistem multimedia interaktif [9]. Ini melibatkan sejumlah tahap atau langkah yang harus diikuti untuk memastikan bahwa proyek multimedia dapat dikembangkan dengan baik, sesuai dengan tujuan dan kebutuhan yang diinginkan.

MDLC ini akan berguna untuk siklus skrip permainan dan fase pengembangan aplikasi seluler multimedia [10]. Berikut merupakan 6 (enam) tahapan kegiatan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang dilakukan:

- a. Konsep (*Concept*) : Tahapan ini mendeskripsikan tujuan dan konsep aplikasi serta mengidentifikasi pengguna program [11].
- b. Perancangan (*Design*) : Tahapan ini merupakan pembuatan rancangan mengenai struktur program, gaya atau tema, tampilan, serta kebutuhan dalam pembuatan aplikasi. Desain adalah fase pengembangan spesifikasi yang berkaitan dengan arsitektur, gaya, bentuk, dan persyaratan perangkat keras program [12].
- c. Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*) : Tahapan ini merupakan pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan aplikasi yang dikerjakan. Bahan tersebut dapat berupa gambar, video, audio, animasi dan lain-lain. Kumpulkan aset yang akan disertakan dalam proses pembuatan aplikasi [13].
- d. Pembuatan (*Assembly*) : Tahap perakitan (produksi) merupakan tahap produksi seluruh objek atau materi multimedia. Membuat aplikasi berdasarkan storyboard, diagram, dan struktur navigasi berasal dari tahap desain [14].
- e. Pengujian (*Testing*) : Tahap pengujian merupakan tahap menjalankan aplikasi dan memeriksa apakah terdapat error atau tidak. Pada tahap ini dikerjakan untuk memastikan aplikasi berjalan sesuai dengan fungsinya [15].
- f. Pendistribusian (*Distribution*) : Tahapan ini merupakan tahap analisis untuk pengembangan aplikasi yang sudah jadi agar menjadi lebih baik.

Ilustrasi dari siklus MDLC dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



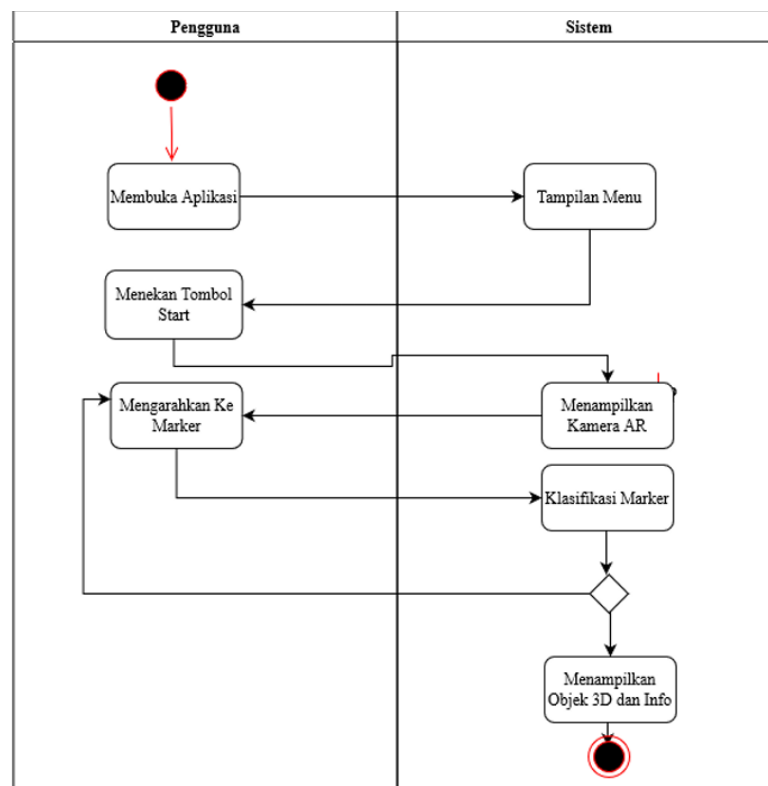
Gambar 1. Metode MDLC

2.2 Perancangan

Tahap ini pembuatan rancangan mengenai struktur program, gaya atau tema, tampilan, serta kebutuhan dalam pembuatan aplikasi. Ada banyak yang dirancang pada tahap ini diantaranya.

a. Activity Diagram

Activity Diagram merupakan jenis diagram dalam UML yang digunakan untuk menggambarkan aspek dinamis dari sebuah sistem. *Activity Diagram* dalam pengembangan use case, menggambarkan perilaku sistem, bukan apa yang dilakukan aktor [16]. *Activity diagram* menggambarkan bagaimana sistem melakukan aktivitas saat menjalankan fungsi pengolahan data [17]. *Activity Diagram* ini dirancang untuk mengetahui alur sistem dan tindakan yang dilakukan oleh pengguna dalam menggunakan aplikasi. Di dalamnya terdapat komponen dengan bentuk tertentu yang dihubungkan lewat tanda panah. Panah itu kemudian mengarah ke urutan aktivitas yang dilakukan dari awal hingga akhir. Perancangan *Activity Diagram* yang dibuat pada aplikasi dapat dilihat dari Gambar 2 berikut ini.

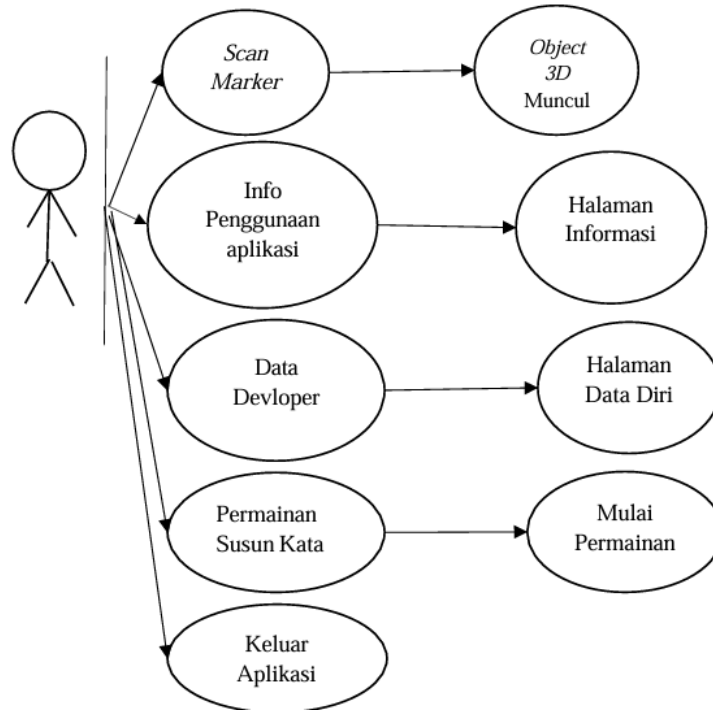


Gambar 2. Activity Diagram

b. Use Case Diagram

Use case diagram adalah model untuk melakukan sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* bekerja dengan menggambarkan tipikal interaksi antara pengguna sistem dan sistem mereka sendiri melalui narasi tentang bagaimana sistem digunakan. *Use Case Diagram* bekerja dengan mendeskripsikan interaksi umum antara pengguna sistem dan

sistem tersebut melalui instruksi tentang cara menggunakan sistem [18]. Gambar *Use Case Diagram* yang dibuat pada aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Usecase Diagram

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah diselsaikannya perancangan aplikasi maka skarang dapat melihat hasil dari aplikasi yang telah dirancang, sehingga sudah bisa dinilai baik dari segi tampilan maupun cara kerja, terdapat 4 tampilan yang ada pada aplikasi yaitu, tampilan menu utama, kemudian saat memulai kamera *Augmented Reality* (AR), lalu tampilan credit, dan terakhir tampilan informasi penggunaan kamera.

3.1 Tampilan Awal

Main menu adalah halaman yang menampilkan pilihan untuk pergi ke halaman berikutnya. Pada perancangan ini main menu berisi nama aplikasi, tombol start untuk mulai kamera, tombol penggunaan aplikasi, tombol keluar aplikasi, dan tombol *credit* sebagai informasi tentang perancang aplikasi. Main menu dirancang agar mudah diakses dan intuitif bagi pengguna. Implementasi pada tahap ini melibatkan rancangan antarmuka menggunakan *Unity UI Toolkit* dan penyesuaian tombol dengan skrip C# untuk mengarahkan ke halaman lain. Tampilan awal aplikasi dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah.



Gambar 4. Tampilan Awal

3.2 Tampilan AR

Pada halaman ini akan menjalankan kamera yang ada pada ponsel, jika kamera diarahkan pada marker yang sudah disiapkan maka akan menampilkan objek 3D beserta kata dari objek 3D dalam bahasa Inggris dan Indonesia. Untuk tampilan AR pada aplikasi dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah.



Gambar 5. Tampilan AR

3.3 Pengujian Aplikasi

Pada tahap pengujian akan dilakukan menjalankan aplikasi dan memeriksa apakah terdapat error atau tidak, serta melihat apakah aplikasi dijalankan sesuai dengan yang diinginkan atau tidak. Metode pengujian blackbox merupakan metode yang digunakan untuk menguji sistem tanpa harus memperhatikan detail sistem, cukup dengan memeriksa output yang diberikan oleh sistem [19]. Tahap ini menggunakan pengujian *blackbox* dalam menguji aplikasinya, pengujian *blackbox* digunakan untuk mengetahui terdapat kesalahan atau tidak pada aplikasi.

Pengujian *blackbox* merupakan pengujian yang dilakukan dengan menilai apakah aplikasi sesuai dengan gambaran awal yang dibuat atau tidak, pengujian ini sangat penting untuk menemukan bug atau gangguan di aplikasi sebelum dirilis secara resmi.

Tabel 1. Pengujian Blackbox

Skenario Awal	Hasil Aplikasi	Hasil Akor
Tampilan menu pada aplikasi dimana terdapat, Logo, Nama Aplikasi, Tombol Start, Tombol Info, Tombol Exit Halaman ini memberi tahu cara mengaktifkan kamera AR, halaman ini hanya berisi sebuah kotak berisi informasi dan tombol kembali ke Main Menu.	Tampilan menu pada aplikasi dimana terdapat, Logo, Nama Aplikasi, Tombol Start, Tombol Info, Tombol Exit Halaman ini memberi tahu cara mengaktifkan kamera AR, halaman ini hanya berisi sebuah kotak berisi informasi dan tombol kembali ke Main Menu.	VALID
Tampilan mulai kamera AR akan berubah ketika marker terdeteksi. Pada tampilan ini akan menampilkan objek 3D berputar yang akan di tampilkan marker, kotak deskripsi Objek 3D akan muncul ketika kamera diarahkan pada marker diikuti dengan nama objek beserta artinya dalam bahasa Indonesia	Tampilan mulai kamera AR akan berubah ketika marker terdeteksi. Pada tampilan ini akan menampilkan objek 3D berputar yang akan di tampilkan marker, kotak deskripsi Objek 3D akan muncul ketika kamera diarahkan pada marker diikuti dengan nama objek beserta artinya dalam bahasa Indonesia	VALID
Tampilan permainan untuk hiburan pada anak SD dan	Tampilan permainan untuk hiburan pada anak SD dan	

sebagai edukasi, dengan memberikan permainan menyusun kata sesuai objek dengan bahasa inggris Permainan berisi tentang menyusun kata dalam bahasa inggris sesuai gambar yang ditampilkan	sebagai edukasi, dengan memberikan permainan menyusun kata sesuai objek dengan bahasa inggris Permainan berisi tentang menyusun kata dalam bahasa inggris sesuai gambar yang ditampilkan	VALID
--	--	--------------

4. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis bahasa Inggris merupakan salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan keterlibatan siswa SD dalam proses belajar. Media pembelajaran ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang menarik sekaligus membantu siswa lebih mudah memahami materi, khususnya dalam pengenalan kosakata objek-objek di dalam ruangan seperti in the living room. Selain itu, pengujian terhadap responden dilakukan sebagai langkah evaluasi untuk mengukur sejauh mana media ini berkontribusi dalam meningkatkan kemampuan berbahasa Inggris siswa. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi augmented reality (AR) dalam bentuk AR Book tidak hanya membantu siswa dalam mengenal objek secara visual, tetapi juga memperkaya pemahaman mereka terhadap penggunaan bahasa Inggris dalam konteks kehidupan sehari-hari. Pendekatan ini dinilai mampu menarik perhatian siswa, mengurangi rasa bosan, dan meningkatkan motivasi belajar. Dengan demikian, AR Book dapat menjadi salah satu solusi inovatif dalam pembelajaran bahasa Inggris di tingkat sekolah dasar, terutama dalam memberikan pengalaman belajar yang interaktif, menyenangkan, dan mendukung penguasaan materi secara lebih efektif. Pengujian ini juga memberikan masukan yang berharga untuk pengembangan media serupa di masa depan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

REFERENCES

- [1] K. S. Kartini and I. N. T. A. Putra, "Respon Siswa Terhadap Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android," *J. Pendidik. Kim. Indones.*, vol. 4, no. 1, p. 12, 2020, doi: 10.23887/jpk.v4i1.24981.
- [2] E. Setyaningsih, "Perkembangan Multimedia Digital dan Pembelajaran," *Indones. J. Learn. Instr. Innov.*, vol. 1, no. 01, pp. 34–48, 2023, doi: 10.20961/ijolii.v1i01.920.
- [3] M. K. I. Mahendra, I. G. P. Sindu, and D. G. H. Divayana, "Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Book 2 Dimensi Sub Tema Lingkungan Alam di PAUD Telkom Singaraja," *Kumpul. Artik. Mhs. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 10, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.23887/karmapati.v10i1.30217.
- [4] T. P. R. N. Hapsari and A. Wulandari, "Analisis Kelayakan Buku Ajar Milenial Berbasis Augmented Reality (AR) sebagai Media Pembelajaran Teks Prosedur di Magelang," *Diglosia J. Kaji. Bahasa, Sastra, dan Pengajarannya*, vol. 3, no. 4, pp. 351–364, 2020, doi: 10.30872/diglosia.v3i4.125.
- [5] F. A. Kafilahudin and M. Akbar, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Pernafasan Hewan Berbasis 3D Augmented Reality," *sudo J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 31–40, 2024, doi: 10.56211/sudo.v3i1.469.
- [6] N. A. Hawari and E. D. Putra, "Analisis Perbandingan Metode Multimedia Development Live Cycle Pada Augmented Reality," *J. Media Infotama*, vol. 18, no. 1, pp. 48–55, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/view/1759>
- [7] S. Alisyafiq, B. Hardiyana, and R. P. Dhaniawaty, "Implementasi Multimedia Development Life Cycle Pada Aplikasi Pembelajaran Multimedia Interaktif Algoritma dan Pemrograman Dasar Untuk Mahasiswa Berkebutuhan Khusus Berbasis Android," *J. Pendidik. Kebutuhan Khusus*, vol. 5, no. 2, pp. 135–143, 2021, doi: 10.24036/jpk.v5i2.594.
- [8] A. Sucipto, Q. J. Adrian, and M. A. Kencono, "Martial Art Augmented Reality Book (Arbook) Sebagai Media Pembelajaran Seni Beladiri Nusantara Pencak Silat," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 10, no. 1, pp. 40–45, 2021, doi: 10.32736/sisfokom.v10i1.983.
- [9] D. Aldo, M. Ilmi, and H. Hariselmi, "Pengembangan Multimedia Interaktif Hewan Berbisa dengan Metode Multimedia Development Life Cycle," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 2, pp. 364–373, 2023, doi: 10.47065/josh.v4i2.2669.
- [10] R. F. Irwanto and S. Wahyu, "Aplikasi Mobile Pengenalan Tata Surya dan Galaksi Bimasakti Menggunakan Multimedia Development Life Cycle," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 8, no. 2, p. 316, 2023, doi: 10.35314/isi.v8i2.3484.
- [11] Y. Sumaryana and M. Hikmatyar, "Aplikasi Pembelajaran Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (Mdlc)," *TelKa*, vol. 10, no. 2, pp. 117–124, 2020, doi: 10.36342/teika.v10i2.2381.
- [12] P. R. Shalih and I. Irfansyah, "Perancangan Game Berbasis Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Tentang Tokoh Pahlawan Indonesia Masa Kini untuk Generasi Z," *Edsence J. Pendidik. Multimed.*, vol. 2, no. 2, pp. 83–92, 2020, doi: 10.17509/edsence.v2i2.26690.
- [13] M. R. Alfariysi, A. Wijaya, Y. Apridiansyah, and A. Sonita, "Penerapan Metode Multimedia Development Life Cycle Pada Video Animasi Bencana Alam," *JUKOMIKA (Jurnal Ilmu Komput. dan Inform.)*, vol. 6, no. 1, pp. 1–11, 2023, doi: 10.54650/jukomika.v6i1.499.

- [14] S. Herman, S. Samsuni, and F. Fathurohman, "Pengembangan Sistem Membaca Al- Qur ' an Dengan," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 11, no. p-ISSN 2087-1716 e-ISSN 2548-7779, pp. 95–101, 2019.
- [15] D. D. S. Fatimah, M. S. Mubarak, and A. Apriani, "Penggunaan Multimedia Development Life Cycle dalam Rancang Bangun Media Pembelajaran Toleransi Beragama," *J. Algoritm.*, vol. 21, no. 1, pp. 189–197, 2024, doi: 10.33364/algoritma/v.21-1.1524.
- [16] N. Musthofa and M. A. Adiguna, "Perancangan Aplikasi E-Commerce Spare-Part Komputer Berbasis Web Menggunakan CodeIgniter Pada Dhamar Putra Computer Kota Tangerang," *OKTAL J. Ilmu Komput. dan Sains*, vol. 1, no. 03, pp. 199–207, 2022.
- [17] M. F. Siahaan, M. Hendri, and S. Lindawati, "JURNAL ARMADA INFORMATIKA STMIK Methodist Binjai Perancangan Sistem Informasi Promosi Dan Penjualan Pada PT. Gaya Makmur Mulia Menggunakan Metode Prototype," *J. ARMADA Inform.*, vol. 6, no. 2, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/>
- [18] S. R. Hasibuan, Rismayanti, and Dharmawati, "Implementasi Teknik Animasi Frame by Frame Pada Animasi 2D Sebagai Media Promosi Desa Implementasi Teknik Animasi Frame by Frame Pada Animasi 2D Sebagai Media Promosi Desa," *Snastikom*, 2023.
- [19] B. M. Haqqoni, I. Winarno, M. N. Musthofa, M. Sakdi, and A. Saifudin, "Pengujian Fungsional Perangkat Lunak Sistem Informasi Perpustakaan Dengan Metode Black Box Testing Bagi Pemula," *STORAGE J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–8, 2022, doi: 10.55123/storage.v1i2.270.