

Perancangan Aplikasi Edukasi Rambu Lalu Lintas untuk Usia Dini dengan Metode MDLC

Manda Dwi Adinda^{1*}, Missi Hikmatyar¹, Shinta Siti Sundari¹

¹Teknik Informatika, Universitas Perjuangan Tasikmalaya; Jalan Peta No. 177 Kota Tasikmalaya–Jawa Barat, Telp (0265) 326058

e-mail: ^{*}2103010036@gmail.com, ²missi@unper.ac.id, ³shintasiti@unper.ac.id

Abstrak

Keselamatan berlalu lintas penting dikenalkan sejak usia dini untuk membentuk pemahaman anak terhadap rambu dan aturan berkendara. Sayangnya, metode edukasi konvensional seperti sosialisasi langsung oleh instansi terkait masih memiliki keterbatasan waktu dan tidak menjamin retensi jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang aplikasi edukasi rambu lalu lintas dan aturan berkendara untuk anak usia 6–9 tahun menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Aplikasi ini dikembangkan menggunakan Flutter, serta dilengkapi fitur pengenalan rambu, video animasi edukatif, materi berkendara, dan kuis interaktif. Proses pengembangan melalui enam tahap MDLC: konsep, desain, pengumpulan bahan, perakitan, pengujian, dan distribusi. Evaluasi dilakukan dengan pengujian black box dan kuesioner terhadap 10 orang tua murid, yang menghasilkan skor kepuasan 95,6% (kategori “Sangat Baik”). Selain itu, uji coba pada 10 siswa menunjukkan rata-rata peningkatan nilai sebesar 44 poin atau 88% setelah menggunakan aplikasi. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi efektif sebagai media pembelajaran yang menarik dan mudah digunakan oleh anak-anak. Penelitian ini merekomendasikan uji jangka panjang dan pengembangan fitur tambahan untuk meningkatkan dampak edukatif aplikasi secara berkelanjutan.

Kata kunci—Edukasi anak, Lalu lintas, Aplikasi Android, MDLC, Rambu

Abstract

Traffic safety is important to be introduced from an early age to shape children's understanding of driving signs and rules. Unfortunately, conventional educational methods such as direct socialization by related agencies still have limited time and do not guarantee long-term retention. Therefore, this study aims to design an educational application of traffic signs and driving rules for children aged 6-9 years using the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method. This application was developed using Flutter, and features sign recognition, educational animated videos, driving materials, and interactive quizzes. The development process went through six stages of MDLC: concept, design, material collection, assembly, testing, and distribution. Evaluation was conducted with black box testing and questionnaires to 10 parents of students, which resulted in a satisfaction score of 95.6% (“Very Good” category). In addition, testing on 10 students showed an average score increase of 44 points or 88% after using the application. These results show that the app is effective as an interesting and easy-to-use learning medium for children. This study recommends long-term testing and development of additional features to sustainably improve the app's educational impact.

Keywords—Children's education, Traffic, Android application, MDLC, Road signs

1. PENDAHULUAN

Pendidikan keselamatan lalu lintas sejak usia dini sangat penting dalam membentuk

perilaku yang aman dan bertanggung jawab di jalan. Anak-anak memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, namun belum mampu memahami sepenuhnya risiko yang mungkin terjadi di lingkungan lalu lintas. Oleh karena itu, pendekatan edukatif yang menarik dan mudah dipahami menjadi sangat diperlukan.

Dinas Perhubungan Kota Tasikmalaya mengedukasi anak-anak dengan media sosialisasi tatap muka dan simulasi di Taman Lalu Lintas. Meski menarik, kemampuan retensi informasi pada anak usia dini masih terbatas dan dikarenakan keterbatasan waktu, materi tidak semua tersampaikan, sehingga efektivitas jangka panjangnya belum optimal. Ini menunjukkan perlunya media pembelajaran yang lebih interaktif dan mudah diakses kapan saja.

Sejumlah penelitian telah mengembangkan media edukasi lalu lintas berbasis Android. [1] membuat aplikasi untuk masyarakat umum guna meningkatkan kesadaran berlalu lintas melalui tahapan analisis hingga implementasi. [2] mengembangkan aplikasi interaktif dengan GDLC yang berhasil meningkatkan nilai akademik dan usability. [3] menggunakan model Waterfall untuk aplikasi edukasi dengan video dan kuis bagi calon peserta ujian SIM. [4] mengembangkan game edukasi untuk siswa SD yang dinyatakan cukup layak berdasarkan lima indikator kuesioner.

Inovasi lain ditunjukkan oleh [5] melalui aplikasi Augmented Reality untuk anak usia dini dengan tampilan 3D dan animasi. [6] merancang game edukatif usia 9–12 tahun dengan metode Waterfall dan tingkat penerimaan 69%. [7] memakai pendekatan MDLC dalam pelatihan interaktif dan terbukti meningkatkan pemahaman anak. [8] menggunakan media miniatur kardus yang efektif melatih pemahaman dan kreativitas. Media “ULTA-TERMAVI” [9] memadukan visual, auditori, dan gerakan untuk meningkatkan partisipasi siswa. Sementara itu, [10] merancang antarmuka “Edulin” yang informatif dan mudah digunakan untuk remaja dan dewasa.

Masalah utama yang diangkat dalam penelitian ini adalah keterbatasan media edukasi lalu lintas yang benar-benar disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan anak usia 6–9 tahun. Media yang ada seringkali belum mendukung pembelajaran mandiri secara optimal karena tidak bisa diakses ulang, terbatas dalam durasi sosialisasi, atau kurang menarik bagi anak-anak yang belum bisa membaca. Pendekatan satu arah yang digunakan dalam sosialisasi konvensional juga kurang mendukung partisipasi aktif anak dalam proses belajar.

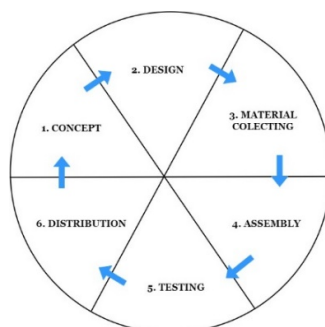
Berdasarkan permasalahan tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sebuah aplikasi edukasi berbasis Android yang dirancang khusus untuk anak usia 6–9 tahun. Aplikasi ini bertujuan untuk menyajikan materi keselamatan lalu lintas, khususnya pengenalan rambu dan aturan berkendara, dalam bentuk interaktif yang mendukung pembelajaran anak secara mandiri, berulang, dan menyenangkan. Dengan fitur seperti video animasi, kuis suara, dan antarmuka yang ramah anak, diharapkan aplikasi ini dapat meningkatkan pemahaman serta kesadaran berlalu lintas sejak dini.

Metode MDLC digunakan dalam penelitian ini secara utuh untuk anak usia 6–9 tahun, dengan antarmuka cerah, ikon besar, dan karakter animasi “Zeta”. Fitur meliputi pengenalan rambu, video animasi, dan kuis suara, sehingga mendukung pembelajaran anak yang belum bisa membaca. Aplikasi masih dalam tahap pengembangan dan ditujukan sebagai media belajar yang menarik dan mudah dipahami.

Penelitian ini menjadi salah satu upaya untuk memperkaya media pembelajaran di bidang keselamatan berkendara, terutama bagi anak-anak. Harapannya, aplikasi yang dikembangkan tidak hanya mampu menunjang kegiatan belajar, tetapi juga memberikan dampak positif dalam membentuk kesadaran berlalu lintas sejak dini melalui pendekatan yang menyenangkan dan mudah dimengerti.

2. METODE PENELITIAN

MDLC (Multimedia Development Life Cycle) adalah metode pengembangan multimedia yang dikemukakan oleh Luther (1994). Metode ini merupakan proses bertahap dan terstruktur, mulai dari perencanaan ide hingga pengujian produk, yang bersifat iteratif agar hasilnya fleksibel dan sesuai kebutuhan pengguna [11]. Gambar 1 berikut menunjukkan proses-proses alur MDLC (Multimedia Development Life Cycle).



Gambar 1. Alur MDLC

2.1 Prosedur Pengembangan

Penjelasan Alur atau Langkah-langkah metode yang digunakan yaitu pengembangan Multimedia Development Life Cycle (MDLC) akan dijelaskan.

2.1.1 Concept (Konsep)

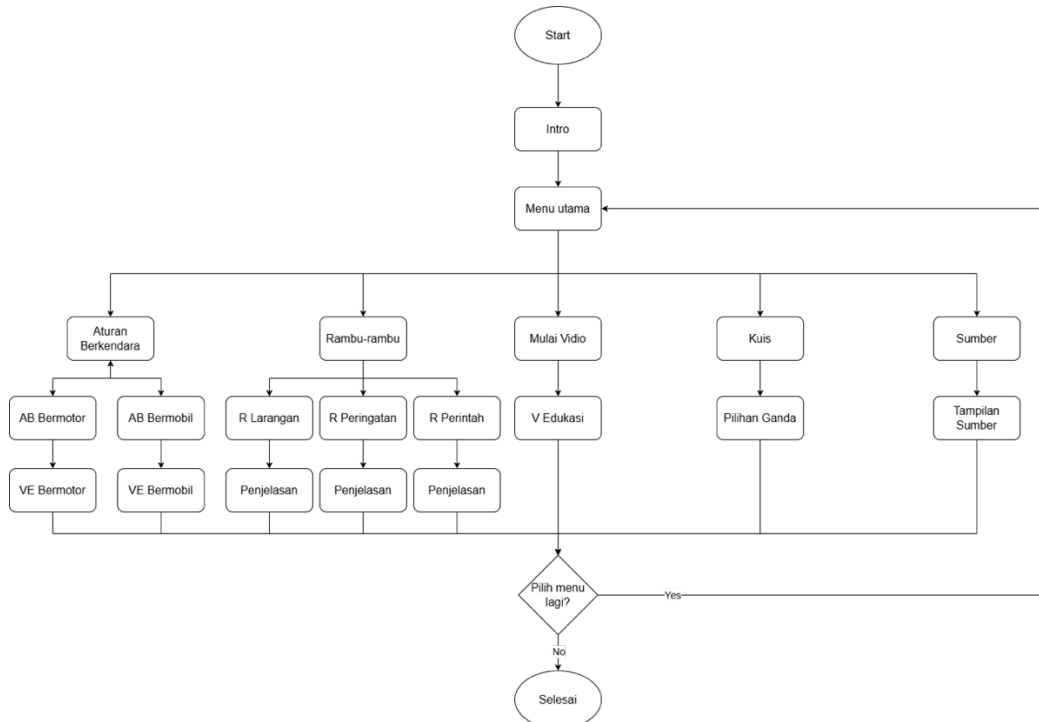
Tahap konsep merupakan tahap awal dalam metode MDLC yang berfokus pada penetapan tujuan dan sasaran pengguna. Pada tahap ini, penulis menentukan bahwa aplikasi edukasi yang dirancang bertujuan untuk memperkenalkan rambu lalu lintas dan aturan berkendara kepada anak usia dini, khususnya usia 6 hingga 9 tahun. Karakteristik anak-anak pada usia tersebut menjadi pertimbangan utama dalam perancangan konsep aplikasi, sehingga konten yang disusun harus bersifat menarik, interaktif, serta mudah dipahami. Berdasarkan hal tersebut, ditentukan empat fitur utama dalam aplikasi, yaitu edukasi aturan berkendara, pengenalan rambu lalu lintas, video animasi karakter Zeta sebagai media pembelajaran yang menyenangkan, dan kuis interaktif sebagai sarana evaluasi. Aplikasi ini dikembangkan dalam platform Android dengan menggabungkan elemen teks, audio, gambar, dan video yang dikemas dalam tampilan visual yang cerah dan ramah anak. Seluruh elemen tersebut dirancang untuk menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan, interaktif, dan efektif bagi pengguna usia dini [12]. Berikut Tabel 1 Konsep:

Tabel 1. Konsep

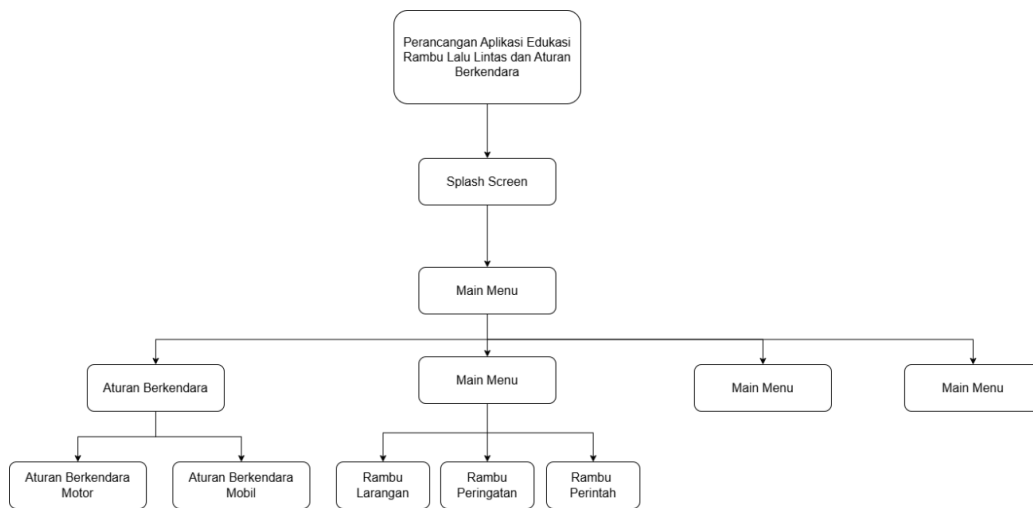
Judul	Aplikasi Edukasi Rambu Lalu Lintas dan Aturan Berkendara.
Audiens	Anak-anak usia 6 sampai 9 tahun.
Fitur	Aturan berkendara, materi interaktif rambu lalu lintas, video edukasi, kuis.
Suara	Mp3.
Gambar	JPG, PNG, GIF.
Video	MOV, mp4.

2.1.2 Design (Desain)

Tahap desain merupakan kelanjutan dari tahap konsep yang bertujuan untuk merancang bentuk dan alur aplikasi secara menyeluruh sebelum proses pengembangan dilakukan. Pada tahap ini, penulis merancang aplikasi edukasi rambu lalu lintas dan aturan berkendara dengan pendekatan sederhana, ramah anak, dan minim penggunaan teks, mengingat kemampuan literasi anak usia dini yang masih terbatas. Desain aplikasi mempertimbangkan pentingnya pendampingan orang dewasa selama penggunaan, agar penyampaian materi dapat berjalan optimal. Proses desain dilakukan dengan menyusun flowchart untuk menggambarkan alur kerja aplikasi, struktur navigasi untuk memetakan hubungan antarhalaman, serta storyboard untuk memvisualisasikan tampilan antarmuka pengguna. Elemen-elemen ini menjadi dasar dalam perancangan aplikasi agar pengguna dapat dengan mudah memahami informasi yang disajikan melalui tampilan yang konsisten dan terstruktur [13]. Berikut Gambar 3 Flowchart, Gambar 4 Struktur Navigasi:



Gambar 2. Flowchart



Gambar 3. Struktur Navigasi

2. 1.3 Material Collecting (Koleksi Bahan)

Tahap material collecting merupakan proses pengumpulan seluruh elemen multimedia yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi edukasi. Elemen-elemen tersebut terdiri dari gambar, animasi, audio, dan video yang berfungsi sebagai komponen utama untuk menyampaikan materi pembelajaran kepada anak usia dini. Gambar-gambar diperoleh dari berbagai sumber seperti kanal YouTube Petualangan Zeta KTD, situs Freepik, dan hasil desain sendiri menggunakan Figma. Untuk elemen animasi, digunakan file dari LottieFiles yang mendukung tampilan interaktif dan ringan di perangkat Android. Elemen audio berupa narasi dan efek suara dikumpulkan dari sumber seperti VO Mariyana Ricky dan kanal YouTube Bonbon Indonesia. Sedangkan video edukatif diperoleh dari beberapa kanal YouTube yang sesuai dengan tema pembelajaran, seperti Petualangan Zeta KTD, KLA Indonesia, Little Baby Bum, dan Indokid Studio. Seluruh bahan yang dikumpulkan telah dipilih secara selektif agar sesuai dengan usia target pengguna dan mendukung pengalaman belajar yang menarik serta efektif.

Tabel 2. Sumber

No.	Bahan	Sumber
1.	Gambar	Youtube/@petualanganZetaKTD, Freepik, figma
2.	Animasi	lottiefiles
3.	Audio	VOMariyanaRicky, Youtube/@BonbonIndonesia
4.	Vidio	Youtube/@PetualanganZetaTKD, Youtube/@KLAIndonesia, @LittleBabyBum, @IndokidStudio

2. 1.4 Assembly (Pembuatan)

Tahap assembly merupakan proses integrasi seluruh elemen multimedia yang telah dikumpulkan ke dalam bentuk aplikasi utuh. Pada tahap ini, perancangan dan pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan berbagai perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung. Perangkat keras yang digunakan meliputi laptop dengan spesifikasi Swift 3 Infinity 4, GPU Intel Iris Xe Graphics, RAM sebesar 16 GB, dan penyimpanan SSD berkapasitas 512 GB untuk menunjang kinerja saat pengembangan. Selain itu, digunakan perangkat pendukung lain seperti smartphone Oppo A3s dengan sistem operasi Android 8.1 Oreo sebagai media uji coba aplikasi, speaker aktif untuk memastikan kualitas audio, serta hard disk eksternal berkapasitas 1 TB untuk penyimpanan file proyek. Dari sisi perangkat lunak, proses pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan Visual Studio Code versi 1.89.1 sebagai text editor utama, Flutter versi 3.27.1 sebagai framework pengembangan aplikasi Android, dan Canva untuk pembuatan elemen grafis tambahan. Dengan perangkat tersebut, seluruh elemen materi seperti gambar, animasi, audio, dan video diintegrasikan ke dalam aplikasi secara bertahap hingga membentuk produk multimedia yang siap diuji.

2. 1.5 Testing (Pengujian)

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi dalam aplikasi berjalan sesuai dengan tujuan yang telah dirancang. Pengujian dilakukan secara menyeluruh terhadap fitur-fitur utama seperti edukasi aturan berkendara, pengenalan rambu lalu lintas, pemutaran video animasi, dan kuis interaktif. Metode yang digunakan dalam pengujian adalah pendekatan Black Box Testing, yaitu pengujian yang berfokus pada keluaran dari aplikasi tanpa memeriksa kode program secara langsung. Selama proses pengujian, setiap fitur diuji dari sisi fungsionalitas dan respons antarmuka pengguna terhadap input yang diberikan. Jika ditemukan kesalahan atau ketidaksesuaian, maka dilakukan perbaikan dan pengujian ulang hingga aplikasi dapat berjalan secara optimal. Pengujian lanjutan juga dilakukan menggunakan perangkat Android, dalam hal ini smartphone Oppo A3s dengan sistem operasi Android 8.1 Oreo, guna memastikan kompatibilitas dan kenyamanan penggunaan pada perangkat target [14].

2. 1.6 Distribution (Distribusi)

Setelah tahap pengujian selesai, Tahap distribusi merupakan tahap akhir dalam metode MDLC yang dilakukan setelah aplikasi berhasil melewati proses pengujian dan dinyatakan layak digunakan. Pada tahap ini, aplikasi disebarluaskan kepada pengguna akhir, dalam hal ini guru dan siswa, sebagai media pembelajaran mengenai rambu lalu lintas dan aturan berkendara. Aplikasi diunduh dan dijalankan pada perangkat Android agar sesuai dengan perangkat yang umum digunakan di lingkungan pendidikan dasar. Tautan unduhan aplikasi dibagikan kepada guru untuk digunakan dalam kegiatan belajar mengajar, baik secara mandiri oleh siswa maupun dengan bimbingan pendidik di kelas. Selain itu, distribusi ini juga menjadi momen evaluasi awal berdasarkan tanggapan pengguna, yang kemudian dapat dijadikan dasar dalam penyempurnaan fitur dan pengembangan versi aplikasi berikutnya agar lebih optimal dalam mendukung proses edukasi anak usia dini [15].

Sebelum digunakan dalam uji coba terhadap siswa, materi pembelajaran dalam aplikasi ini telah melalui proses validasi kelayakan konten oleh seorang guru taman kanak-kanak (TK) dan seorang praktisi keselamatan lalu lintas. Guru TK memberikan masukan terkait kesesuaian bahasa, gaya penyampaian, dan visualisasi agar konten mudah dipahami oleh anak usia 6–9 tahun. Sementara itu, praktisi keselamatan lalu lintas meninjau aspek kebenaran materi terkait rambu

dan aturan berkendara. Validasi ini dilakukan secara kualitatif dengan memberikan lembar evaluasi isi dan wawancara terbuka, yang hasilnya digunakan untuk menyempurnakan konten sebelum aplikasi didistribusikan kepada pengguna akhir.



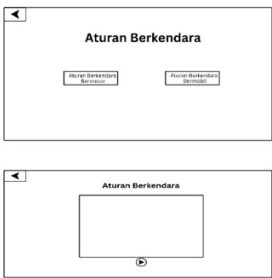
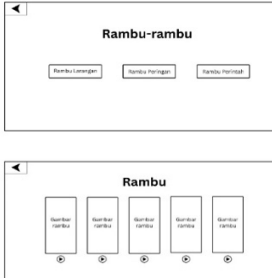

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

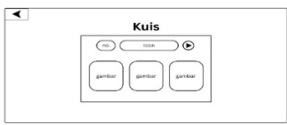
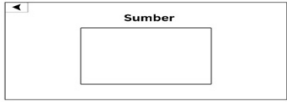
3.1 Prosedur Pengembangan

3.1.1 Distribution (Distribusi)

Storyboard merupakan representasi visual yang menunjukkan tampilan layar dan alur skenario, serta berfungsi untuk menyampaikan gagasan dan menerima masukan [16]. Berikut adalah tabel 3 storyboard yang telah dibuat:

Tabel 3. Tabel Storyboard

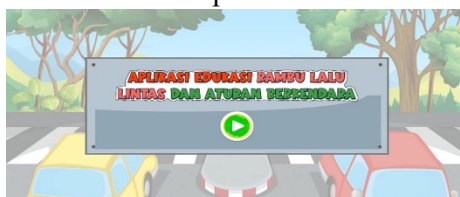
No.	Tampilan	Keterangan
1.	<p>Halaman / Pembuka</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Tampilan awal berisi nama aplikasi dan tombol <i>play</i> menuju menu.
2.	<p>Halaman Menu</p> 	<p>Tampilan menu pada media edukasi meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aturan berkendara - Rambu-rambu - Mulai video - Mulai Kuis - Sumber <i>assets</i>
3.	<p>Aturan Berkendara</p> 	<p>Pada menu aturan berkendara terdapat 2 pilihan berbentuk gambar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tombol aturan berkendara motor - Tombol berkendara bermobil - Aturan berkendara motor berisi video edukasi dilengkapi tombol <i>play</i> - Aturan berkendara berisi video edukasi dilengkapi tombol <i>play</i> - Setiap halaman memiliki tombol kembali untuk ke halaman sebelumnya
4.	<p>Rambu-rambu</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Menu rambu-rambu terdapat 3 pilihan <i>button</i> berbentuk gambar yaitu rambu larangan, rambu peringatan, dan rambu perintah - Saat <i>user</i> pilih salah satu <i>button</i> sistem akan menampilkan contoh 5 rambu - Setiap halaman memiliki tombol kembali untuk ke halaman sebelumnya
5.	<p>Mulai Video</p> 	<p>Isi yang terdapat pada bagian mulai video:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tombol <i>play</i> untuk memutar video edukasi - Tombol kembali untuk ke halaman sebelumnya
6.	<p>Kuis</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pada kuis terdapat 5 soal dengan 3 pilihan jawaban - Pertanyaan berbentuk audio

No.	Tampilan	Keterangan
		- Semua soal harus dikerjakan agar memenuhi untuk penilaian, dan akan muncul nilai hasil kuis.
7.		- Halaman tombol aset yang berada di menu memiliki isi semua sumber dari <i>assets</i> yang dipakai untuk pembuatan media edukasi ini.

3.2 Hasil Perakitan

3. 2.1 Tampilan halaman utama

Pengguna dapat mulai memanfaatkan media interaktif dengan memilih tombol "Play" pada halaman utama yang ditampilkan setelah membuka program multimedia interaktif. Halaman konten menu aplikasi media edukasi interaktif adalah antarmuka berikutnya yang perlu dipertimbangkan. Pada gambar 4 berikut merupakan Halaman Utama:



Gambar 4. Halaman Utama

3. 2.2 Halaman menu konten

Halaman menu konten merupakan tampilan utama yang muncul setelah pengguna menekan tombol “Mulai” pada halaman pembuka. Halaman ini berfungsi sebagai pusat navigasi yang menyajikan empat fitur utama dari aplikasi, yaitu Aturan Berkendara, Rambu-rambu, Mulai Video, dan Soal Kuis. Keempat fitur tersebut ditampilkan dalam bentuk tombol bergambar yang besar dan berwarna cerah, dirancang agar menarik serta mudah dikenali oleh anak-anak usia 6–9 tahun. Desain antarmuka menu ini mempertimbangkan keterbatasan literasi anak, sehingga penggunaan teks diminimalkan dan didukung oleh ikon visual yang intuitif. Penempatan tombol yang rapi dan konsisten secara vertikal bertujuan untuk memudahkan interaksi menggunakan jari di layar sentuh. Setiap tombol akan menavigasikan pengguna ke halaman konten yang sesuai dengan pilihan mereka. Tampilan halaman menu ini menjadi titik awal eksplorasi siswa terhadap seluruh materi pembelajaran dalam aplikasi, sehingga perancangannya dibuat sederhana namun tetap menarik secara visual. Gambar berikut menampilkan antarmuka halaman menu utama dengan keempat tombol fitur tersebut dalam susunan yang ramah anak dan mudah diakses. Pada gambar 5 berikut merupakan Halaman Utama menu:



Gambar 5. Halaman utama menu

3. 2.3 Halaman Aturan Berkendara

Halaman Aturan Berkendara merupakan salah satu fitur utama dalam aplikasi yang dirancang untuk memperkenalkan aturan dasar berkendara kepada anak-anak usia dini. Setelah pengguna memilih tombol “Aturan Berkendara” pada halaman menu utama, sistem akan menavigasi ke halaman ini. Pada tampilan ini, pengguna disajikan dua pilihan submenu berupa

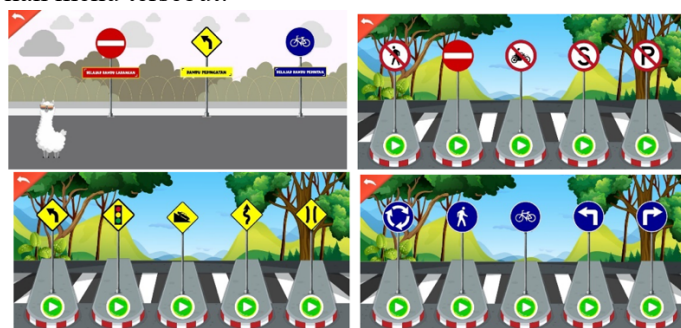
tombol visual, yaitu “Aturan Berkendara Motor” dan “Aturan Berkendara Mobil”. Masing-masing tombol dilengkapi dengan gambar yang representatif agar mudah dikenali oleh anak. Ketika salah satu tombol dipilih, aplikasi akan menampilkan video edukatif yang menjelaskan aturan berkendara sesuai dengan pilihan tersebut. Video ini dilengkapi dengan tombol play dan narasi suara untuk mempermudah pemahaman. Di bagian bawah halaman juga terdapat tombol kembali yang memungkinkan pengguna untuk kembali ke menu sebelumnya. Desain halaman ini dibuat sederhana, interaktif, dan menyenangkan untuk mendorong anak-anak memahami materi dengan mudah melalui pendekatan visual dan auditori. Pada gambar 6 berikut memperlihatkan tampilan menu tersebut:



Gambar 6. Halaman Aturan Berkendara

3. 2.4 Halaman Rambu-rambu

Halaman Rambu-rambu akan muncul setelah pengguna memilih tombol “Rambu-rambu” pada halaman menu utama. Pada halaman ini, pengguna disuguhkan tiga kategori rambu lalu lintas yang dapat dipelajari, yaitu rambu larangan, rambu peringatan, dan rambu perintah. Setiap kategori ditampilkan dalam bentuk tombol dengan ikon visual yang sesuai agar mudah dikenali oleh anak-anak. Ketika salah satu kategori dipilih, aplikasi akan menampilkan lima contoh rambu dari kategori tersebut. Masing-masing rambu dilengkapi dengan tombol “Play” yang dapat ditekan untuk memutar video penjelasan. Video ini menyajikan animasi singkat yang disertai dengan narasi suara yang menjelaskan arti dan fungsi dari rambu yang dipilih, sehingga memudahkan anak dalam memahami isi materi. Selain itu, terdapat tombol “Kembali” di setiap tampilan untuk memudahkan navigasi pengguna ke halaman sebelumnya. Desain halaman ini dibuat interaktif dan responsif, dengan mempertimbangkan keterbatasan kognitif anak usia 6–9 tahun agar proses belajar tetap menyenangkan dan informatif. Pada gambar 7 berikut menunjukkan tampilan menu tersebut:



Gambar 7. Halaman Rambu-rambu

3. 2.5 Halaman Mulai Vidio

Halaman Mulai Video merupakan fitur yang dirancang untuk menayangkan video animasi edukatif sebagai bagian dari materi pembelajaran dalam aplikasi. Setelah pengguna memilih tombol “Mulai Video” dari halaman menu utama, sistem akan menampilkan halaman ini. Tampilan halaman terdiri dari satu video utama yang dapat diputar dengan menekan tombol “Play”. Video ini berisi konten visual yang menarik dan dirancang khusus untuk menjelaskan konsep keselamatan berkendara dan pentingnya mengenali rambu lalu lintas sejak usia dini.

Untuk menunjang kenyamanan penggunaan, halaman ini juga menyediakan tombol “Kembali” yang memungkinkan pengguna dengan mudah kembali ke halaman menu sebelumnya. Tampilan halaman ini dibuat sederhana namun menarik secara visual, agar anak-anak dapat fokus menyimak isi video tanpa terganggu oleh elemen antarmuka yang berlebihan. Gambar pada halaman ini menunjukkan tata letak elemen yang terorganisir dengan baik serta warna yang ramah anak, sehingga mampu menarik perhatian sekaligus mempertahankan fokus pengguna selama proses pembelajaran berlangsung. Pada gambar 8 berikut memperlihatkan tampilan halaman tersebut:



Gambar 8. Halaman Mulai Video

3. 2.6 Halaman Sumber

Gambar 9 menampilkan Halaman Sumber yang merupakan bagian dari aplikasi yang berfungsi untuk memberikan informasi mengenai asal-usul atau referensi seluruh aset multimedia yang digunakan dalam pengembangan aplikasi. Halaman ini dapat diakses melalui menu utama dan ditujukan sebagai bentuk transparansi serta penghargaan terhadap pembuat konten asli. Di dalamnya, pengguna dapat melihat daftar sumber video, gambar, animasi, dan audio yang digunakan dalam aplikasi. Setiap elemen ditampilkan dengan jelas dan rapi agar mudah dibaca, baik oleh guru pendamping maupun pihak lain yang ingin mengetahui kredibilitas materi yang digunakan. Tampilan halaman ini dibuat sederhana, dengan latar bersih dan teks yang mudah dibaca, agar sesuai dengan gaya visual keseluruhan aplikasi. Gambar yang menyertai halaman ini memperlihatkan struktur informasi yang terorganisir, serta menunjukkan bahwa aplikasi ini tidak hanya fokus pada sisi edukatif dan interaktif, tetapi juga memperhatikan aspek etika dalam penggunaan sumber daya digital.



Gambar 9. Halaman Sumber

3.3 Testing Black Box

Pengujian dilakukan menggunakan pendekatan Black Box dengan menguji tiap tombol pada aplikasi untuk memastikan fungsinya berjalan sebagaimana mestinya. Tabel 4 menyajikan hasil pengujian tersebut.

Tabel 4. Testing BlackBox

No	Komponen yang diuji	Skenario Pengujian	Pengujian	Keterangan
1.	Halaman awal	Memilih Button “Mulai”	BlackBox	Berhasil - Aplikasi menavigasi ke halaman menu utama
		Tidak menekan tombol dalam 5 detik	BlackBox	Sistem tetap diam, tidak terjadi crash atau freeze
2.	Halaman Menu	Memilih Button “Rambu-rambu”	BlackBox	Berhasil - Menu navigasi ditampilkan dengan benar
		Menekan area kosong (bukan tombol)	BlackBox	Tidak terjadi perubahan halaman, sistem tetap stabil

No	Komponen yang diuji	Skenario Pengujian	Pengujian	Keterangan
		Menekan dua tombol bersamaan	BlackBox	Sistem hanya menjalankan perintah pertama yang berhasil di-tap
3.	Halaman aturan berkendara	Memilih Button “Aturan-aturan berkendara”	BlackBox	Berhasil – Menu navigasi ditampilkan dengan benar
		Menekan area kosong (bukan tombol)	BlackBox	Tidak terjadi crash, sistem tetap stabil
4.	Halaman Rambu-rambu	Memilih Button “play”	BlackBox	Berhasil – Sistem menjalankan sesuai dengan perintah
		Menekan button “play” lalu lalu langsung keluar dari aplikasi	BlackBox	Sistem menangani dengan aman, tidak crash saat dijalankan ulang
5.	Halaman Mulai Video	Memilih Button “play”	BlackBox	Berhasil – Vidio berjalan sesuai dengan perintah
		Menekan button “play” lalu lalu langsung keluar dari aplikasi	BlackBox	Vidio berhenti dan tidak terjadi crash jika dijalankan ulang
6.	Halaman kuis	Menekan “play” lalu langsung keluar dari aplikasi	BlackBox	Sistem menangani dengan aman, tidak crash saat dijalankan ulang
		Memilih semua jawaban salah	BlackBox	Skor muncul dengan nilai 0, sistem tetap berjalan normal
		Memilih jawaban lalu kembali ke menu	BlackBox	Sistem menyimpan status pengerjaan terakhir

3.4 Distribution

Setelah tahap pengujian, aplikasi didistribusikan untuk perangkat Android. Sebagai media edukasi tentang aturan berkendara dan rambu lalu lintas bagi anak usia dini, tautan unduhan diserahkan kepada guru pendamping saat sosialisasi untuk digunakan dalam pembelajaran. Aplikasi siap digunakan dan dapat langsung diunduh ke perangkat.

3.5 Analisis Hasil

Analisis hasil penelitian ini bertujuan mengevaluasi respons pengguna terhadap aplikasi edukasi rambu lalu lintas dan aturan berkendara untuk anak usia dini. Pengumpulan data dilaksanakan dalam rentang waktu dua hari pada tanggal 14-15 April 2025, dengan melibatkan sepuluh siswa berusia 6–9 tahun sebagai subjek uji coba. Para siswa diberikan pre-test terlebih dahulu untuk mengukur pemahaman awal terhadap rambu lalu lintas dan aturan berkendara. Setelah itu di hari kedua dilakukan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman. Hasil menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata sebesar 44 poin atau 88%, yang mengindikasikan efektivitas aplikasi dalam membantu anak memahami materi. Pada tabel 5 berikut memperlihatkan Hasil Nilai Pre-Test dan Post-Test.

Tabel 5. Hasil Nilai Pre-test dan Post-test

No	Nama Siswa	Nilai Pre-Test	Nilai Post-Test	Peningkatan
1	Anita	40	100	60
2	Revan	60	100	40
3	Nafhisa	40	80	40
4	Afran	60	100	40
5	Ziakka	80	100	20
6	Fannita	60	100	40
7	Giska	40	80	40
8	Hasan	20	100	80
9	Indah	60	100	40
10	Rafif	40	80	40

$$\begin{aligned} \text{Pre-Test: } & \frac{40+60+40+60+80+60+40+20+60+40}{10} = 50 \\ \text{Post-Test } & \frac{100+100+80+100+100+100+80+100+100+80}{10} = 94 \\ \text{Peningkatan rata-rata: } & 94 - 5 = 44 \\ \text{Persentase kenaikan } & = \frac{44}{50} \times 100\% = 88\% \end{aligned}$$

3.6 Hasil Kuisisioner

Data diperoleh melalui kuisisioner berskala Likert lima poin yang diberikan kepada 10 orang tua murid dari siswa usia 6–9 tahun yang telah mencoba menggunakan aplikasi. Kuisisioner ini dirancang untuk mengevaluasi tiga aspek utama, yaitu daya tarik tampilan aplikasi, kemudahan penggunaan, dan manfaat edukatif yang dirasakan oleh anak selama menggunakan aplikasi. Nilai rata-rata dari jawaban responden digunakan untuk menilai tingkat keberterimaan dan efektivitas aplikasi sebagai media belajar yang interaktif dan informatif. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa total skor yang diperoleh adalah 239 dari skor maksimum 250, yang mengindikasikan tingkat kepuasan yang sangat tinggi dan menunjukkan bahwa aplikasi dinilai sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran yang menarik, edukatif, dan menyenangkan bagi anak usia dini.

Tabel 6. Pertanyaan Kuisisioner

No	Pertanyaan
1	Bagaimana pendapat Anda mengenai daya tarik tampilan dari media edukasi ini?
2	Apakah menurut Anda aplikasi ini memberikan kemudahan dalam penggunaannya?
3	Apakah konten pengenalan dasar dalam aplikasi ini cocok untuk diperkenalkan kepada anak-anak?
4	Apakah media edukasi ini mempermudah anak dalam mengingat dan mengenali isi materi yang disampaikan?
5	Apakah anak-anak memiliki ketertarikan untuk kembali belajar menggunakan aplikasi ini di lain waktu?

Tabel 7. Hasil Responden

No	Nama	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Jumlah
1.	Resa	5	5	5	5	5	25
2.	Dian	5	4	5	4	5	23
3.	Dede	5	5	5	5	5	25
4.	Papat	5	5	5	4	5	24
5.	Flo	5	5	5	5	4	24
6.	Linda	5	5	4	5	5	24
7.	Putri	5	5	4	5	4	23
8.	Erna	5	5	5	5	5	25
9.	Lilis	4	4	5	5	4	22
10.	Rina	5	4	5	5	5	24
						Total	239

1. Total Skor dan Skor Maksimum

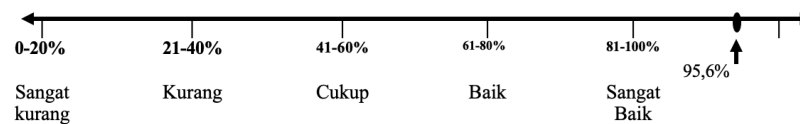
$$\text{Skor Maksimum} = 10 \text{ responden} \times 5 \text{ pertanyaan} \times 5 \text{ (nilai maksimal)} = 250$$

Hasil perhitungan diatas merupakan perkalian total skor aktual, jumlah responden dan jumlah pertanyaan yaitu 250.

2. Persentase Nilai

$$\text{Persentase} = \left(\frac{239}{250} \right) \times 100\% = 95.6\%$$

3. Garis Skala Penilaian



Gambar 10. Garis Skala Penilaian

Garis pada gambar 10 merupakan garis skala penilaian hasil persentase yaitu 95,6% termasuk dalam kategori sangat baik, jika di masukan pada skala likert berada di nilai 81-100%.

3.7 Perbandingan dengan Penelitian Terkait

Tabel 8. Perbandingan dengan penelitian terkait

No.	Judul	Metode	Fitur	Hasil
1.	Rancangan Game Edukasi Pengenal Rambu Lalu Lintas Pada Anak Usia 9 Sampai 12 Tahun [6]	Metode Waterfall, dengan tahapan analisis kebutuhan, pembuatan, desain, implementasi, pengujian, dan perawatan	Game interaktif, kuis edukatif	Game edukasi ini berhasil dikembangkan dengan tingkat persetujuan sebesar 69% dari 10 responden, menunjukkan penerimaan yang cukup baik sebagai media edukasi interaktif untuk mengenalkan rambu lalu lintas pada anak-anak.
2.	Rancang Bangun Aplikasi Augmented Reality Media edukasi Rambu Lalu Lintas pada Anak Usia Dini dengan Metode Marker Based [5]	Metode Marker Based	Rambu 3D + animasi, tampilan interaktif	Aplikasi ini berhasil menampilkan rambu lalu lintas dalam bentuk 3D dilengkapi animasi, memiliki fungsi masing-masing rambu. Pengujian menggunakan metode White Box dan Black Box menunjukkan aplikasi ini layak digunakan sebagai media edukasi bagi anak-anak usia dini.

Berdasarkan tabel 8, aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki keunggulan dari sisi pendekatan usia (6–9 tahun), penggunaan media interaktif berbasis video dan suara, serta validasi efektivitas pembelajaran melalui pre-test dan post-test. Dibandingkan dengan [6] yang menyasar usia lebih tua dengan format game, dan [5] yang menekankan pada visual 3D tanpa uji pemahaman siswa secara langsung, aplikasi ini lebih fokus pada proses pembelajaran yang sistematis dan terukur. Hal ini memperkuat posisi aplikasi sebagai media edukasi yang efektif dan adaptif untuk anak usia dini.

4. KESIMPULAN

Merujuk pada hasil analisis data dan pembahasan sebelumnya, dapat ditarik simpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis data yang dilakukan, aplikasi edukasi rambu lalu lintas dan aturan berkendara untuk anak usia dini terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman keselamatan berkendara. Hal ini dibuktikan melalui peningkatan nilai rata-rata siswa dari pre-test sebesar 50 menjadi 94 pada post-test, menunjukkan peningkatan sebesar 88%. Selain itu, hasil kuesioner menunjukkan bahwa aplikasi mendapat penilaian sangat baik dengan skor 95,6%.
2. Aplikasi yang dikembangkan dengan metode MDLC dan dibangun menggunakan Flutter ini menyajikan fitur interaktif berupa pengenalan rambu, video animasi, dan kuis suara yang dirancang sesuai dengan karakteristik anak usia 6–9 tahun. Evaluasi fungsional melalui pengujian black box juga menunjukkan bahwa seluruh fitur berjalan sebagaimana mestinya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini mampu menjawab

tujuan penelitian, yaitu menyediakan media belajar yang efektif, menarik, dan dapat diakses kapan saja untuk meningkatkan kesadaran keselamatan lalu lintas sejak dini.

3. Implikasi dari penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan multimedia interaktif dapat menjadi solusi alternatif yang efektif dalam edukasi keselamatan lalu lintas bagi anak-anak. Aplikasi ini tidak hanya mendukung pembelajaran mandiri di rumah, tetapi juga berpotensi digunakan di sekolah maupun kegiatan sosialisasi oleh instansi terkait. Penelitian ini turut memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi di bidang keselamatan berkendara.
4. Meskipun hasil evaluasi menunjukkan efektivitas aplikasi, penelitian ini memiliki keterbatasan dalam jumlah responden, ruang lingkup validasi konten, serta keterlibatan anak sebagai pengguna utama dalam proses desain. Oleh karena itu, dibutuhkan pengujian lebih luas agar hasil penelitian dapat digeneralisasi secara lebih menyeluruh.

5. SARAN

Dengan mempertimbangkan kendala serta keterbatasan yang ditemui selama penelitian, penulis menyampaikan saran pengembangan lanjutan terhadap media ini sebagai berikut:

1. Evaluasi jangka panjang perlu dilakukan untuk melihat dampak aplikasi dalam peningkatan pemahaman anak secara berkelanjutan serta efektivitasnya dalam berbagai konteks pendidikan.
2. Peningkatan kualitas antarmuka dan audio sangat disarankan agar aplikasi lebih inklusif, mudah digunakan oleh anak-anak dengan berbagai latar belakang kemampuan, dan menarik secara visual serta auditori.
3. Integrasi dengan lembaga pendidikan dan instansi terkait, seperti sekolah dasar dan Dinas Perhubungan, akan memperluas jangkauan penggunaan dan memperkuat kebermanfaatan aplikasi dalam konteks nyata.
4. Pengembangan fitur tambahan, seperti personalisasi karakter, pelacakan perkembangan belajar anak, dan sistem penghargaan (reward system), dapat ditambahkan untuk meningkatkan keterlibatan pengguna.
5. Penelitian lanjutan juga dapat mengangkat topik serupa dengan media atau pendekatan berbeda, seperti gamifikasi, teknologi Augmented Reality (AR), atau pembelajaran adaptif berbasis kecerdasan buatan (AI), untuk menjangkau variasi gaya belajar anak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Sofiana, A. Limanov Lubis, And G. Triantoro Guntur, "Prosiding Seminar Nasional Informatika Dan Sistem Informatika Aplikasi Edukasi Rambu Lalu Lintas Berbasis Android Traffic Signs Educational Applications Based On Android," 2021.
 - [2] D. Setiawan Martin, A. Aha Pekuwali, And T. N. Sari Dewi B Mira, "Aplikasi Multimedia Pembelajaran Interaktif Pengenalan Rambu Lalu Lintas Berbasis Android Interactive Learning Multimedia Applications Introduction To Traffic Signs Android Based," 2024. [Online]. Available: <https://Ojs.Unkriswina.Ac.Id/Index.Php/Semn-as-Fst>
 - [3] M. N. Irpansyah, "Aplikasi Pembelajaran Aturan Lalu Lintas Berbasis Android," <http://Eprints.Uniska-Bjm.Ac.Id/Id/Eprint/429>, 2020.
 - [4] A. Rahmawati And J. Nasir, "Designing An Educational Game For Introducing Traffic Signs In State 27 Kinali Primary School Children Based On Android Perancangan Game Edukasi Untuk Pengenalan Rambu Lalu Lintas Pada Anak Sekolah Dasar Negeri 27 Kinali Berbasis Android," *Journal Of Scientech Research And Development*, Vol. 5, No. 2, 2023, [Online]. Available: <https://Idm.Or.Id/Jscr/In>
-

-
- [5] R. Putra, A. Erlansari, And D. Andreswari, "Rancang Bangun Aplikasi Augmented Reality Media Pembelajaran Rambu Lalu Lintas Pada Anak Usia Dini Dengan Metode Marker Based (Studi Kasus, ÅØ: Tk Kemala Bhayangkari Kota Bengkulu)," 2020. [Online]. Available: <Http://Ejournal.Unib.Ac.Id/Index.Php/Rekursif/71>
 - [6] R. N. Wahyudi, D. W. Widodo, And J. Sulaksono, "Rancangan Game Edukasi Pengenalan Rambu Lalu Lintas Pada Anak Usia 9 Sampai 12 Tahun," 2024.
 - [7] E. L. Amalia, M. S. Khairy, F. Ulfa, D. S. Charlinawati, C. P. Dewi, And E. Pristiyaningrum, "Game Edukasi Lalu Lintas Berbasis Web Untuk Meningkatkan Pemahaman Rambu Lalu Lintas," 2020.
 - [8] R. Rahmawati, S. Fataky, And W. T. Pangestu, "Pengenalan Rambu Lalu Lintas Sebagai Sarana Pembelajaran Bagi Anak Sekolah Sdn 2 Kesek Menggunakan Media Pembelajaran Miniatur Kardus," *Nuris Journal Of Education And Islamic Studies*, Vol. 2, No. 2, Pp. 86-93, Apr. 2022, Doi: 10.52620/Jeis.V2i2.25.
 - [9] E. P. Raharjo Et Al., "Media Pembelajaran 'Ultra-Termanvi' Pada Sosialisasi Tertib Berlalu-Lintas Anak Sekolah Dasar," 2022.
 - [10] P. Ikhsan Jatinugroho And I. V Paputungan, "Perancangan Antarmuka Pada Aplikasi Edukasi Lalu Lintas (Edulin)," 2022.
 - [11] M. Irawan And Z. Arwananing Tyas, "Desain Asset Game Android Komodo Isle Berbasis 2 Dimensi," 2024.
 - [12] A. R. Dikananda, O. Nurdiawan, And H. Subandi, "Augmented Reality Dalam Mendeteksi Produk Rotan Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (Mdlc)," 2021, [Online]. Available: Http://Ejournal.Ust.Ac.Id/Index.Php/Jurnal_Means/
 - [13] R. Nurcholis, A. I. Purnamasari, A. R. Dikananda, O. Nurdiawan, And S. Anwar, "Game Edukasi Pengenalan Huruf Hiragana Untuk Meningkatkan Kemampuan Berbahasa Jepang," *Building Of Informatics, Technology And Science (Bits)*, Vol. 3, No. 3, Pp. 338-345, Dec. 2021, Doi: 10.47065/Bits.V3i3.1091.
 - [14] R. Roedavan, B. P., And A. Sujana, *Multimedia Development Life Cycle (Mdlc)*. 2022. Doi: 10.13140/Rg.2.2.16273.92006.
 - [15] D. Septian, Y. Fatman, S. Nur, U. Islam, And N. Bandung, "Implementasi Mdlc (Multimedia Development Life Cycle) Dalam Pembuatan Multimedia Pembelajaran Kitab Safinah Sunda," *Jurnal Computech & Bisnis*, Vol. 15, No. 1, Pp. 15-24, 2021.
 - [16] D. Y. Pramesti And R. W. Arifin, "Metode Multimedia Development Life Cycle Pada Media Pembelajaran Pengenalan Perangkat Komputer Bagi Siswa Sekolah Dasar," 2020. [Online]. Available: <Http://Ejurnal.Ubharajaya.Ac.Id/Index.Php/Jsrcs>.
-