



Computer Based Information System Journal

ISSN (Print): 2337-8794 | E- ISSN : 2621-5292
web jurnal : <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis>



GAME EDUKASI PENYELAMATAN BUMI DARI SAMPAH BERBASIS CONSTRUCT 2 SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN

Siti Nurhalizah¹, Nurhasan Nugroho², Gelard Untirtha Pratama³

^{1,2,3}Universitas Bina Bangsa, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: Juli 2025
Diterbitkan Online: September 2025

KATA KUNCI

Educational Game, Adventure Game,
Waste Management, MDLC,
Construct 2

KORESPONDENSI

E-mail:
siti.nurhalizah@binabangsa.ac.id

A B S T R A C T

The issue of waste accumulation has become a critical environmental concern that requires early educational intervention. Conventional waste education methods in elementary schools are often ineffective in fostering students' awareness and behavioral change. This study aims to design and develop an interactive educational game using Construct 2 and the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) framework to enhance elementary students' understanding of waste types, including organic, inorganic, and hazardous (B3) waste. The game, titled "Saving the Earth from Waste", adopts an educational adventure genre, integrating storyline, challenges, and reward systems to provide an engaging and meaningful learning experience. Validation results from teachers and parents indicated positive responses regarding the game's interface, navigation, and educational content. The game is distributed in .apk format for easy access and installation and is considered suitable as a learning media for environmental education at the elementary level. The main contribution of this research is the provision of an effective, interactive, and contextual adventure-based educational game to support environmental education for young learners.

I. Latar Belakang

Masalah lingkungan, khususnya penumpukan sampah, telah menjadi isu global yang memerlukan perhatian serius dan penanganan edukatif sejak usia dini. Berdasarkan data World Bank (2023), dunia menghasilkan sekitar 2,24 miliar ton sampah setiap tahun, dan Indonesia termasuk dalam sepuluh besar negara penghasil sampah terbanyak [1]. Permasalahan ini tidak hanya berdampak pada ekosistem, tetapi juga mengancam kualitas hidup generasi mendatang [2]. Sayangnya, edukasi mengenai pengelolaan sampah di tingkat sekolah dasar masih banyak dilakukan secara konvensional melalui metode ceramah dan penggunaan poster,

yang dinilai kurang efektif dalam membentuk kesadaran dan perubahan perilaku anak-anak.

Dalam konteks pendidikan dasar, pembelajaran mengenai lingkungan sering kali tidak menarik bagi siswa karena penyampaian bersifat pasif dan membosankan [3]. Hal ini terlihat di SDN Deringo, sebuah sekolah yang berlokasi cukup jauh dari pusat kota Cilegon. Berdasarkan hasil wawancara, banyak siswa di sekolah tersebut belum memahami jenis-jenis sampah dan cara pengelolaannya dengan benar. Guru pun menyampaikan bahwa ketika materi tentang sampah diajarkan, sebagian besar siswa tidak memperhatikan, cenderung mengobrol, atau

bahkan tertidur. Keadaan ini menunjukkan perlunya media pembelajaran yang lebih interaktif, visual, dan menyenangkan.

Game edukasi merupakan salah satu alternatif potensial untuk meningkatkan minat belajar siswa, khususnya dalam pembelajaran bertema lingkungan [4]. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan media *game* dapat meningkatkan aspek *understandability* dalam uji *usability* hingga 93,3%, yang mengindikasikan bahwa pengguna lebih mudah memahami materi melalui pendekatan permainan [5]. Studi lain mengungkapkan bahwa penggunaan *game* edukatif dapat meningkatkan pemahaman anak-anak dalam mengenali jenis sampah, baik organik, anorganik, maupun B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) [6]. Selain itu, efektivitas *game* bertema “HABERTAN” (*Hayuk Bersihkan Hutan*), yang berfokus pada edukasi pemilahan sampah di lingkungan hutan, juga terbukti mampu meningkatkan pemahaman pengguna secara signifikan [7]. Penelitian lain mengenai pengembangan *game* edukatif bertema pemilahan sampah menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan memperoleh tingkat validitas sebesar 90,6% berdasarkan penilaian ahli, serta berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman pengguna setelah permainan digunakan [8].

Temuan-temuan pada penelitian sebelumnya mengindikasikan bahwa pendekatan edukasi berbasis *game* efektif dalam menyampaikan materi pembelajaran yang bersifat praktikal dan kontekstual seperti pengelolaan sampah. Namun demikian, sebagian besar studi tersebut belum secara spesifik mengeksplorasi potensi *game* dengan jenis *adventure* atau petualangan yang menghadirkan alur cerita dan tantangan sebagai elemen edukatif utama. Untuk meningkatkan keterlibatan emosional dan motivasi belajar siswa, diperlukan media pembelajaran yang tidak hanya menyampaikan konten edukatif, tetapi juga memberikan pengalaman bermain yang imersif dan interaktif [9]. Penelitian ini mengembangkan *game* edukatif berjudul “Penyelamatan Bumi dari Sampah” berbasis Construct 2 dengan *genre* petualangan sebagai media pembelajaran interaktif yang ditujukan bagi siswa SDN Deringo. *Game* ini dirancang untuk memperkenalkan tiga jenis sampah, yaitu sampah organik, anorganik, dan B3 (bahan

berbahaya dan beracun), melalui pendekatan visual dan naratif yang relevan dengan dunia anak-anak. *Genre* petualangan dipilih karena kemampuannya menyajikan alur cerita yang imersif sehingga pemain dapat terlibat aktif dalam proses pembelajaran [10]. *Genre* ini memungkinkan integrasi tantangan dan sistem hadiah yang dapat meningkatkan motivasi belajar siswa [11].

Selain itu, Construct 2 menjadi *platform* pengembangan yang dipilih karena kemampuannya menghasilkan *game* berbasis HTML5 yang ringan dan *multiplatform*. Construct 2 mendukung pengembangan media pembelajaran yang efektif berkat kemudahan integrasi multimedia dan antarmuka yang intuitif [12]. Metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) digunakan dalam pengembangan *game* ini karena menyediakan tahapan sistematis mulai dari perencanaan hingga distribusi [13]. MDLC sangat cocok dipadukan dengan Construct 2 karena keduanya mendukung pengembangan berbasis iteratif dan prototipe [14].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan media pembelajaran interaktif yang mampu meningkatkan pemahaman siswa sekolah dasar terhadap jenis-jenis sampah melalui pendekatan *game* edukasi berbasis petualangan. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah penyediaan alternatif media pembelajaran yang inovatif, interaktif, dan kontekstual berbasis teknologi yang sesuai dengan kurikulum sekolah dasar. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan *game* edukatif bertema lingkungan dan memperluas pemanfaatan Construct 2 dalam dunia pendidikan di tingkat dasar.

II. Kajian Literatur

2.1 Media Pembelajaran Interaktif

Media pembelajaran interaktif merupakan bentuk penyampaian materi yang menggabungkan elemen visual, audio, dan simulasi dalam satu kesatuan sistem yang memungkinkan peserta didik berinteraksi secara langsung dengan konten pembelajaran [15]. Media interaktif bertujuan untuk menciptakan pengalaman belajar yang dinamis, partisipatif, dan mendorong keterlibatan siswa secara aktif dalam proses kognitif [16]. Pendekatan ini

memiliki peran penting dalam pendidikan anak usia sekolah dasar, karena sesuai dengan karakteristik perkembangan kognitif mereka yang lebih reseptif terhadap rangsangan visual dan aktivitas langsung [17]. Media interaktif juga dinilai lebih mampu mengatasi kebosanan yang sering muncul dalam pembelajaran konvensional yang bersifat satu arah dan monoton [18].

Dalam konteks pembelajaran lingkungan, khususnya tentang pengelolaan sampah, media pembelajaran interaktif dapat menjadi sarana efektif untuk menyampaikan materi yang bersifat praktikal. Melalui visualisasi proses pemilahan sampah dan dampak pencemaran, siswa dapat membangun pemahaman yang lebih konkret terhadap isu-isu lingkungan. Selain itu, media interaktif membuka peluang untuk diterapkannya pendekatan *learning by doing*, di mana siswa belajar melalui simulasi aktivitas yang merefleksikan dunia nyata.

2.2 Genre Adventure dalam Game Edukasi

Game edukasi adalah jenis permainan yang dirancang dengan tujuan pembelajaran, memadukan unsur hiburan dengan konten pendidikan untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, partisipatif, dan memotivasi [19]. *Game* edukasi bekerja melalui mekanisme tantangan, tujuan, umpan balik instan, serta sistem penghargaan yang membuat pengguna aktif terlibat dalam menyelesaikan misi yang sekaligus menyampaikan pesan edukatif [20]. Dalam dunia pendidikan anak, *game* edukasi terbukti mampu meningkatkan konsentrasi, daya ingat, dan motivasi belajar karena menyesuaikan dengan gaya belajar generasi *digital-native* [21].

Genre adventure atau petualangan dalam *game* memiliki ciri khas berupa alur cerita yang kuat, eksplorasi lingkungan virtual, misi bertahap, serta penyelesaian tantangan yang mengharuskan pemain berpikir kritis dan mengambil keputusan [11]. Dalam pendidikan, *genre* ini sangat efektif karena memungkinkan integrasi pembelajaran dengan elemen cerita yang memotivasi dan menggugah emosi siswa [22]. *Game* petualangan menciptakan *situated learning* yaitu kondisi belajar yang ditempatkan dalam konteks yang relevan dan nyata, sehingga siswa lebih mudah memahami materi karena terlibat dalam pengalaman langsung yang bermakna [23].

Genre petualangan juga memungkinkan penerapan *intrinsic motivation*, di mana siswa termotivasi untuk belajar karena dorongan dari dalam (rasa ingin tahu, ingin menyelesaikan misi, atau menyelamatkan karakter), bukan karena tekanan eksternal seperti nilai atau hukuman. Dalam konteks *game* “Penyelamatan Bumi dari Sampah”, pemain diajak menjadi karakter penyelamat lingkungan yang menjelajahi berbagai lokasi untuk memilah dan membersihkan sampah, dengan tantangan dan *reward* sebagai penguat motivasi.

2.3 Construct 2

Construct 2 adalah salah satu *platform* pengembangan *game* 2D berbasis HTML5 yang populer di kalangan pendidik dan pengembang pemula karena kemudahannya dalam menciptakan *game* tanpa perlu menguasai bahasa pemrograman kompleks [24]. *Platform* ini menggunakan pendekatan *event-based programming*, yaitu sistem logika berbasis kondisi dan aksi, yang memudahkan perancangan interaksi antar objek dalam *game* [25]. Keunggulan lain dari Construct 2 adalah kemampuannya dalam mendukung integrasi multimedia (gambar, animasi, suara, dan video), serta fleksibilitas untuk mengeksplor *game* ke berbagai *platform* seperti *desktop*, Android, atau langsung dimainkan di *browser* [26]. Hal ini sangat relevan dengan kebutuhan sekolah dasar yang memiliki keterbatasan perangkat, karena *game* dapat dijalankan di berbagai media tanpa instalasi tambahan.

Dalam konteks penelitian ini, Construct 2 dipilih karena kemampuannya untuk merepresentasikan skenario edukatif secara visual dan interaktif. Tool ini mendukung pembuatan karakter, latar, dan alur cerita petualangan yang sesuai dengan tema penyelamatan lingkungan, serta mendukung sistem *reward* dan skor yang penting dalam pembelajaran berbasis *game*. Dengan antarmuka yang intuitif dan kecepatan dalam prototyping, Construct 2 menjadi solusi yang efisien dan efektif untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis petualangan.

2.4 Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

Multimedia Development Life Cycle (MDLC) adalah metode pengembangan aplikasi

multimedia yang sistematis dan berorientasi pada proses bertahap [27]. Model ini pertama kali diperkenalkan oleh Luther (2011) dan terdiri atas enam tahapan utama, yaitu: (1) *Concept*, (2) *Design*, (3) *Material Collecting*, (4) *Assembly*, (5) *Testing*, dan (6) *Distribution*. Model ini memungkinkan pengembang untuk merencanakan dan mengeksekusi pembuatan produk multimedia secara terstruktur dan efisien.

MDLC dipilih karena pendekatan iteratifnya yang mendukung proses revisi dan penyempurnaan secara berkelanjutan, sesuai dengan masukan dari pengguna [28]. Dalam pengembangan *game* edukasi ini, MDLC memberikan panduan yang jelas dalam menyelaraskan aspek edukatif dengan elemen hiburan, sehingga hasil akhir tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga efektif dalam menyampaikan pesan pembelajaran.

III. Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode pengembangan perangkat lunak berbasis MDLC. Prosedur lengkap model MDLC dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Model MDLC

Tahapan MDLC yang diterapkan dalam penelitian ini antara lain:

1. *Concept*

Tahap awal dimulai dengan perumusan ide dan tujuan pengembangan aplikasi. Fokus utama *game* ini adalah memberikan edukasi mengenai jenis-jenis sampah (organik, anorganik, dan B3) melalui pendekatan

visual, naratif, dan interaktif berbasis petualangan. Konsep permainan melibatkan karakter utama anak-anak yang bertugas menyelamatkan bumi dari pencemaran sampah dengan menjelajahi berbagai area dan melakukan pemilahan sampah yang benar. Target pengguna adalah siswa di SDN Deringo, yang berada pada tahap perkembangan kognitif konkret-operasional.

2. *Design*

Tahap perancangan dilakukan dengan membuat *blueprint* antarmuka dan logika permainan menggunakan diagram interaksi. Dirancang pula *Use Case Diagram* untuk menggambarkan fitur-fitur utama seperti menu bermain, belajar, bantuan, dan keluar. Alur aktivitas pengguna digambarkan melalui *Activity Diagram*, yang memuat urutan mulai dari memilih karakter, mengeksplorasi area permainan, memilih sampah sesuai jenis, hingga memperoleh skor atau *reward*.

3. *Material Collecting*

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan aset visual dan audio yang mendukung narasi edukasi lingkungan. Aset visual berupa ilustrasi sampah organik, anorganik, dan B3, latar tempat (kebun, sungai, pasar), serta karakter dan animasi gerakan. Aset audio mencakup musik latar yang ceria, efek suara saat pemain memungut sampah atau menjawab benar/salah, serta narasi edukatif. Seluruh aset dikurasi agar sesuai dengan tema lingkungan dan dapat memperkuat pengalaman belajar multimodal. Format aset disesuaikan agar kompatibel dengan *platform Construct 2*.

4. *Assembly*

Semua elemen yang telah dikumpulkan kemudian disusun dan diintegrasikan ke dalam *platform* pengembangan Construct 2. Tahap ini meliputi pembuatan level permainan, pengaturan logika pemilahan sampah, sistem skor dan nyawa, serta tampilan visual antar muka. Pemrograman dilakukan secara *event-based* yang memudahkan proses logika interaktif antar objek.

5. *Testing*

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa *game* edukasi "Penyelamatan Bumi dari Sampah"

berfungsi sesuai dengan desain dan diterima secara positif oleh pengguna. Pengujian dilakukan melalui kuesioner skala Likert yang disebarakan kepada guru dan wali murid di SDN Deringo. Aspek yang diuji meliputi kecocokan materi dengan kebutuhan siswa, efektivitas antarmuka, serta daya tarik visual dan interaktivitas *game*.

6. *Distribution*

Setelah dinyatakan layak, aplikasi *game* edukatif “Penyelamatan Bumi dari Sampah” didistribusikan dalam dua format: versi *desktop* (.exe) untuk digunakan di komputer sekolah, dan versi HTML5 untuk dimainkan melalui *browser* perangkat Android. Pendekatan *multiplatform* ini bertujuan agar siswa dapat mengakses *game* secara fleksibel, baik dalam kegiatan pembelajaran di kelas maupun di rumah.

IV. Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan sebuah *game* edukatif bertema lingkungan berjudul “Penyelamatan Bumi dari Sampah”, yang dirancang sebagai media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan pemahaman siswa sekolah dasar terhadap pentingnya pemilahan sampah. Pengembangan dilakukan dengan pendekatan MDLC, yang mencakup tahapan konseptualisasi hingga distribusi. Setiap tahapan dalam model tersebut memberikan kontribusi terhadap penyusunan elemen-elemen *game* yang menarik, edukatif, dan sesuai dengan karakteristik kognitif anak sekolah dasar.

4.1 *Concept (Pengonsepan)*

Tahap konseptualisasi menjadi fondasi awal dalam menentukan arah dan nilai edukatif dari *game*. Ide utama yang dirumuskan adalah menyampaikan pesan pentingnya memilah sampah melalui pendekatan naratif yang menyenangkan dan eksploratif. *Game* dirancang untuk mengedukasi pemain mengenai tiga kategori utama sampah: organik, anorganik, dan B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun). Dalam dunia nyata, materi ini umumnya disampaikan secara verbal di ruang kelas atau melalui buku bergambar, yang seringkali kurang menarik bagi siswa. Oleh karena itu, pendekatan *game* edukatif dipilih untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam memahami konten secara aktif.

Permainan ini mengusung *genre* petualangan edukatif, di mana pemain berperan sebagai karakter anak yang memiliki misi menyelamatkan bumi dari pencemaran lingkungan. Pemain harus menjelajahi area tertentu (taman, sungai, tempat umum) dan memilah sampah yang ditemukan sesuai dengan jenisnya. Tantangan, sistem poin, animasi *reward*, serta efek suara disusun sedemikian rupa agar pemain terdorong menyelesaikan misi sambil menyerap pengetahuan baru. Alur permainan mengikuti prinsip pembelajaran kontekstual dengan mengaitkan aksi dalam *game* dengan praktik pemilahan sampah di kehidupan sehari-hari. Tabel 1 merangkum desain awal konsep *game*.

Tabel 1. Desain Konseptual *Game* “Penyelamatan Bumi dari Sampah”

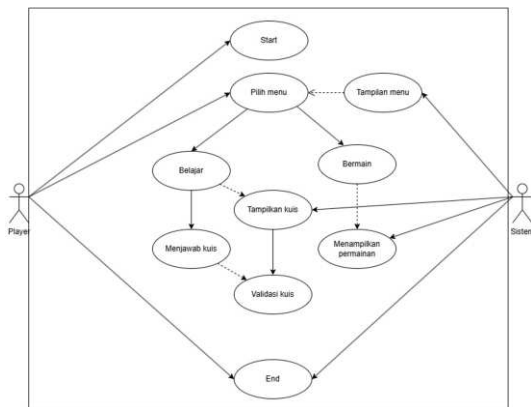
Komponen	Deskripsi
Judul	Penyelamatan Bumi dari Sampah
Target Audiens	Siswa Sekolah Dasar (SDN Deringo)
<i>Genre</i>	Petualangan Edukasi (<i>Adventure-Edu Game</i>)
Tema	Edukasi Pemilahan Sampah Organik, Anorganik, dan B3
Grafik	Ilustrasi 2D karakter, lingkungan alam, dan ikon jenis sampah
Audio	Narasi anak-anak, musik latar bertema lingkungan, efek suara responsif
Interaktivitas	Navigasi menu, pemilahan sampah interaktif, sistem skor, umpan balik
<i>Platform</i>	Construct 2 berbasis HTML5 (<i>Multiplatform: Desktop dan Android</i>)

4.2 *Design (Perancangan)*

Perancangan dilakukan secara konseptual menggunakan *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram* untuk memastikan bahwa seluruh fitur dalam aplikasi dapat diakses dengan logis dan intuitif oleh pengguna, terutama siswa sekolah dasar.

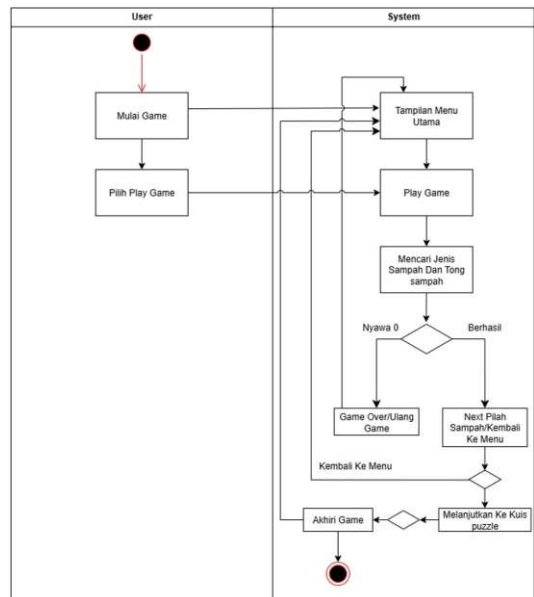
Pada *Use Case Diagram*, dijelaskan bahwa pengguna memiliki dua peran utama, yaitu sebagai pemain dan sistem. Pemain dapat

memilih menu utama, yang terdiri dari fitur *Belajar* dan *Bermain*. Dalam mode *Belajar*, sistem akan menampilkan materi edukatif mengenai klasifikasi sampah, sedangkan pada mode *Bermain*, sistem menyajikan tantangan berupa kuis dan permainan interaktif. Fitur *Bermain* mencakup aktivitas menjawab kuis dan mendapatkan validasi terhadap jawaban yang diberikan. Seluruh interaksi ini divisualisasikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram Game Edukasi Penyelamatan Bumi Dari Sampah

Sementara itu, *Activity Diagram* menggambarkan alur aktivitas pengguna saat berinteraksi dengan *game*, dimulai dari memilih menu utama hingga menyelesaikan permainan. Alur ini dibagi menjadi dua sisi: aktivitas pengguna (*user*) dan respon sistem (*system*). Setelah memilih menu *Play Game*, pengguna akan diarahkan untuk mencocokkan jenis sampah dengan tong sampah yang sesuai. Jika pilihan benar, sistem akan melanjutkan ke pertanyaan berikutnya; sebaliknya, jika salah, nyawa pemain berkurang. Jika nyawa habis, maka permainan akan berakhir dan kembali ke menu utama. Visualisasi lengkapnya disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Activity Diagram Interaksi Pengguna dengan Game

4.3 Material Collecting (Pengumpulan Bahan)

Tahap ini mencakup proses pengumpulan seluruh aset pendukung yang dibutuhkan dalam pengembangan *game* edukasi pemilahan sampah. Materi yang dikumpulkan mencakup elemen visual, audio, serta data edukatif yang relevan, dengan mempertimbangkan keterpahaman siswa dan keberpihakan terhadap gaya belajar visual-auditori yang umum pada usia sekolah dasar. Elemen visual yang dikumpulkan meliputi:

1. Ilustrasi ikon sampah (organik, anorganik, dan B3) yang didesain dalam format 2D kartun untuk menarik perhatian pengguna anak-anak.
2. Desain tong sampah dengan kode warna berbeda (misalnya: hijau untuk organik, kuning untuk anorganik, dan merah untuk B3), sehingga siswa dapat dengan mudah membedakan jenis sampah secara visual.
3. Aset karakter pemain dan latar belakang permainan yang menampilkan lingkungan sekolah, taman, atau hutan secara atraktif dan ramah anak.

Dari sisi audio, dikumpulkan:

1. Efek suara seperti bunyi tepuk tangan, lonceng, atau suara alam untuk memberikan umpan balik positif saat siswa menjawab dengan benar.

2. Musik latar edukatif yang lembut dan menyenangkan untuk menjaga fokus siswa selama bermain.
3. Narasi suara yang menjelaskan jenis sampah dan cara pemilahannya secara singkat dan jelas.

Semua aset dikonversi ke format yang kompatibel dengan Construct 2, *platform* yang digunakan dalam pengembangan *game* ini. Elemen grafis disiapkan dalam format .png atau .jpg, sedangkan elemen audio dikompres dalam format .mp3 untuk menjaga ukuran *file* tetap ringan dan optimal saat dijalankan di perangkat berbasis *desktop* maupun HTML5.

4.4 Assembly (Penyusunan)

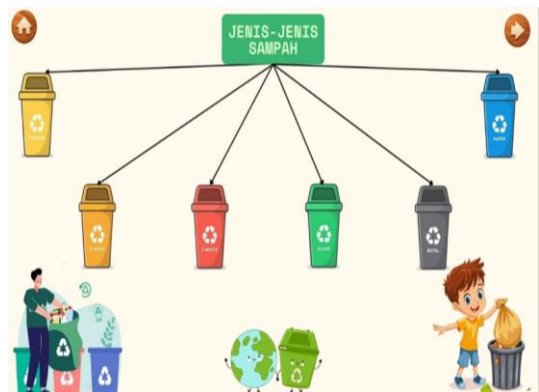
Tahap ini merupakan proses integrasi seluruh aset visual, audio, dan elemen interaktif yang telah dikumpulkan ke dalam *platform* pengembangan, yaitu Construct 2. Pada tahap ini, pengembang mulai menyusun alur permainan, menyematkan logika interaksi, dan memastikan bahwa pengalaman pengguna berjalan sesuai dengan rancangan desain. *Game* ini diawali dengan tampilan menu utama seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 4. Menu Utama *Game* yang Dikembangkan

Gambar 1 merupakan Menu utama yang menampilkan dua pilihan utama, yaitu tombol “Bermain” dan “Belajar”, yang dirancang dengan warna mencolok dan ikon yang ramah anak untuk menarik perhatian serta memudahkan navigasi bagi siswa sekolah dasar. Desain visual berupa ilustrasi anak yang sedang membuang sampah ke tempatnya turut memperkuat pesan edukatif dari *game* ini mengenai pentingnya menjaga kebersihan lingkungan.

Tombol “Belajar” mengarahkan pengguna ke dua fitur utama, yakni materi pembelajaran tentang klasifikasi jenis-jenis sampah serta kuis interaktif yang bertujuan untuk menguji sejauh mana pemahaman pengguna terhadap materi yang telah dipelajari. Pada fitur “Materi” dalam *game* edukasi ini, pengguna diberikan akses terhadap materi pembelajaran mengenai berbagai jenis sampah yang dikategorikan berdasarkan warna tong sampah, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Materi Pembelajaran

Setiap ikon tong sampah berfungsi sebagai tombol interaktif yang dapat ditekan oleh pengguna. Ketika pengguna memilih salah satu ikon tersebut, maka akan muncul penjelasan deskriptif mengenai jenis sampah yang bersangkutan, lengkap dengan teks informatif dan narasi suara, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6.

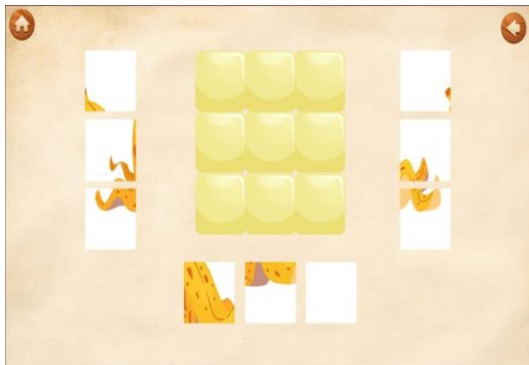


Gambar 6. Tampilan Penjelasan Jenis Sampah

Pada Gambar 6 menunjukkan penjelasan deskriptif mengenai jenis sampah berdasarkan tong sampah yang dipilih. Penyampaian materi yang menggabungkan elemen visual, teks, dan audio ini dirancang untuk meningkatkan daya

serap informasi siswa sekolah dasar, serta menumbuhkan kesadaran akan pentingnya memilah sampah berdasarkan kategorinya.

Selanjutnya, pengguna dapat mengakses fitur “Kuis” sebagai bagian dari menu “Belajar”. Fitur ini bertujuan menguji pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari mengenai jenis-jenis sampah. Sistem akan secara acak menampilkan potongan-potongan gambar sampah dalam bentuk teka-teki, seperti yang ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Antarmuka Kuis

Gambar 7 menunjukkan “Kuis” di mana pengguna diminta untuk menyusun potongan-potongan gambar sehingga membentuk satu gambar utuh. Setelah gambar berhasil disusun, maka sistem akan secara otomatis menampilkan sebuah pertanyaan yang berkaitan dengan gambar tersebut, seperti tampak pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Pertanyaan Kuis

Gambar 8 merupakan pertanyaan “Kuis” yang mengarahkan pengguna untuk mengidentifikasi jenis sampah yang ditampilkan, misalnya sampah organik, dan pengguna diminta

untuk mengetikkan jawabannya sebelum menekan tombol “Jawab” yang tersedia. Fitur ini tidak hanya melatih keterampilan berpikir logis dalam menyusun gambar, tetapi juga memperkuat daya ingat siswa terhadap materi klasifikasi sampah melalui bentuk latihan yang interaktif dan menyenangkan.

Setelah pengguna menyelesaikan fitur belajar dan kuis, pengguna dapat memilih menu “Bermain” yang menyajikan permainan utama dalam bentuk petualangan. Pada fitur ini, pemain berperan sebagai karakter yang bertugas mengumpulkan sampah-sampah yang tersebar di setiap *platform* permainan, seperti yang ditampilkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Permainan

Gambar 9 menampilkan permainan di mana pemain harus melompat dan menghindari berbagai rintangan untuk mengumpulkan sampah yang tersedia di setiap level. Tantangan ini dirancang untuk meningkatkan keterampilan motorik dan konsentrasi anak sambil memperkenalkan konsep menjaga kebersihan lingkungan. Setelah seluruh sampah berhasil dikumpulkan, akan muncul pesan “Misi Complete” seperti terlihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Antarmuka *Pop-Up* Misi Selesai

Gambar 10 menampilkan pesan misi selesai yang menginformasikan bahwa tahap pengumpulan sampah telah selesai dan selanjutnya pemain diarahkan untuk membuang sampah ke tempat yang sesuai. Penyampaian pesan ini memperkuat nilai edukatif dari permainan, dengan menekankan pentingnya tidak hanya mengumpulkan tetapi juga membuang sampah pada tempatnya.

Setelah menyelesaikan misi pengumpulan sampah, pemain diarahkan ke fitur lanjutan yaitu "Pilah Sampah", seperti yang diperlihatkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Permainan Pilah Sampah

Gambar 11 menampilkan permainan "Pilah Sampah," yang merupakan lanjutan dari misi sebelumnya, di mana pemain mengumpulkan sampah. Dalam tahap ini, pemain harus memindahkan sampah yang telah dikumpulkan ke tempat sampah yang sesuai berdasarkan jenisnya: anorganik, organik, dan B3 (bahan berbahaya dan beracun). Di bagian bawah layar, ditampilkan berbagai jenis sampah yang harus diseret dan dijatuhkan ke tong sampah dengan warna dan label yang sesuai. Fitur ini bertujuan untuk melatih keterampilan kognitif pemain dalam mengklasifikasikan sampah serta memperkuat pemahaman konsep daur ulang dan pentingnya pemilahan sampah sejak dini. Selain itu, adanya elemen waktu dan skor memberikan tantangan tambahan yang mendorong pemain untuk berpikir cepat dan tepat, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif.

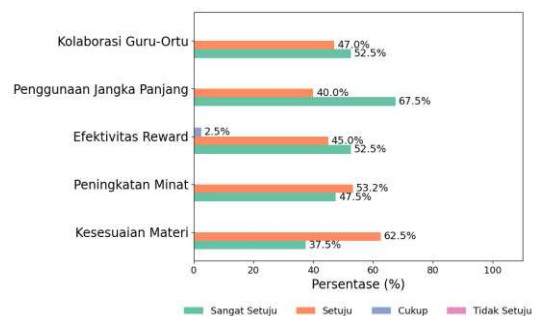
4.5 Testing (Pengujian)

Pada tahap *testing* dilakukan evaluasi terhadap *game* edukasi interaktif untuk menilai kesesuaian konten dan kenyamanan antarmuka (*user interface*). Pengujian ini melibatkan siswa

<http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis>

kelas 4 SDN Deringo sebagai pengguna akhir, dengan pendampingan guru dan wali murid. Mengingat keterbatasan perangkat dan literasi teknologi, pengisian kuesioner dilakukan secara daring menggunakan gawai milik orang tua.

Pengujian kebutuhan pengguna bertujuan mengukur sejauh mana materi dan fitur dalam *game* mendukung pembelajaran lingkungan bagi siswa sekolah dasar. Kuesioner terdiri dari lima pernyataan yang diberikan kepada 40 responden (11 guru dan 29 wali murid), dengan penilaian menggunakan skala Likert 4 poin, yaitu: Sangat Setuju (4), Setuju (3), Tidak Setuju (2), dan Sangat Tidak Setuju (1). Aspek yang diukur meliputi kesesuaian materi dengan kurikulum, peningkatan minat belajar, efektivitas fitur *reward* dan level, kelayakan penggunaan jangka panjang, serta peran kolaboratif guru dan orang tua dalam mendampingi siswa. Hasil dari pengujian ini ditunjukkan pada Gambar 12.

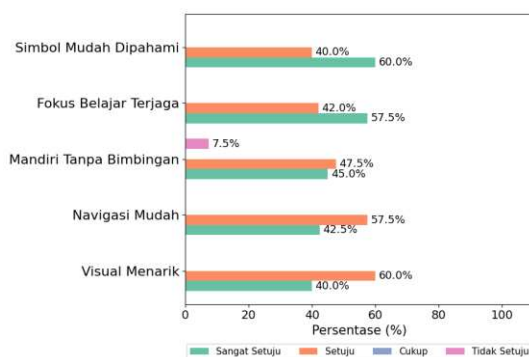


Gambar 12. Hasil Pengujian Kebutuhan Pengguna

Gambar 12 menunjukkan hasil pengujian kebutuhan pengguna menunjukkan bahwa mayoritas responden, yang terdiri dari guru dan wali murid, memberikan penilaian positif terhadap semua aspek *game* edukasi yang dikembangkan. Seluruh aspek memperoleh dominasi respons *Setuju* dan *Sangat Setuju*, khususnya pada efektivitas *reward* (52,5%) dan potensi penggunaan jangka panjang (67,5%). Tidak terdapat respon *Tidak Setuju*, dan hanya satu aspek yang mendapat nilai *Cukup* (2,5%). Temuan ini mengindikasikan bahwa media pembelajaran interaktif dinilai relevan, menarik, dan layak digunakan dalam mendukung pembelajaran siswa sekolah dasar.

Selain itu, pengujian juga mencakup aspek antarmuka, dengan lima pernyataan yang menilai tampilan visual (warna, ikon, animasi),

kemudahan navigasi, kejelasan tampilan yang mendukung kemandirian anak saat bermain, desain yang tidak mengganggu fokus belajar, serta keterbacaan simbol dan gambar. Seluruh pernyataan juga dinilai menggunakan skala Likert 4 poin. Hasil pengujian ini memberikan gambaran menyeluruh tentang pengalaman pengguna, memastikan bahwa media yang dikembangkan tidak hanya edukatif, tetapi juga menarik, intuitif, dan ramah anak.



Gambar 13. Hasil Pengujian Antarmuka Pengguna

Gambar 12 menunjukkan hasil pengujian antarmuka pengguna terhadap 40 responden menunjukkan bahwa mayoritas responden memberikan penilaian positif terhadap aspek-aspek tampilan dan kemudahan penggunaan *game* edukasi. Sebanyak 60% responden menyatakan *setuju* dan 40% *sangat setuju* bahwa visual *game* (warna, ikon, animasi) menarik dan sesuai untuk siswa sekolah dasar. Navigasi antarmuka dinilai mudah digunakan dengan 57,5% *setuju* dan 42,5% *sangat setuju*. Sebanyak 45% *sangat setuju* dan 47,5% *setuju* bahwa anak dapat bermain mandiri tanpa bimbingan terus-menerus, meskipun 7,5% masih merasa tidak setuju. Dalam hal menjaga fokus belajar, 57,5% *sangat setuju* dan 42% *setuju*, menunjukkan desain antarmuka mendukung tujuan edukatif. Terakhir, simbol dan gambar dalam *game* dinilai mudah dikenali dengan 60% *sangat setuju* dan 40% *setuju*. Secara keseluruhan, hasil ini mengindikasikan bahwa desain antarmuka *game* telah sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa sekolah dasar.

4.6 Distribution (Pendistribusian)

Tahapan distribusi merupakan langkah akhir dari proses pengembangan *game* edukasi

ini. Setelah proses pengujian fungsionalitas, antarmuka, dan efektivitas dilakukan serta hasilnya menunjukkan bahwa *game* layak digunakan, maka selanjutnya dilakukan proses distribusi agar *game* ini dapat dimanfaatkan oleh pengguna secara luas. *Game Pilah Sampah* ini didistribusikan dalam format *file .apk* yang dapat dijalankan pada perangkat Android, mengingat perangkat ini paling umum digunakan oleh siswa dan orang tua di lingkungan SDN Deringo.

Distribusi dilakukan dengan beberapa cara. Pertama, *game* dibagikan secara langsung kepada guru dan wali murid melalui grup WhatsApp resmi sekolah dalam bentuk *file* instalasi. Kedua, *game* ini juga diunggah pada *platform* penyimpanan daring (*cloud storage*) dengan tautan unduh yang dapat diakses melalui barcode atau link pendek. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam mengakses dan memasang aplikasi pada perangkat masing-masing. Dalam proses distribusi ini, turut disertakan panduan instalasi sederhana agar pengguna dari berbagai kalangan, khususnya orang tua yang kurang familiar dengan teknologi, dapat mengikuti instruksi dengan mudah.

V. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan *game* edukatif bertema lingkungan berjudul “Penyelamatan Bumi dari Sampah” menggunakan pendekatan MDLC. *Game* ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman siswa sekolah dasar terhadap pentingnya pemilahan sampah melalui media pembelajaran interaktif yang menyenangkan. Mengusung *genre* petualangan edukatif, *game* ini memadukan narasi, tantangan, dan sistem poin untuk mendorong keterlibatan aktif siswa dalam mengenali dan memilah sampah organik, anorganik, dan B3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *game* memiliki antarmuka yang ramah anak, konten yang sesuai kurikulum, serta diterima positif oleh guru dan wali murid. Distribusi dilakukan dalam format *.apk* yang mudah diakses dan diinstal, sehingga *game* ini layak digunakan sebagai media pembelajaran lingkungan di tingkat sekolah dasar. Penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan *game* ini ke versi *multiplatform* (iOS dan web), menambahkan fitur pelacakan capaian belajar, serta melakukan uji coba lebih luas di berbagai

sekolah untuk mendapatkan hasil yang lebih representatif.

Daftar Pustaka

- [1] S. Sahrani, O. Hotimah, S. Habibah, and T. Sabitha, "Implementasi Ekonomi Sirkular Pada Sektor Pengelolaan Sampah Di Kawasan Asia Tenggara," *J. Geogr.*, vol. 20, no. 1, pp. 101–115, 2024, doi: 10.35508/jgeo.v20i1.16952.
- [2] A. R. Savitri, A. I. Agus, and R. Hidayat, "Pengolahan Sampah Organik Menjadi Kompos Dalam Mengurangi Limbah Rumah Tangga Didesa Sokkolia Dusun Timbuseng," *Omni Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 1, pp. 16–19, 2024.
- [3] H. Nur, J. Jusrianto, I. Muis, and A. Anas, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Virtual Reality untuk Membentuk Karakter Peduli Lingkungan Siswa Tingkat Sekolah Dasar," *Didakt. J. Kependidikan*, vol. 13, no. 4, pp. 5337–5346, 2024, [Online]. Available: <https://mail.jurnaldidaktika.org/contents/article/view/1238>
- [4] N. A. Khasanah and D. Arifudin, "Game Forest Keeper sebagai Edukasi Lingkungan SDGs Life on Land," *J. Teknol. Pendidik.*, vol. 2, no. 4, pp. 1–13, 2025.
- [5] D. Atmodjo WP, A. Herdiansah, H. Herryansyah, and I. Nanda, "Pengembangan Game Edukasi Interaktif Pengenalan dan Pengelolaan Sampah Menggunakan Pendekatan Multimedia Development Life Cycle," *Reputasi J. Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 5, no. 2, pp. 150–159, 2025, doi: 10.31294/reputasi.v5i2.5624.
- [6] M. D. S. Sidik, A. B. Kusdinar, and A. Asriyanik, "Pengembangan Game Edukasi Untuk Pengenalan Sampah Organik, Anorganik, dan B3 Dengan Metode Game Development Life Cycle (GDLC)," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 6, pp. 11772–11779, 2024.
- [7] F. Revindasari, A. Dewayanti, and E. I. Syahrazad, "HABERTAN: Game Petualangan 3D Dengan Tema Pemilahan Sampah Sebagai Upaya Pendekatan Inovatif Untuk Pengenalan Lingkungan," *JTIM J. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 5, no. 4, pp. 388–397, 2024, doi: 10.35746/jtim.v5i4.485.
- [8] S. Elizah, Y. Mirza, and F. S. Jumeilah, "Implementasi Metode ADDIE Pada Game Edukasi Pilah Sampah Organik dan Anorganik," *J. TIMD*, vol. 2, no. 1, pp. 93–102, 2025, doi: 10.5281/zenodo.15208379.
- [9] D. Trikesumawati, W. M. Ishamy, and R. M. Rizqullah, "Peran Media Dalam Mendukung Pengembangan Motivasi Belajar Siswa Di Era Modern," *J. Ilm. Res. Student*, vol. 2, no. 1, pp. 531–539, 2025, [Online]. Available: <https://doi.org/10.61722/jirs.v2i1.3749>
- [10] M. A. J. Aprilianto, E. Wijayanti, and A. A. Chamid, "Game Adventure of Cakra Versi Cerita Rakyat Indonesia Sebagai Media Pembelajaran Interaktif," *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 414–422, 2025, doi: 10.57152/malcom.v5i1.1879.
- [11] B. Wildan Bahari, A. Suharso, and G. Garno, "Pengembangan Game Adventure Nusantara Untuk Meningkatkan Minat Baca (Studi Kasus SMPN 1 Telagasari)," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 4, pp. 7744–7753, 2024.
- [12] H. Hamdan, O. Sofian, U. Kalsum, R. Rudianto, and N. Y. Yana, "Perancangan Media Pembelajaran Pengenalan Bendera Pada Anak Kelas 1 SDIT El Fatah Berbasis Construct 2," *INFOTECH J.*, vol. 10, no. 2, pp. 257–264, 2024, doi: 10.31949/infotech.v10i2.10989.
- [13] M. A. Firdana, "Pengembangan Game Edukasi Doa Harian untuk Efektivitas Anak Menghafal Menggunakan Metode MDLC," *J. SANTI (Sistem Inf. dan Teknol. Informasi)*, vol. 4, no. 2, pp. 61–69, 2024.
- [14] M. F. Yasykur, N. Mauizan, A. Fitrah, N. Ega, and W. Saputra, "Pengembangan Media Pembelajaran Tanaman Obat

- Tradisional Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle,” *J. Saintekom Sains, Teknol. Komput. dan Manaj.*, vol. 14, no. 1, pp. 95–105, 2024.
- [15] M. D. Bara, Z. M. Ritu, K. R. S. Lumba, and M. L. L. Welan, “Pemanfaatan Media Pembelajaran Interaktif Untuk Pembelajaran Sains Konsep Organ Tubuh Manusia di SDI Paupanda 1,” *J. GEMBIRA (Pengabdian Kpd. Masyarakat)*, vol. 2, no. 6, pp. 2415–2421, 2024.
- [16] A. I. Namri, W. Kurniadi, and S. Suhardi, “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Organ Tubuh Manusia,” *VENN J. Sustain. Innov. Educ. Math. Nat. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 37–47, 2025.
- [17] A. M. Dian Nur Septiyawati Putri, Fitriah Islamiah, Tyara Andini, “Analisis Pengaruh Pembelajaran Menggunakan Media Interaktif Terhadap Hasil Pembelajaran Siswa Sekolah Dasar,” *Pendidik. Dasar Dan Sos. Hum.*, vol. 2, no. 2, pp. 365–375, 2022.
- [18] A. F. Auliya, E. Fitriyari, M. Nurunnisa, and A. Marini, “Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Terhadap Hasil Belajar Siswa Di Sekolah Dasar,” *JPDSH J. Pendidik. Dasar Dan Sos. Hum.*, vol. 2, no. 8, pp. 953–954, 2023.
- [19] F. Ardhy, G. Adam, A. E. Setiawan, and A. Aisyah, “Game Edukasi Pembelajaran Anak Usia Dini Berbasis Android,” *J. Inf. dan Komput.*, vol. 10, no. 1, pp. 208–213, 2022.
- [20] E. Satria, Y. Septiana, and R. Ramadhan, “Rancang Bangun Game Edukasi Pengenalan Bagian-Bagian Tumbuhan untuk Siswa Sekolah Dasar Berbasis Android,” *J. Algoritm.*, vol. 18, no. 2, pp. 633–641, 2021.
- [21] R. Ester, “Perancangan Aplikasi Game Edukasi Untuk Pembelajaran Anak Usia Dini Berbasis Desktop Pada PAUD Permata,” *J. Ilmu Komput. JIK*, vol. 6, no. 1, pp. 7–13, 2023.
- [22] A. Munawaroh, “Pengembangan Media Game Adventure of Blood Berbasis Role Play Peredaran Darah Manusia,” *J. Educ. Res.*, vol. 5, no. 2, pp. 2431–2441, 2024, doi: 10.37985/jer.v5i2.1179.
- [23] F. Keguruan, F. Kurniawan, and A. Haris Indrakusuma, “Pengembangan Media Pembelajaran Game Edukasi Adventure Berbasis Dekstop Materi Suhu dan Kalor Menggunakan Construct 2,” *J. PTI (Jurnal Pendidik. Teknol. Informasi)*, vol. 11, no. 2, pp. 43–49, 2024, doi: 10.35134/jpti.v11i2.206.
- [24] I. F. Anshori, S. A. Kaffah, N. Supa, and R. Setiawan, “Perancangan Game Edukasi Pengenalan Bahasa Pemrograman Menggunakan Construct 2,” *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 5, no. 2, pp. 275–286, 2022, doi: 10.29408/jit.v5i2.5803.
- [25] A. Syamsudin, R. Mufti, M. I. Habibie, I. K. Wijaya, and N. Sofiastuti, “Pengembangan Game Edukasi Berbasis Web Pada Materi Bangun Ruang Dengan Construct 2,” *J. Focus Action Res. Math. (Factor M)*, vol. 4, no. 1, pp. 63–76, 2021, doi: 10.30762/factor_m.v4i1.3355.
- [26] Rosa Yuliana, Muhamad Firdaus, and Dwi Oktaviana, “Pengembangan Game Edukasi Matematika Berbasis Android Menggunakan Software Construct 2 Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis,” *J. Ris. Rumpun Mat. Dan Ilmu Pengetah. Alam*, vol. 1, no. 1, pp. 82–90, 2022, doi: 10.55606/jurrimipa.v1i1.281.
- [27] D. Diany, A. Purno, and W. Wibowo, “Penerapan Multimedia Development Life Cycle Pada Game Edukasi Pembelajaran Lagu Nasional dan Lagu Daerah Berbasis Android,” *J. Ilm. Teknol. Inf. Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 92–99, 2021.
- [28] D. Maulana, A. Firmansyah, and S. Mawarni, “Implementasi Metode Multimedia Development Life Cycle pada Game Visual Novel ‘Sebelum Kamu Membenciku,’” *J. Teknologi Inform. dan Komput. MH. Thamrin*, vol. 8, no. 2, pp. 337–351, 2022.