

# Pengembangan Gim Edukasi Kebersihan Lingkungan untuk Kesadaran Masyarakat Akibat Pencemaran

Marcellino Zefanya<sup>1)</sup> Harya Bima Dirgantara<sup>2)</sup>

Informatika, Fakultas Ilmu Komputer dan Desain, Institut Teknologi dan Bisnis Kalbis  
Jalan Pulomas Selatan Kav. 22, Jakarta 13210

<sup>1)</sup> Email: marcellinozefanya@gmail.com

<sup>2)</sup> Email: harya.dirgantara@kalbis.ac.id

**Abstract:** The purpose of this research is to develop an educational game with a game maker engine as an alternative media for general public awareness, researchers take a material model that will be applied to 2D games and platformers. The method used by researchers is the Game Development Life Cycle (GDLC) method with stages: initiation, pre-production, production, black box testing, beta, and release. The final result of this research is an educational game entitled "Clean The Trash" which can be played on Windows program applications. Based on the questionnaire results from the black box testing of 10 respondents, 10 out of 10 people can be more aware of the types of garbage and the dangers of garbage can pollute the environment after playing the educational game "Clean The Trash!".

**Keywords:** Windows, Platformer, GDLC, Educational game, environment, waste, Game Maker.

**Abstrak:** Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan gim edukasi lingkungan sampah berbasis windows dengan game engine game maker sebagai media alternatif untuk kesadaran masyarakat umum, peneliti mengambil model materi yang akan diaplikasikan pada gim 2D dan platformer. Metode yang digunakan oleh peneliti adalah Metode Game Development Life Cycle (GDLC) dengan tahapan: inisiasi, pra-produksi, produksi, uji coba black box testing, beta, dan rilis. Hasil akhir dari penelitian ini yaitu gim edukasi berjudul "Clean The Trash" yang dapat dimainkan pada aplikasi program Windows. Berdasarkan hasil kuesioner dari uji coba black box testing pengguna terhadap 10 responden, sebanyak 10 dari 10 orang dapat lebih bersadar pada jenis sampah dan bahaya sampah dapat mencemari lingkungan setelah memainkan gim edukasi "Clean The Trash!".

**Kata kunci:** Windows, Platformer, GDLC, Gim edukasi, lingkungan, sampah, Game Maker.

## I. PENDAHULUAN

Kesadaran masyarakat terhadap lingkungan saat ini masih ada terjadi yang dapat merusak alam akibat masyarakat masih tidak sadar bahwa pencemaran lingkungan dapat menyebabkan mengganggu kehidupan masyarakat terutama Indonesia. Masyarakat yang sedang mencari tempat tinggal untuk bertahan hidup susah mencari tempat tinggal karena sampah yang berserakan termasuk limbah yang menyebabkan pencemaran pada lingkungan. Sehingga, terjadi kemungkinan bencana seperti banjir

diakibatkan perilaku masyarakat seperti membuang sampah sembarangan bahkan membuang sampah di tempat alam seperti hutan, sungai, tanaman dan sebagainya..

Berdasarkan observasi, 20 persen masyarakat Indonesia yang peduli terhadap kebersihan lingkungan dari informasi CNN Indonesia. Hasil observasi diketahui bahwa kesadaran masyarakat masih rendah karena kemungkinan aktivitas sehari-hari untuk membersihkan lingkungan yang berbeda dan lingkungan di berbagai daerah lain.

Kendala yang disebabkan oleh rendahnya kesadaran masyarakat

disebabkan oleh kurangnya kerjasama dan perhatian masyarakat terhadap kebersihan lingkungan, seperti: gotong royong, menebang pohon secara liar di lingkungan yang berbeda, memilah sampah dan masih banyak lagi yang mengakibatkan pencemaran pada lingkungan [1].

Pencemaran terjadi dapat diketahui hasil perilaku masyarakat. Perilaku masyarakat saat ini telah melampaui batas-batas rasional terutama pembuangan sampah. Rata – rata, banyak wilayah di beberapa wilayah yang awalnya bersih dari sampah, tetapi banyak sampah yang berserakan terutama sampah organik dan sampah non – organik. Wilayah sebelumnya yang berserakan oleh sampah digunakan sebagai tempat untuk teduh dan bersih menjadi tempat yang panas dan kering akibat oleh sampah yang berserakan. Pencemaran lingkungan seperti dari limbah dan sisa limbah dari proses produksi. Di kota-kota, lingkungan telah tercemar oleh sampah [2].

Lingkungan bisa sebagai tempat berteduh. Lingkungan saat ini dapat berganti menjadi baik cepat maupun lambat karena banyak gejala yang dapat memberikan penyebab dan berbagai efeknya. Salah satu perubahan atau lebih, lingkungan dapat mempengaruhi bagian lingkungan yang lain. Sebagian lingkungan bermanfaat bagi masyarakat namun bukan pula lingkungan yang tidak dieksploitasi oleh masyarakat. Indonesia merupakan negara yang banyak mengalami bencana dengan 77 persen dari bencana nasional yang bersifat hidrometeorologi dari tahun 2000 sampai tahun 2011 [3].

Gim edukasi merupakan gim yang dibuat yang berguna untuk meningkatkan baik wawasan maupun pengetahuan dari pemainnya sendiri. Gim memiliki arti berupa sebuah perangkat lunak yang dapat menimbulkan efek senang ataupun sedih saat memainkannya. Gim edukasi adalah sebuah video game interaktif dengan tujuan untuk memberikan hiburan tetapi sebagai menambah pengetahuan dengan

di berbagai bidang seperti kesehatan, pemasaran, pendidikan dan bidang lainnya [4].

## II. METODE PENELITIAN

### A. Lingkungan

Berdasarkan Undang – Undang No. 23 Tahun 1997, Lingkungan adalah sebuah wilayah dengan mempunyai berbagai sumber daya, energi, makhluk sekitar dan manusia. Dalam perilaku manusia mempengaruhi pada sebuah alam, makhluk hidup, tempat umum dan sebagainya. “Lingkungan” sering kali dikatakan secara berbeda dengan istilah “lingkungan hidup” [5].

### B. Sampah

Sampah adalah benda sesuatu yang tidak digunakan dan benda tersebut harus dibuang untuk tidak terjadi kerusakan lingkungan. Sampah berasal dari sebuah kegiatan dari hasil perilaku manusia dengan berbagai macam - macam. Sampah dapat terjadi dari rumah tangga sekitar, pasar sekitar, bangunan umum, bangunan industri, dan jalan di aspal maupun troto. Perkembangan dan pertumbuhan penduduk terus berkembang di daerah perkotaan yang dapat membuat daerah tersebut semakin besar. Peningkatan dari kegiatan manusia masih terjadi akibat perilaku masyarakat pada sampah [6].

### C. Game

Gim dalam kamus besar bahasa Indonesia adalah sebuah permainan yang bersifat hiburan dengan memiliki aturan, permainan, dan budaya. Para pemain interaksi dengan membuat sebuah sistem dan konflik dalam game yang akan dirancang. Gim memiliki aturan yang dirancang untuk membatasi aturan dalam permainan dan menentukan arah gim. [7].

#### D. Gim Edukasi

Gim edukasi adalah gim yang tidak sebagai hiburan, namun sebagai media pembelajaran baik di digital maupun tradisional. Gim edukasi dirancang untuk merangsang pikiran termasuk meningkatkan konsentrasi dan pemecahan masalah [8].

#### E. Microsoft Windows

*Microsoft Windows* atau *Windows* adalah sistem operasi yang didirikan oleh *Microsoft* dan *Microsoft* dibangun oleh Bill Gates dan Paul Allen. Sistem operasi ini memiliki sebuah *interface* kepada semua pengguna untuk menyederhanakan sebuah perintah atau disebut (GUI) [9].



Gambar 1 Logo Windows

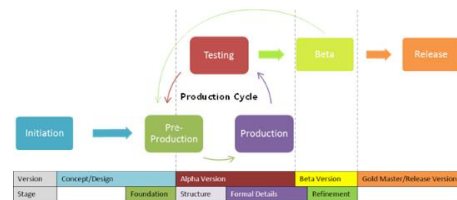
#### F. Game Development Life Cycle

*Game Development Life Cycle* (GDLC) adalah panduan untuk pengembangan game. Penggunaan metode GDLC mirip dengan metode *Software Development Life Cycle* (SDLC). GDLC mempunyai berapa tahap yang digunakan saat proses pembuatan GDLC [10].

1. Inisiasi : Sebuah fase pertama untuk membuat konsep awal dan ide yang akan digunakan dalam gim yang akan dibuat.
2. Pra-produksi : Sebuah bagian untuk merumuskan ide dan konsep gim dalam proses pembuatan, pada tahapan ini akan membuat *game design*, Aset

gim, *Game Design Document* (GDD), dan *Prototype*.

3. Produksi : Sebuah bagian saat proses perancangan gim yang akan dibuat mulai dari alur gim ke proses pembuatan kode untuk menjalankan gim.
4. Uji Coba (*Black Box*) : Sebuah bagian saat melakukan percobaan dengan menjalankan sebuah *game* dalam internal.
5. Beta: Sebuah bagian dimana setelah melakukan uji coba, maka akan memasukan tahapan bantuan pada eksternal tester untuk mengembangkan dan melakukan pengujian lebih lanjut.
6. Rilis: Sebuah bagian dimana gim sudah siap rilis setelah dalam proses penyelesaian pada gim yang sudah dibuat.

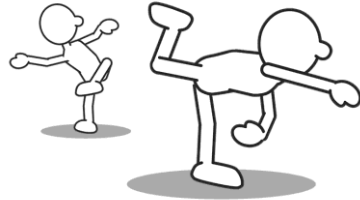


Gambar 2 Tahapan GDLC

#### G. 2 Dimensi

Sebuah 2 dimensi atau disebut 2D. 2 dimensi mempunyai 2 sisi yaitu bagian X dan Y. Gambar 2 dimensi diatas dapat dilihat dengan menggunakan sebuah vektor atau bitmap. Dalam *game* 2 dimensi, semua pergerakan dapat terjadi dari objek atau karakter yang dibatasi hanya pada area yang cukup datar disebut *StaticView*. Gerakan hanya dilakukan

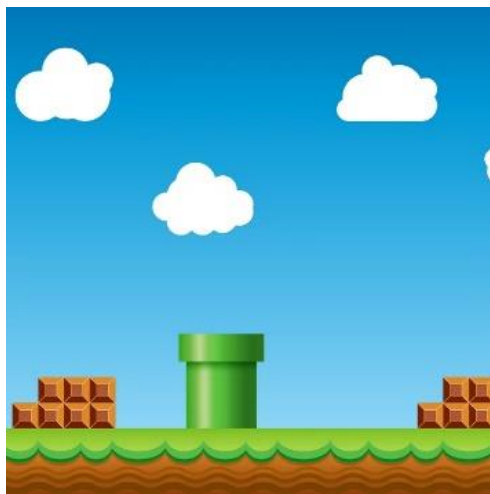
dalam vertikal dan horizontal dalam *game* 2 dimensi [11].



Gambar 3 Contoh Karakter 2 Dimensi

## H. Platformer

*Platformer* adalah salah satu subgenre dalam gim. *Gameplay* pada gim platformer melibatkan dengan berhubungan gerakan pada sebuah objek dengan cara melompat, berlari, menghindari, dan lain – lain. Secara tradisional, gim platformer berbentuk 2D dengan menampilkan satu perspektif pada layar gim [12].



Gambar 4 Contoh Gambar Platformer

## I. Game Maker

*Game Maker* adalah aplikasi untuk membuat *game* 2D dan 3D. Pembuat game tidak perlu lagi mempelajari bahasa pemrograman. Gunakan *Game Maker* memprogram game hanya dengan *drag and drop*. Dengan demikian dimungkinkan untuk membuat *game* tanpa komplikasi tanpa perlu belajar

bahasa pemrograman yang sulit dipelajari. Mark Overmaars mengembangkan *Game Maker*, sering disingkat menjadi GM di bahasa Pemrograman Delphi. *Game Maker* dikembangkan dan diterbitkan oleh perusahaan dengan Bernama *Yoyo Games*, Overmars memiliki investasi tidak langsung dan merupakan pemegang saham di *Game Maker* [13].



Gambar 5 Logo Game Maker

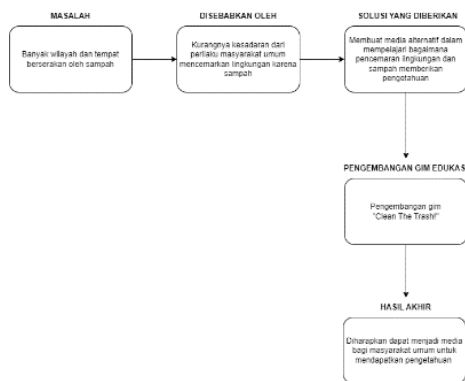
## J. Black Box Testing

*Black Box Testing* adalah sebuah proses testing pengujian pada sebuah program seperti tampilan pada program, semua fungsi yang ada pada program, dan kesesuaian pada fungsi yang akan diproses sesuai kebutuhan pada konsumen. *Black Box Testing* akan melakukan proses percobaan dengan menggunakan tampilan atau disebut *Interface*. Dalam percobaan ini tidak ditujukan ke source code program tetapi sebagai untuk mengabaikan pada struktur kontrol yang akan berkerja [14].

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Kerangka Pemikiran

Awal penelitian ini digunakan sebagai pengembangan gim edukasi untuk masyarakat umum untuk sebagai bagian media alternatif bagaimana gim tersebut dapat memberikan kesadaran agar masyarakat mengetahui perbedaan sampah dan bahaya sampah pada pencemaran lingkungan. Gambar 6 ini menunjukkan kerangka pemikiran penelitian ini sebagai harapan untuk penambahan pengetahuan setelah memainkan gim tersebut.



Gambar 6 Kerangka Pemikiran

#### A. Tahap Inisiasi

Konsep gim ini adalah pemain bertugas untuk mengumpulkan semua sampah di setiap level dengan waktu tertentu dalam genre *platformer*. Setiap tergantung pada kualitas poin yang diberikan sebelum masuk level berikutnya.

Tujuan permainan ini adalah pemain harus mengumpulkan sampah tersebut di setiap level sebelum memasuki level selanjutnya. Setiap level akan berbeda – beda terutama layout setiap level akan berganti. Pemain dapat memainkan pada sebuah karakter, pemain bisa menggerakkan karakter pemain dengan berjalan ke kiri, ke kanan, dan melompat. Pemain dapat mengambil saat karakter pemain menyentuh tersebut untuk mendapatkan poin. Dalam setiap level,






pemain akan diberikan waktu tertentu dan tugas pemain adalah mengambil di setiap level sebelum waktu habis.

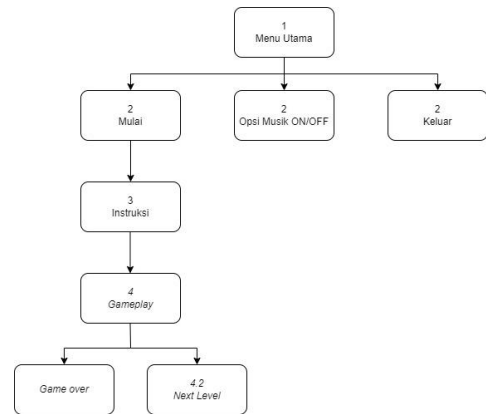
#### B. Tahap Pra-produksi

Tahap pra-produksi ini dilakukan saat desain dalam gim. Desain gim yang dilakukan untuk pembuatan mockup game, membuat aset pada gim, analisis materi yang dicantumkan dalam gim, dan membuat komponen – komponen yang akan termasuk saat membuat game seperti efek suara, musik, dan lain – lain. Berikut ini aset yang digunakan dalam proses pembuatan gim.

Tabel 1 Aset Gim

Asset	Deskripsi	Sumber
	Karakter pemain saat dalam gim	<a href="#">Link</a>
	Tileset yang digunakan saat membuat level dalam gim	<a href="#">Link</a>
	Asset yang digunakan untuk interaksi button dalam gim dan juga sebagai instruksi window	<a href="#">Link</a>
	Asset yang digunakan sebagai latar belakang.	<a href="#">Link</a>

 	Asset yang digunakan sebagai objek untuk sampah Non-organik.	Non-organik sampah 1: <a href="#">Link</a>  Non-organik sampah 2: <a href="#">Link</a>
 	Asset yang digunakan sebagai objek untuk sampah organik.	Organik sampah 1: <a href="#">Link</a>  Organik sampah 2: <a href="#">Link</a>
	Asset yang digunakan sebagai suara gim seperti music, efek suara dan sebagainya	Efek suara klik : <a href="#">Link</a>  Suara musik: <a href="#">Link</a>  Suara waktu habis: <a href="#">Link</a>  Suara dapat sampah: <a href="#">Link</a>



Gambar 6 Struktur Navigasi (*Flowchart*)

Gambar 6 menunjukkan rancangan struktur navigasi yang dimulai dari scene menu utama, yaitu:

1. Mulai

Pemain akan memasuki instruksi sebelum memasuki permainan saat memilih mulai, setelah itu pemain dapat berinteraksi saat permainan dimulai (*Gameplay*) pada karakter pemain dan mencoba mencapai target skor setiap level untuk memasuki level selanjutnya.

2. Instruksi

Bagian dimana saat pemain memasuki instruksi sebelum permainan.

3. *Next Level*

Bagian saat pemain berhasil menyelesaikan sebuah level.

4. Opsi Music OFF/ON

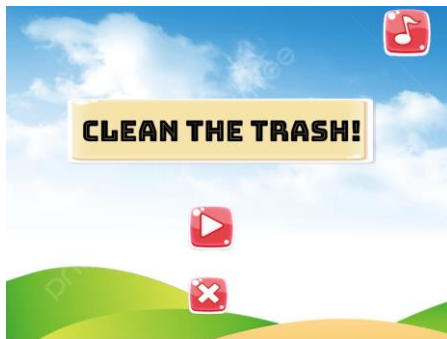
Pemain dapat menyalakan atau mematikan musik pada menu utama.

5. Keluar

Pemain dapat keluar dari gim.

### D. Tahap Produksi

Hasil pra-produksi yang sudah dirancang, kemudian diproduksi menjadi sebuah produk menjadi program .exe. Hasil produksi gim yang telah dibuat, dapat ditampilkan pada Gambar 7 sampai Gambar 10. Gambar 7 terdapat tombol icon *Play* untuk bermain tetapi masuk instruksi terlebih dahulu sebelum bermain, kemudian ada icon musik untuk menyalakan atau mematikan suara musik, dan icon *Quit* untuk keluar dari gim.



Gambar 7 Menu Utama

Gambar 8 adalah menu panduan atau menu instruksi sebelum pemain akan bermain gim edukasi.



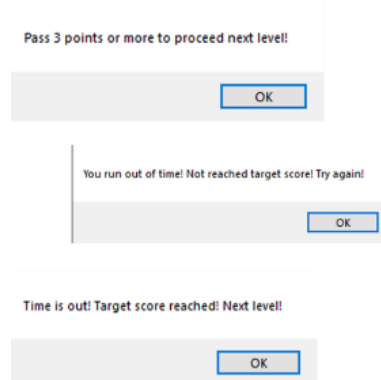
Gambar 8 Menu Panduan

Gambar 9 adalah sesi pemain sedang bermain gim edukasi. Pemain bermain sebagai karakter untuk mengumpulkan sampah dengan mencapai target tertentu pada level sebelum waktu habis.



Gambar 9 Gameplay Gim

Gambar 10 adalah sebuah pesan instruksi pada pemain sebelum bermain dan kondisi jika pemain kalah atau menang saat waktu habis.



Gambar 10 Pop up Windows

### E. Tahap Testing

Konsep gim Pada tahap uji coba, dilakukan saat uji coba dengan metode *black box testing* untuk memeriksa fungsi dalam gim sudah berjalan dengan benar. Setiap fungsi dalam gim harus sesuai dengan mekanis apabila terdapat error atau bug dapat segera diselesaikan. Hasil uji coba *black box* ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji Coba *Black Box*

No	Deskripsi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Tombol "Play"	Memulai permainan.	Berhasil
2	Tombol "Keluar"	Keluar dari gim.	Berhasil
3	Tombol "on/off Musik"	Menyalakan atau mematikan musik.	Berhasil
4	Tombol "Kembali"	Kembali scene berikutnya.	Berhasil
5	Tombol "Lanjut"	Melanjutkan scene berikutnya.	Berhasil
6	Pop Up "Target Skor Point"	Menampilkan skor yang akan dicapai.	Berhasil

### F. Tahap Beta

Berdasarkan hasil coba dalam tahap beta, 10 responden masyarakat umum sebagai *tester*. Hasil jawaban tahap beta setelah bermain gim dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Beta setelah *tester* bermain gim

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah anda mengetahui tentang pencemaran lingkungan? Jika iya, apa yang anda pahami?	10 dari 10 orang menjawab ya.
2	Apa game ini dimainkan?	10 dari 10 orang menjawab gim edukasi ini

		mudah dimainkan namun beberapa dari 10 orang mengatakan rumit.
3	Apakah tampilan menu atau ikon dalam game mudah dipahami?	10 dari 10 orang menjawab ya.
4	Apakah kontrol karakter dalam game mudah digerakkan?	9 dari 10 orang menjawab ya. Namun, ada 8 orang menjawab bahwa ada kekurangan pada karakter saat digerakkan.
5	Apakah anda mengetahui jenis - jenis sampah Organik dan Non - Organik? Jika iya, masukkan yang anda ketahui.	10 dari 10 orang menjawab ya.
6	Setelah memainkan game ini apakah nambah wawasan anda tentang jenis sampah?	10 dari 10 orang menjawab ya.

### G. Tahap Rilis

Berdasarkan pada tahap ini merupakan dari hasil dari tahap beta untuk pengembangan gim "Clean The Trash!". Permainan akan dipublikasikan dalam bentuk program aplikasi dengan format .exe untuk PC dan aplikasi gim ini dapat diambil pada itch.io dalam link tersebut:

<https://womper10.itch.io/clean-the-trash>

## IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dari pengembangan gim "Clean The Trash!",



maka kesimpulan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Aplikasi gim edukasi “Clean The Trash!” bisa membantu masyarakat umum agar dapat lebih mengetahui bagaimana sampah dapat mencemari lingkungan serta mengetahui perbedaan sampah dari hasil kuesioner dari 10 orang mengetahui tentang pencemaran lingkungan.
  2. Berdasarkan hasil kuesioner, ditemukan 9 orang mudah mengerjakan karakter tersebut namun 8 orang mengalami ada masalah karena pada pergerakan karakter dan 1 orang mengalami kesulitan saat mengerjakan karakter tersebut.
  3. Dalam *black box testing* yang telah dilakukan, setiap fungsi dan fitur dalam gim “Clean The Trash” dapat berfungsi sesuai pada mekanis gim yang sudah dibuat.
  4. Berdasarkan hasil *black box testing*, gim edukasi ini sudah berjalan sesuai dengan *user requirement* yang ditentukan.
- [6] D. G. Ambina, “A Review Of Sorting Waste According To Law No.18 Of 2008 On Waste Management,” vol. 3, no. 2, hlm. 172, 2019.
  - [7] A. Suryadi, “Menggunakan Model Waterfall,” vol. 3, no. 1, hlm. 8–9, 2017.
  - [8] R. A. Rahman dan D. Tresnawati, “Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Nama Hewan dan Habitatnya Dalam 3 Bahasa Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Multimedia,” hlm. 184, 2016.
  - [9] W. S. Bintara, “Pengertian Windows – Definisi, Fungsi, Sejarah, Kelebihan, Kekurangan,” dianisa.com, <https://dianisa.com/pengertian-windows/> (accessed Mar. 3, 2023).
  - [10] M. A. Dhia dan H. B. Dirgantara, “Pengembangan Gim Edukasi Mengenai Narkoba Berbasis Desktop,” vol. 8, no. 1, hlm. 198, 2022.
  - [11] N. Khairani, J. N. Fadila, dan F. Nugroho, “Perancangan Game 2 Dimensi Petualangan Anak Menyelamatkan Orangtua Sebagai media Edukatif Bagi Anak Dengan metode Waterfall,” vol. 5, no. 1, hlm. 20, 2021.
  - [12] Darwin, J. Pragantha, dan D. A. Haris, “Pembuatan Game Platformer ‘Neo The Defender Of Native Land’ Pada Platform Android,” hlm. 38–39, 2019.
  - [13] M. A. Chabista dan A. Eviyanti, “GAME ‘JUMMPER’ BERBASIS GAME MAKER Game ‘JUMMPER’ Berbasis Game Maker,” hlm. 2, 2016.
  - [14] I. K. Wairooy, “Teknik Dalam White-box dan Black-box Testing,” 2 Juli 2020.
  - [15] D. Silviadi, D. Tresnawati, dan E. Satria, “Pengembangan Aplikasi Seratus Satu Hadis Tentang Budi Luhur Berbasis,” vol. 13, no. 1, hlm. 140, 2016.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] “Masih Rendahnya Kesadaran Masyarakat Terhadap Kebersihan Lingkungan,” 2021.
- [2] M. Rofik dan A. Mokhtar, “Pencemaran Dalam Lingkungan Hidup,” hlm. 102, 2021.
- [3] A. Rosyidie, “Banjir: Fakta dan Dampaknya, Serta Pengaruh dari Perubahan Guna Lahan Arief Rosyidie,” vol. 24, no. 3, hlm. 242, 2013.
- [4] A. Wahyudinata dan H. B. Dirgantara, “Pengembangan Gim Edukasi 2D Pemilahan Sampah Daur Ulang Berbasis Android,” hlm. 130, Sep 2020.
- [5] E. Lararenjana, “Pengertian Lingkungan Secara Umum Menurut Para Ahli, Berikut Pembagiannya,” merdeka.com, <https://www.merdeka.com/jatim/pengertian-lingkungan-secara-umum-menurut-para-ahli-berikut-pembagiannya-kl.html> (accessed Mar. 2, 2023).