

Design of an Android-Based Educational Game Introducing Indonesian Presidents and Vice Presidents

[Perancangan Game Edukasi Pengenalan Presiden dan Wakil Presiden Republik Indonesia Berbasis Android]

Ari Syamsul Bahri¹⁾, Ika Ratna Indra Astutik ^{*,2)}, Yunianita Rahmawati ^{*,3)}, Suhendro Busono ^{*,4)}

¹⁾ *Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia*

²⁾ *Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia*

³⁾ *Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia*

⁴⁾ *Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia*

*Email Penulis Korespondensi: ikaratna@umsida.ac.id

Abstract. *Indonesia is a country rich in history, including the history of its Presidents and Vice Presidents since gaining independence in 1945. However, public interest and understanding of leadership history remain relatively low, highlighting the need for educational approaches that are engaging and easily accessible. One potential solution is the development of an educational game for Android using the Game Development Life Cycle (GDLC) method, which offers a systematic workflow, facilitates monitoring of each development phase, and enhances design efficiency. The educational game Jejak Pemimpin Bangsa was designed as a platformer genre, combining gameplay challenges with the presentation of historical content through information boards and quizzes. Alpha testing using the black box method showed that all features functioned as expected, while beta testing yielded a feasibility score of 88.93%, indicating that the game is suitable for play, easy to understand, and ready for release as an interactive and effective medium for learning history.*

Keywords - Game; GDLC; Presidents; Vice Presidents; Android

Abstrak. *Indonesia merupakan negara yang kaya akan sejarah, termasuk sejarah Presiden dan Wakil Presiden sejak kemerdekaan tahun 1945. Namun, minat dan pemahaman masyarakat terhadap sejarah kepemimpinan masih tergolong rendah, sehingga diperlukan pendekatan edukatif yang menarik dan mudah diakses. Salah satu solusi yang dapat dikembangkan adalah game edukasi berbasis Android dengan metode Game Development Life Cycle (GDLC), yang menyediakan alur kerja sistematis, memudahkan pemantauan setiap tahapan, dan meningkatkan efisiensi perancangan. Game edukasi Jejak Pemimpin Bangsa dirancang dengan genre platformer yang menggabungkan tantangan bermain dengan penyampaian materi sejarah melalui papan informasi dan kuis. Hasil pengujian alpha dengan metode black box menunjukkan bahwa seluruh fitur berfungsi sesuai harapan, sedangkan pengujian beta menghasilkan tingkat kelayakan sebesar 88,93% yang menunjukkan bahwa game ini layak dimainkan, mudah dipahami, dan siap dirilis sebagai media pembelajaran sejarah yang interaktif dan efektif.*

Kata Kunci - Game; GDLC; Presiden; Wakil Presiden; Android

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sejarah, termasuk sejarah para Presiden dan Wakil Presiden yang telah memimpin sejak kemerdekaan pada tahun 1945 [1]. Namun, minat dan pemahaman masyarakat terhadap sejarah nasional, khususnya sejarah kepemimpinan masih tergolong rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa pelaksanaan pendidikan sejarah memerlukan peningkatan agar dapat menarik minat masyarakat [2]. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah melalui pemanfaatan teknologi pendidikan yang inovatif, seperti *game* edukasi berbasis Android. Android dipilih karena memiliki fleksibilitas tinggi, aksesibilitas yang luas, serta kompatibilitas dengan berbagai perangkat, sehingga memungkinkan penyebaran *game* secara lebih cepat dan efektif di masyarakat [3].

Dalam merancang *game* berbasis Android, dibutuhkan *game engine* untuk memudahkan proses perancangan. Unity merupakan *game engine* berbasis *cross-platform* yang memungkinkan *game* dijalankan di berbagai perangkat seperti komputer dan *smartphone* [4]. Sebuah *game* memiliki berbagai genre yang dikelompokkan berdasarkan mekanisme permainannya. Salah satu genre tersebut adalah platformer, di mana pemain harus melewati berbagai rintangan dan area yang bergerak dari kanan ke kiri, serta sering dikombinasikan dengan genre aksi, petualangan, atau teka-teki [5].

Game Development Life Cycle (GDLC) adalah sebuah metode yang mengurus seluruh proses pembuatan *game*, mulai dari perencanaan awal hingga tahap akhir. Dimulai dengan menghasilkan ide dan konsep untuk *game* yang akan dikembangkan, dan mencapai puncaknya ketika *game* dirilis [6]. Penggunaan GDLC memiliki beberapa kelebihan,

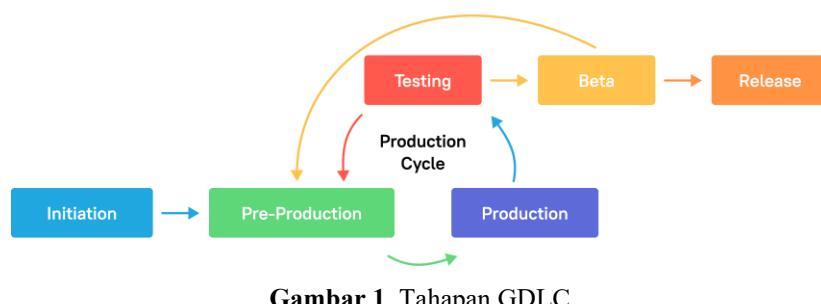
antara lain memberikan alur kerja yang sistematis, membantu mengurangi risiko kesalahan, mempermudah pemantauan setiap tahapan perancangan, serta meningkatkan efisiensi dan kualitas hasil akhir. Dengan penerapan GDLC, perancangan *game* menjadi lebih terorganisir dan terarah [7].

Penelitian terkait *game* edukasi sejarah Presiden Republik Indonesia berbasis Android telah dilakukan oleh Fathiah dan Rahmi. Dalam *game* edukasi pemain diajak mencocokkan gambar yang sesuai, di mana gambar yang salah akan tertutup kembali, sedangkan gambar yang benar akan terbuka hingga menampilkan informasi sejarah Presiden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *game* edukasi dapat menjadi sarana pembelajaran yang efektif dan inovatif dalam meningkatkan pemahaman sejarah Presiden Republik Indonesia [8]. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Bangsawan, Hendriyani, dan Lee yang merancang board *game* edukasi sebagai media pembelajaran untuk mengenalkan tujuh Presiden Indonesia kepada anak usia 10-12 tahun. Board *game* edukasi dilengkapi dengan elemen permainan seperti kartu kuis, kartu kesempatan, kartu penyerang, dan token hadiah untuk meningkatkan interaksi dan minat belajar sejarah Presiden Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa board *game* edukasi mampu meningkatkan minat dan pemahaman anak-anak melalui pendekatan yang interaktif dan menyenangkan [1].

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini merancang *game* edukasi berbasis Android yang mengenalkan sejarah Presiden dan Wakil Presiden Republik Indonesia dengan metode GDLC. Metode ini dipilih karena alurnya sistematis dan memungkinkan evaluasi berkelanjutan. *Game* bergenre platformer ini menyajikan tantangan, materi sejarah melalui papan informasi, dan kuis di akhir level untuk menguji pemahaman pemain. Pengembangan *game* bertujuan mengatasi rendahnya minat dan pemahaman masyarakat terhadap sejarah melalui media pembelajaran yang interaktif, menarik, dan mudah diakses. Platform Android dipilih karena fleksibilitas dan jangkauannya yang luas dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, *game* ini diharapkan dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan minat dan pemahaman masyarakat dalam mempelajari sejarah Presiden dan Wakil Presiden Republik Indonesia.

II. METODE

Judul Metode yang digunakan untuk perancangan *game* edukasi ini adalah *Game Development Life Cycle* (GDLC). GDLC merupakan sebuah metode yang menangani perancangan *game* mulai dari tahap awal hingga tahap akhir. Metode GDLC mempunyai enam tahapan, yaitu inisiasi, pra-produksi, produksi, pengujian alpha, pengujian beta, dan rilis [9]. Berikut merupakan gambar tahapan GDLC.



Gambar 1. Tahapan GDLC

1. Inisiasi
Inisiasi merupakan tahap untuk menghasilkan ide dan konsep permainan [9].
2. Pra-Produksi
Tahap pra-produksi melibatkan perencanaan awal berupa penyusunan *Game Design Document* (GDD). GDD adalah dokumen utama yang memuat gambaran lengkap tentang sebuah *game* yang akan dirancang [9].
3. Produksi
Produksi merupakan tahap yang penting dalam perancangan *game*, di mana proses perancangan *game* secara menyeluruh mulai dilakukan. Fokus utama dalam tahap ini adalah untuk membuat dan mengintegrasikan semua aset seperti gambar, suara, kode program, dan elemen-elemen lainnya ke dalam sistem permainan [9].
4. Pengujian Alpha
Pengujian alpha merupakan tahap awal di mana perancang melakukan pengujian internal terhadap *game* untuk mendeteksi masalah sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Pada proses ini, *game* dievaluasi secara menyeluruh oleh perancang untuk menilai mekanika *game* serta mengatasi berbagai permasalahan yang umum terjadi [10].
5. Pengujian Beta

Pengujian beta dilakukan untuk mengevaluasi kelayakan *game* berdasarkan tanggapan pengguna serta mengidentifikasi potensi permasalahan. Jika masih ditemukan kekurangan, *game* akan diperbaiki sebelum memasuki tahap rilis [11].

6. Rilis

Game yang telah melalui proses perancangan dan dinyatakan layak pada tahap pengujian beta menunjukkan kesiapan untuk dipublikasikan. Tahap rilis merupakan fase akhir di mana *game* diproses untuk distribusi dan penyebaran kepada pengguna secara luas [11].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari setiap tahapan dalam proses perancangan *game* edukasi berdasarkan metode GDLC disajikan secara menyeluruh, mencakup tahap inisiasi hingga pengujian beta. Setiap tahapan dijelaskan secara sistematis, termasuk perancangan konsep awal, penyusunan *Game Design Document* (GDD), produksi aset, hingga evaluasi kelayakan melalui pengolahan data kuesioner.

A. Inisiasi

Pada tahap ini akan dijelaskan mengenai ide judul, genre, platform, *game engine*, alur cerita, karakter, dan target pemain.

a. Judul

Judul *game* ini adalah Jejak Pemimpin Bangsa.

b. Genre

Genre atau jenis permainan yang akan dirancang untuk pengenalan Presiden dan Wakil Presiden ini adalah platformer yang digabung dengan elemen petualangan, di mana pemain harus mencari petunjuk untuk menyelesaikan kuis pada akhir permainan.

c. Platform

Game ini dapat dijalankan pada platform android yang dikenal memiliki fleksibilitas tinggi dan aksesibilitas yang luas. Hal ini memungkinkan pengguna dari berbagai kalangan untuk menikmati *game* tanpa terhalang oleh perbedaan spesifikasi perangkat.

d. Game engine

Game ini dirancang menggunakan *game engine* Unity.

e. Alur cerita

Di sebuah desa yang damai, hiduplah seorang kesatria bernama Agus yang ingin mempelajari sejarah Presiden dan Wakil Presiden Indonesia. Ia percaya bahwa memahami perjalanan para pemimpin bangsa akan membuatnya menjadi pribadi yang lebih baik. Namun, Agus harus menghadapi berbagai rintangan untuk mencapai tujuannya dengan berkeliling mencari informasi tentang Presiden dan Wakil Presiden yang tersimpan pada papan informasi, sambil melawan monster dan binatang buas yang menghalangi perjalananannya. Setiap kali berhasil mengatasi tantangan, Agus memperoleh pengetahuan baru tentang sejarah para pemimpin negara. Dengan tekad dan semangat yang kuat, Agus terus melangkah, berjanji untuk menghargai jasa para pemimpin negaranya dan menerapkan nilai-nilai kepemimpinan dalam kehidupan sehari-hari.

f. Karakter

Terdapat satu karakter yang dapat dimainkan, yaitu seorang kesatria bernama Agus, empat musuh normal, dan dua boss atau musuh utama yang ada disetiap level permainan.

g. Target pemain

Target pemain *game* ini remaja awal hingga orang dewasa. Dengan pendekatan yang mudah dipahami untuk menyampaikan pembelajaran sejarah Presiden dan Wakil Presiden Indonesia secara menarik dan edukatif.

B. Pra-Produksi

Pada tahap ini akan disusun *Game Design Document* (GDD), yang mencakup penjelasan *gameplay*, rancangan lingkungan, *item*, karakter, level, serta berbagai diagram pendukung seperti *flowchart*, *use case diagram*, dan *finite state machine*.

a. Gameplay

Game Jejak Pemimpin Bangsa terdiri atas delapan level dengan tingkat kesulitan yang terus meningkat. Pemain akan menghadapi berbagai rintangan, termasuk musuh seperti slime, skeleton, babi hutan, bandit, dan boss reaper atau ifrit, serta mencari papan informasi yang tersebar di sepanjang permainan. Setiap papan informasi menyajikan materi sejarah Presiden dan Wakil Presiden Republik Indonesia, mulai dari Soekarno hingga Joko Widodo. Setiap level ditutup dengan kuis berdasarkan informasi dari papan tersebut, dan pemain harus menjawab dengan benar untuk melanjutkan ke level

berikutnya. Level 0 berfungsi sebagai tahap tutorial, sementara level-level selanjutnya menghadirkan variasi lingkungan seperti desa, hutan, dan perkotaan, dengan jumlah musuh yang semakin banyak.

b. Rancangan lingkungan

Lingkungan dalam *game* ini dirancang bertahap mulai dari area sederhana hingga area yang menantang, disesuaikan dengan perkembangan kemampuan pemain. Setiap lingkungan memiliki ciri khas dan tingkat kesulitan yang berbeda untuk meningkatkan pengalaman bermain dan pembelajaran. Rancangan lingkungan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Rancangan Lingkungan

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		Desa	Desa dengan rumah-rumah kayu dan suasana tenang menjadi tempat awal pemeran utama berpetualang. Area ini muncul pada tutorial dan level 1, berfungsi untuk pengenalan awal dan adaptasi pemain terhadap kontrol permainan.
2		Desa Malam	Desa yang sama dengan suasana gelap dan misterius di malam hari. Area ini muncul pada level 2 dan level 3, dengan musuh yang lebih agresif dibandingkan level sebelumnya.
3		Hutan	Hutan dengan pohon-pohon besar dan vegetasi lebat. Area ini muncul pada level 4 dan level 5, dengan musuh yang lebih banyak dibandingkan level sebelumnya.
4		Perkotaan	Lingkungan perkotaan dengan gedung-gedung tinggi menciptakan suasana metropolitan yang penuh tantangan. Area ini muncul pada level 6 dan 7, dengan musuh yang lebih tangguh, menuntut strategi lebih cermat dari pemain.

c. Rancangan item

Item dalam *game* dirancang untuk membantu pemain dalam bertahan, mempercepat pergerakan, dan mempelajari materi. Setiap item memiliki fungsi spesifik seperti menambah HP, meningkatkan kecepatan, memberikan informasi penting, serta menjadi portal menuju kuis sebagai evaluasi akhir. Rancangan item dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Rancangan Item

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		Hati	Ketika mengambil hati, pemain dapat memulihkan nyawa atau HP (<i>health point</i>).
2		Apel	Ketika mengambil apel, kecepatan berjalan pemain akan meningkat untuk sementara waktu, memungkinkan pemain menghindari serangan musuh dan menjelajahi lingkungan lebih cepat.
3		Papan Informasi	Papan informasi ketika didekati dapat menampilkan informasi tentang Presiden dan Wakil Presiden Indonesia. Pemain dapat mempelajari informasi penting untuk menyelesaikan kuis yang berkaitan.
4		Bendera Merah Putih	Bendera merah putih berfungsi sebagai portal menuju scene kuis dalam permainan. Saat pemain mencapai bendera, pemain akan dibawa ke bagian kuis dan harus menjawab soal-soal terkait informasi yang telah dipelajari sebelumnya.

d. Rancangan karakter

Karakter dalam *game* terdiri dari karakter utama bernama Agus yang berperan sebagai pemain, serta beberapa musuh dengan tingkat kesulitan yang berbeda pada setiap level. Setiap karakter memiliki atribut seperti jumlah nyawa, *damage* atau kerusakan, dan tingkat kemunculan berdasarkan level. Rancangan karakter dapat dilihat pada tabel berikut.

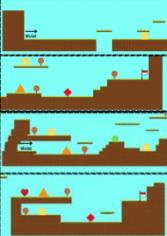
Tabel 3. Rancangan Karakter

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		Agus (Pemain)	Seorang kesatria bernama Agus sebagai pemeran utama mencari papan informasi berisi materi tentang Presiden dan Wakil Presiden Indonesia. Agus memiliki 5 hati dan dapat memberi kerusakan kepada musuh sebesar 40.
2		Slime (Musuh)	Slime muncul pada tutorial sampai level 3. Memiliki 50 HP, dan dapat memberi kerusakan sebesar 0,5 HP.
3		Skeleton (Musuh)	Skeleton muncul pada tutorial sampai level 3. Memiliki 120 HP, dan dapat memberi kerusakan sebesar 1 HP.
4		Babi Hutan (Musuh)	Babi hutan muncul pada level 4 sampai level 7. Memiliki 75 HP, dan dapat memberi kerusakan sebesar 1 HP.
5		Bandit (Musuh)	Bandit muncul pada level 4 sampai level 7. Memiliki 200 HP dan dapat memberi kerusakan sebesar 1,5 HP.
6		Reaper (Musuh)	Reaper merupakan boss pada tutorial sampai level 3. Memiliki 240 HP dan dapat memberi kerusakan sebesar 1,5 HP.
7		Ifrit (Musuh)	Ifrit merupakan boss pada level 4 sampai level 7. Memiliki 380 HP dan dapat memberi kerusakan sebesar 2 HP.

e. Rancangan level

Rancangan level dalam *game* ini terdiri dari delapan level, yaitu level 0 tutorial dan level 1 hingga level 7. Setiap level didesain dengan tantangan dan tata letak yang berbeda, disesuaikan dengan perkembangan kemampuan pemain dan peningkatan kesulitan. Pada level tutorial, pemain diperkenalkan dengan kontrol, objek permainan, dan musuh. Level selanjutnya menghadirkan variasi musuh, item, dan informasi tentang Presiden dan Wakil Presiden Republik Indonesia yang harus dipelajari untuk menyelesaikan kuis. Rancangan level dapat dilihat pada tabel berikut.

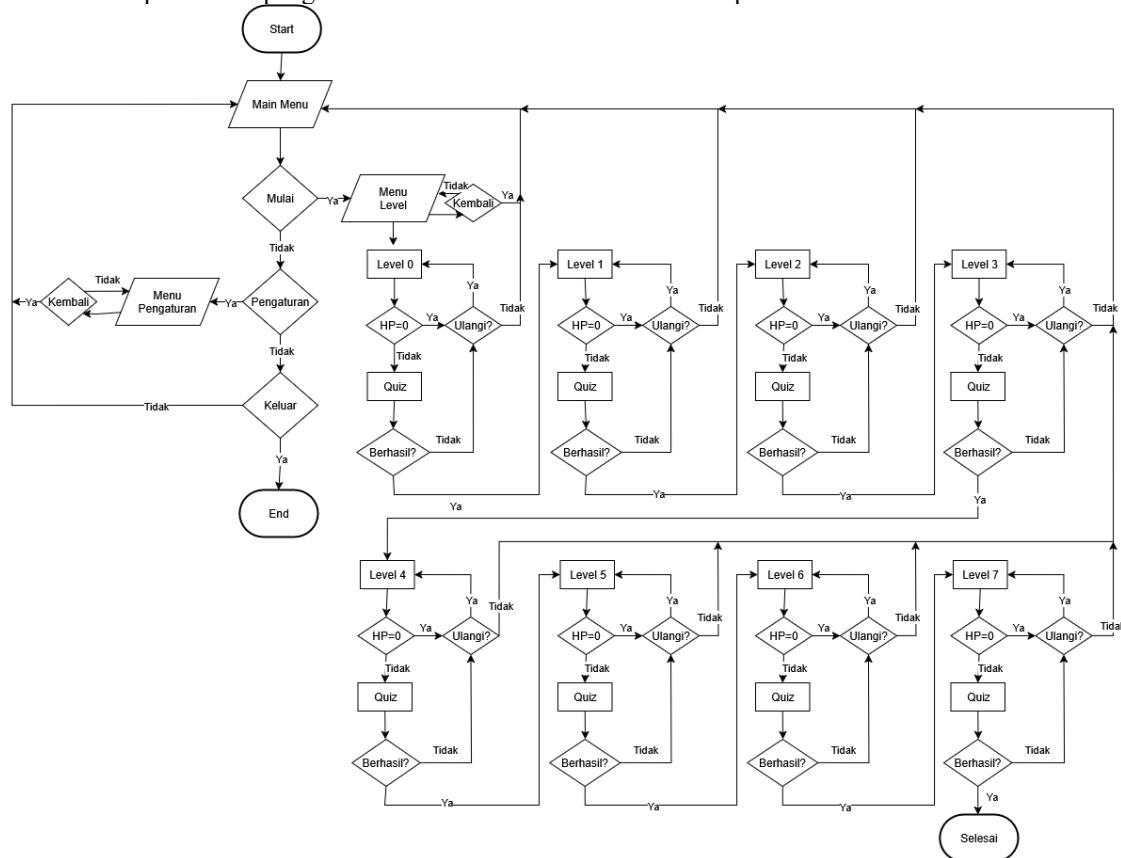
Tabel 4. Rancangan Level

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		Tutorial dan Level 1	Dalam tutorial, pemain diperkenalkan pada kontrol dan tujuan permainan. Arah panah menunjukkan titik awal karakter, persegi menunjukkan posisi slime, segitiga untuk skeleton, dan belah ketupat untuk boss reaper. Papan informasi pada tutorial memuat pengertian umum tentang Presiden dan Wakil Presiden, sedangkan pada level 1 memuat sejarah Sockarno dan Moh. Hatta.. Pemain memasuki scene kuis setelah mencapai bendera merah putih.

3	Level 2 dan Level 3	Arah panah menunjukkan titik awal karakter, hati menandai lokasi pemulihan HP, dan lingkaran menunjukkan apel penambah kecepatan. Posisi musuh ditandai dengan persegi (slime), segitiga (skeleton), dan belah ketupat (boss reaper). Papan informasi pada level 2 memuat sejarah Soeharto, Sri Sultan Hamengkubuwono IX, Adam Malik, Umar Wirahadikusumah, Soedharmono, dan Try Sutrisno, sedangkan pada level 3 memuat sejarah B.J. Habibie. Pemain memasuki scene kuis setelah mencapai bendera merah putih.
5	Level 4 dan Level 5	Arah panah menunjukkan titik awal karakter, hati menandai lokasi pemulihan HP, dan lingkaran menunjukkan apel penambah kecepatan. Posisi musuh ditandai dengan persegi (babi hutan), segitiga (bandit), dan belah ketupat (boss ifrit). Papan informasi pada level 4 memuat sejarah Abdurrahman Wahid dan Megawati Soekarnoputri, sedangkan pada level 5 memuat sejarah Megawati Soekarnoputri dan Hamzah Haz. Scene kuis muncul saat pemain mencapai bendera merah putih.
7	Level 6 dan Level 7	Arah panah menunjukkan titik awal karakter, hati menandai lokasi pemulihan HP, dan lingkaran menunjukkan apel penambah kecepatan. Posisi musuh ditandai dengan persegi (babi hutan), segitiga (bandit), dan belah ketupat (boss ifrit). Papan informasi pada level 6 memuat sejarah Susilo Bambang Yudhoyono, Jusuf Kalla dan Boediono, sedangkan pada level 7 memuat sejarah Joko Widodo, Jusuf Kalla dan Ma'ruf Amin. Scene kuis muncul saat pemain mencapai bendera merah putih.

f. Flowchart

Flowchart adalah diagram yang menampilkan langkah-langkah dan keputusan untuk melakukan sebuah proses dari suatu program secara berurutan [12]. Berikut merupakan flowchart perancangan *game* edukasi platformer pengenalan Presiden dan Wakil Presiden Republik Indonesia berbasis android.

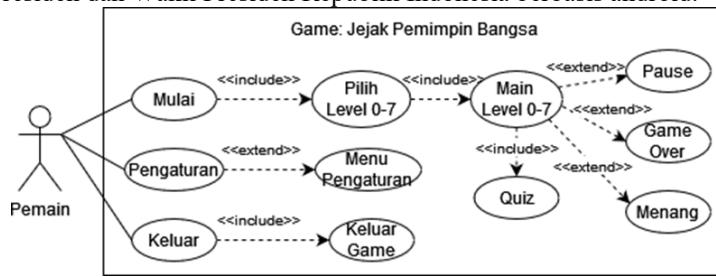


Gambar 2. Flowchart

Pada Gambar 2 ditunjukkan alur diagram ketika pemain pertama kali menjalankan *game*. Tampilan awal yang muncul adalah menu utama, yang terdiri atas pilihan mulai, pengaturan, dan keluar. Jika pemain memilih mulai, maka akan diarahkan ke menu level yang menampilkan pilihan level permainan serta opsi kembali ke menu utama. Saat pertama kali bermain, pemain wajib memulai dari level 0 yang berisi tutorial cara bermain. Jika nyawa pemain habis, pemain dapat memilih untuk mengulang level atau kembali ke menu utama. Jika nyawa masih tersisa hingga pemain mencapai bendera, maka permainan akan berlanjut ke tampilan kuis. Jika pemain gagal menjawab kuis, pemain dapat mengulang level atau kembali ke menu utama. Jika berhasil, permainan akan dilanjutkan ke level berikutnya hingga seluruh level selesai. Pilihan pengaturan memungkinkan pemain untuk mengatur volume musik dan efek suara, serta kembali ke menu utama. Sementara itu, jika pemain memilih keluar, aplikasi permainan akan tertutup.

g. Use case diagram

Use case diagram merupakan gambaran atau representasi dari interaksi yang terjadi antara sistem dan lingkungannya [13]. Berikut merupakan use case diagram perancangan *game* edukasi platformer pengenalan Presiden dan Wakil Presiden Republik Indonesia berbasis android.



Gambar 3. Use Case Diagram

Pada Gambar 3 ditampilkan use case diagram yang menggambarkan alur interaksi pemain dengan sistem. Pemain dapat mengakses menu mulai, pengaturan, dan keluar. Alur include menunjukkan bahwa setelah memilih menu mulai, pemain akan diarahkan ke pilihan level 0 hingga 7. Setelah memilih level, pemain akan memasuki area main level sesuai level yang dipilih. Pada setiap level, pemain diwajibkan menyelesaikan kuis sebagai bagian dari misi permainan. Pilihan keluar juga menggunakan alur include, yang ketika dipilih akan menutup aplikasi dan mengakhiri permainan. Alur extend diterapkan pada main level 0 hingga 7, di mana pemain dapat mengakses fitur tambahan seperti pause untuk menjeda permainan, game over saat kalah, dan menang saat berhasil menyelesaikan level. Sementara itu, pada menu pengaturan, alur extend memungkinkan pemain mengatur volume musik dan efek suara.

h. Finite state machine

Finite State Machine atau FSM adalah model komputasi yang digunakan untuk mensimulasikan urutan logika atau representasi kondisi dan eksekusi suatu sistem [14]. Berikut merupakan FSM perancangan *game* edukasi platformer pengenalan Presiden dan Wakil Presiden Republik Indonesia berbasis android.

1) FSM pemain

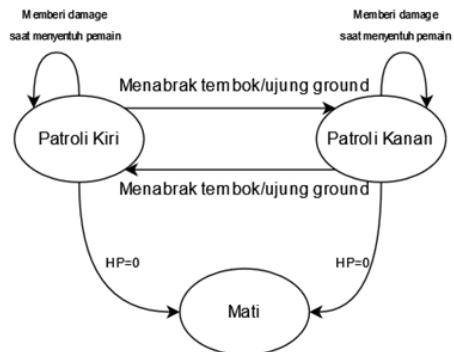


Gambar 4. FSM Pemain

Gambar 4 menampilkan FSM yang menggambarkan enam kondisi karakter: diam, berjalan, menyerang, melompat, lompatan ganda, dan mati. Dari kondisi diam, karakter bergerak saat tombol arah ditekan dan berhenti saat dilepas. Saat diam atau berjalan, pemain dapat melompat, lalu melompat

ganda dengan menekan tombol lompat dua kali. Lompatan berhenti saat tombol dilepas atau setelah lompatan ganda. Pemain juga dapat menyerang saat diam dengan menekan tombol serang, dan berhenti saat tombol dilepas. State mati terjadi ketika nyawa habis.

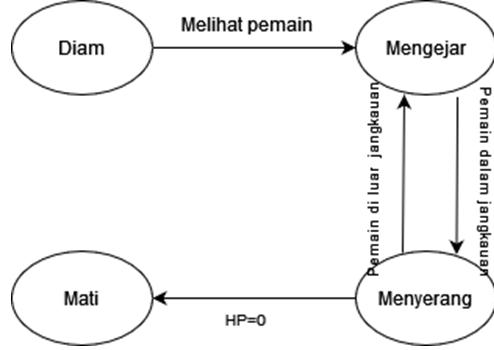
2) FSM musuh slime dan babi hutan



Gambar 5. FSM Musuh Slime dan Babi Hutan

Pada Gambar 5 ditampilkan FSM untuk musuh slime dan babi hutan. Kedua musuh tersebut memiliki tiga state, yaitu patroli kiri, patroli kanan, dan mati. Saat berada pada state patroli kiri, jika musuh menabrak tembok atau ujung ground, musuh akan berbalik arah dan berpindah ke state patroli kanan, demikian pula sebaliknya. Musuh akan memberikan damage kepada pemain apabila berhasil menyentuh karakter pemain. Musuh akan memasuki state mati ketika health point mencapai nol.

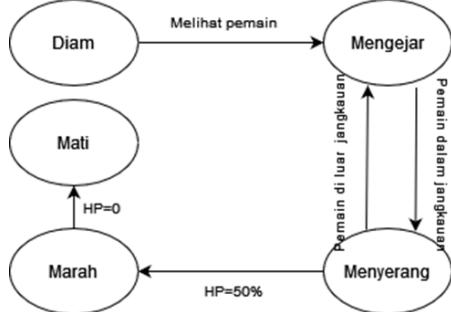
3) FSM musuh skelaton dan bandit



Gambar 6. FSM Musuh Skeleton dan Bandit

Pada Gambar 6 ditampilkan FSM untuk musuh skeleton dan bandit. Kedua musuh tersebut memiliki empat state, yaitu diam, mengejar, menyerang, dan mati. Pada state diam, musuh akan mulai mengejar jika melihat pemain. Saat berada pada state mengejar, musuh akan berpindah ke state menyerang apabila pemain berada dalam jangkauan serangan. Jika pemain menjauh, musuh akan kembali ke state mengejar. Musuh akan memasuki state mati ketika nyawa mencapai nol.

4) FSM musuh reaper dan ifrit



Gambar 7. FSM Musuh Reaper dan Ifrit

Pada Gambar 7 ditampilkan FSM untuk musuh Reaper dan Ifrit. Kedua musuh tersebut memiliki lima state, yaitu diam, mengejar, menyerang, marah, dan mati. Pada state diam, musuh akan mulai mengejar jika melihat pemain. Pada state mengejar, musuh akan berpindah ke state menyerang apabila pemain berada dalam jangkauan serangan. Jika pemain menjauh, musuh akan kembali ke state mengejar. Ketika nyawa musuh tersisa 50%, musuh akan masuk ke state marah. Musuh akan memasuki state mati ketika nyawa mencapai nol.

C. Produksi

Pada tahap produksi, seluruh hasil perancangan mulai diimplementasikan secara menyeluruh ke dalam sistem permainan. Proses ini berfokus pada pengembangan dan integrasi berbagai aset agar *game* dapat dimainkan secara fungsional sesuai dengan rancangan awal.

a. Tampilan Menu Utama

Menu utama merupakan tampilan awal yang muncul setelah *game* berhasil dibuka. Pada menu ini tersedia tiga pilihan utama, yaitu mulai, pengaturan, dan keluar. Selain itu, saat menu utama ditampilkan, terdengar musik yang menyertai tampilan tersebut. Gambar 8 menunjukkan tampilan dari menu utama.



Gambar 8. Tampilan Menu Utama

b. Tampilan Pengaturan

Pada tampilan pengaturan terdapat slider yang bisa di slide kanan dan kiri, fungsinya untuk menaikkan dan menurunkan tingkat kekerasan musik dan efek suara sesuai keinginan pemain. Ketika menyentuh tombol kembali, maka akan kembali ke menu utama. Gambar 9 menunjukkan tampilan dari pengaturan.



Gambar 9. Tampilan Pengaturan

c. Tampilan Pilih Level

Pada tampilan pilih level, tersedia beberapa level yang dapat dimainkan. Saat pemain menyentuh tombol level, sistem akan menampilkan permainan sesuai dengan level yang dipilih. Jika tombol kembali ditekan, pemain akan diarahkan kembali ke menu utama. Gambar 10 menunjukkan tampilan dari pilih level.



Gambar 10. Tampilan Pilih Level

d. Tampilan HUD dan Arena Permainan

Setelah pemain memilih level, maka permainan akan dimulai. Terdapat beberapa tombol yang bisa disentuh oleh pemain, tombol gerak kanan-kiri untuk bergerak ke kanan dan ke kiri. Tombol atas dan serang, untuk melompat dan menyerang musuh. Tombol pause untuk menghentikan permainan sementara. Gambar 11 menunjukkan tampilan HUD dan arena permainan. Gambar 11 menunjukkan tampilan dari HUD dan arena permainan.



Gambar 11. Tampilan HUD dan Arena Permainan

e. Tampilan Materi

Tampilan materi akan muncul ketika pemain mendekati papan informasi yang tersebar diseluruh arena permainan. Gambar 12 menunjukkan tampilan dari materi.



Gambar 12. Tampilan Materi

f. Tampilan Pause

Tampilan pause akan muncul ketika pemain menekan tombol pause yang terletak di bagian kanan atas layar. Saat permainan dijeda, seluruh aktivitas dalam *game* akan berhenti sementara. Untuk melanjutkan permainan, pemain dapat menyentuh tombol lanjutkan, sedangkan untuk kembali ke menu utama, pemain dapat menyentuh tombol main menu. Gambar 13 menunjukkan tampilan dari pause.



Gambar 13. Tampilan Pause

g. Tampilan Kuis

Tampilan kuis akan muncul setelah pemain mencapai bendera merah putih. Kuis disajikan dalam bentuk pilihan ganda, soal-soal dalam kuis berkaitan dengan materi yang disajikan pada papan informasi. Dalam tampilan ini, terdapat pengatur waktu atau timer yang membatasi durasi pemain dalam memilih jawaban. Ikon hati mewakili jumlah nyawa pemain, dan akan berkurang satu setiap kali jawaban yang dipilih salah. Selain itu, terdapat indikator skor untuk menunjukkan jumlah jawaban yang berhasil dijawab dengan benar oleh pemain. Gambar 14 menunjukkan tampilan dari kuis.



Gambar 14. Tampilan Kuis

h. Tampilan *Game Over*

Tampilan *game over* akan muncul ketika pemain kehabisan seluruh nyawa atau waktu habis saat berada dalam sesi kuis. Pemain dapat mengulangi permainan dengan menyentuh tombol ya, atau memilih tombol tidak untuk kembali ke menu utama. Gambar 15 menunjukkan tampilan dari *game over*.

Gambar 15. Tampilan *Game Over*

i. Tampilan Kemenangan

Tampilan kemenangan akan muncul ketika pemain berhasil menyelesaikan arena permainan dan menjawab seluruh soal kuis dengan sisa nyawa dan waktu yang tersedia. Untuk melanjutkan ke level berikutnya, pemain dapat menyentuh tombol next. Gambar 16 menunjukkan tampilan dari kemenangan.



Gambar 16. Tampilan Kemenangan

D. Pengujian Alpha

Pengujian alpha pada *game* ini dilakukan menggunakan metode *black box*, yaitu pendekatan pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pengujian fungsi-fungsi utama dalam *game*. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk mengevaluasi sejauh mana fungsionalitas *game* beroperasi dengan baik [10].

Tabel 6. Hasil Pengujian *Black Box*

No	Target Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Uji membuka aplikasi	<i>Game</i> berjalan dengan lancar saat dibuka.	Aplikasi berhasil dibuka tanpa kendala.	Berhasil
2	Uji menu utama	Fitur mulai, pengaturan, dan keluar berfungsi sesuai perintah.	Semua fitur pada menu utama berjalan dengan baik.	Berhasil

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted..

3	Uji gerakan	Pemain dan musuh dapat bergerak sesuai logika.	Pergerakan pemain dan musuh berfungsi normal.	Berhasil
4	Uji sistem <i>damage</i>	Player dan enemy dapat memberikan dan menerima damage.	Sistem damage berfungsi sesuai harapan.	Berhasil
5	Uji <i>Heads-Up Display</i> (HUD)	HUD menampilkan hati, tombol pause, tombol gerakan, tombol serangan, skor, dan timer.	HUD tampil lengkap dan real-time.	Berhasil
6	Uji papan informasi	Papan informasi muncul saat pemain mendekatinya	Materi ditampilkan sesuai konten level	Berhasil
7	Uji item	Item hati dan apel berfungsi sesuai fungsinya	Item dapat diambil dan efeknya sesuai	Berhasil
8	Uji pindah scene kuis	Pemain berpindah ke scene kuis saat mencapai bendera merah putih	Scene kuis terbuka saat mencapai bendera merah putih	Berhasil
9	Uji soal dan tombol jawaban	Soal tampil jelas dan tombol jawaban berfungsi	Semua soal dan tombol dapat diakses dan berfungsi	Berhasil
10	Uji skor	Skor bertambah jika jawaban benar	Skor tercatat dan bertambah sesuai jawaban	Berhasil
11	Uji <i>timer</i>	<i>Timer</i> tampil dan berjalan sesuai durasi	<i>Timer</i> berjalan normal	Berhasil
12	Uji tampilan <i>game over</i>	Tampilan <i>game over</i> muncul jika nyawa atau waktu habis sebelum soal selesai	<i>Game over</i> tampil sesuai kondisi yang ditentukan	Berhasil
13	Uji tampilan kemenangan	Tampilan kemenangan muncul jika semua soal dijawab benar dan nyawa atau waktu tidak habis	Kemenangan tampil sesuai kondisi yang ditentukan	Berhasil

Berdasarkan Tabel 6, hasil uji coba dengan metode *black box* menunjukkan bahwa seluruh fungsi dalam *game* telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *game* layak dimainkan dan siap untuk masuk ke tahap pengujian beta.

E. Pengujian Beta

Pengujian beta dilakukan secara daring, dengan *game* yang diunggah melalui Google Drive dan diikuti oleh 14 responden. Pengumpulan umpan balik dilakukan melalui penyebaran kuesioner yang dirancang untuk mengevaluasi pengalaman bermain, khususnya dalam aspek teknis, kenyamanan antarmuka, kualitas visual dan audio, serta pemahaman terhadap materi sejarah yang disampaikan dalam permainan. Skala likert digunakan untuk mengukur tingkat penilaian responden terhadap pernyataan dalam kuesioner. Dalam penelitian ini, digunakan skala Likert 5 poin dengan rentang penilaian mulai dari sangat baik hingga sangat tidak baik [15].

Tabel 7. Skala Likert

Keterangan	Skala
Sangat Baik (SB)	5
Baik (B)	4
Cukup Baik (CB)	3
Tidak Baik (TB)	2
Sangat Tidak Baik (STB)	1

Pada pengujian beta, analisis dilakukan dengan menghitung data dari kuesioner yang telah diisi oleh responden. Proses perhitungan kuesioner menggunakan rumus berikut:

Menghitung Total Skor

$$X = T \times B_n$$

Keterangan :

X = Total Skor.

T = Jumlah jawaban setiap skala.

B_n = Bobot skala likert.

Menghitung Skor Maksimal

$$Y = \Sigma(N \times R)$$

Keterangan :

Y = Skor Maksimal.

Σ = Sigma (jumlah pertanyaan).

N = Nilai tertinggi.

R = Jumlah responden.

Menghitung Persentase Hasil Skala Likert :

$$\text{Persentase hasil akhir} = (\text{Total Skor (X)}/\text{Skor Maksimal (Y)}) \times 100\% [16]$$

Tabel 8. Hasil Pengujian

No	Pertanyaan	STB	TB	CB	B	SB
1	Apakah <i>game</i> dapat berjalan dengan lancar ketika pertama kali dibuka?			1	5	8
2	Apakah antarmuka <i>game</i> mudah dipahami?				1	13
3	Apakah tombol-tombol berfungsi dengan lancar?		4	3	7	
4	Apakah karakter pemain bergerak sesuai dengan tombol yang kita sentuh?		2	3	9	
5	Apakah <i>game</i> yang dimainkan memiliki visual dan suara yang bagus?	1	5	4	4	
6	Apakah informasi tentang Presiden dan Wakil Presiden dalam <i>game</i> tersampaikan dengan baik?		2	5	7	
7	Apakah soal-soal kuis dalam <i>game</i> membantu memperkuat pemahaman materi?			6	8	
8	Apakah <i>game</i> yang dimainkan dapat meningkatkan pengetahuan tentang Presiden dan Wakil Presiden Indonesia?			4	10	
Jumlah Jawaban		0	1	14	31	66
Total Skor (X)		0×1 = 0	1×2 = 2	14×3 = 42	31×4 = 124	66×5 = 330
		$2 + 42 + 124 + 330 = 498$				
Skor Maksimal (Y)		$Y = \Sigma(N \times R)$ $Y = 8(5 \times 14)$ $Y = 560$				

$$\begin{aligned}\text{Persentase hasil akhir} &= (\text{Total Skor (X)}/\text{Skor Maksimal (Y)}) \times 100\% \\ &= (498 / 560) \times 100\% \\ &= 88,93\%\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengolahan kuesioner, *game* Jejak Pemimpin Bangsa memperoleh nilai persentase sebesar 88,93%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem *game* berjalan dengan baik, materi sejarah yang disampaikan mudah dipahami, serta fitur kuis mampu menguji pemahaman pemain secara efektif.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa peneliti berhasil merancang *game* edukasi Jejak Pemimpin Bangsa yang berfokus pada pengenalan Presiden dan Wakil Presiden Republik Indonesia. Perancangan *game* ini menggunakan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) yang mencakup proses sistematis mulai dari tahap inisiasi hingga rilis. Pengujian alpha menggunakan pendekatan black box menunjukkan bahwa seluruh fitur berfungsi sesuai harapan. Hasil evaluasi dari pengujian beta menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 88,93%, yang mengindikasikan bahwa *game* layak dimainkan, mudah dipahami oleh pengguna, fitur kuis mampu menguji pemahaman pemain secara efektif, dan siap untuk dirilis.

Sebagai saran untuk penelitian selanjutnya, pengembangan dapat difokuskan pada peningkatan kualitas visual dan audio untuk menciptakan pengalaman bermain yang lebih imersif. Penambahan karakter baru dan variasi mekanik permainan juga disarankan guna meningkatkan daya tarik, interaktivitas, serta memperluas cakupan materi pembelajaran dalam *game*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua atas segala doa, dukungan, kasih sayang, dan pengorbanan yang tiada henti selama proses penyusunan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada kakak dan adik yang senantiasa memberikan semangat, perhatian, serta menjadi sumber motivasi dalam setiap langkah. Tak lupa, apresiasi kepada teman-teman yang telah memberikan dukungan moral dan bantuan yang sangat berarti selama proses penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan *game* serta menjadi inspirasi bagi penelitian selanjutnya.

REFERENSI

- [1] A. Bangsawan, R. Hendriyani, and N. A. Lee, "PERANCANGAN BOARD GAME SEBAGAI MEDIA PENGENALAN TUJUH PRESIDEN INDONESIA UNTUK ANAK USIA 10-12 TAHUN," *ARTIKA*, vol. 7, no. 2, 2023.
- [2] M. H. R. A. T. N. Sutan Muda Sagala, "Pendidikan Sejarah Serta Problematika yang Dihadapi di Masa Kini," *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, vol. 4, pp. 1918–1925, 2022.
- [3] N. Kolopita, H. Sumual, and C. Desria Heydemans, "PENGEMBANGAN GAME EDUKASI DASAR DESAIN GRAFIS UNTUK SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN," *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 3, 2023.
- [4] D. Alvendri *et al.*, "Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Konsep Dasar Seluler Menggunakan Aplikasi Unity Berbasis Android," *Journal on Education*, vol. 05, no. 04, 2023.
- [5] Herdiman, J. Pragantha, and D. A. Haris, "Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi PEMBUATAN GAME PLATFORMERS 'ROBOT HERO' MULTI-PLATFORM," *JIKSI*, vol. 7, no. 2, 2019, doi: <https://doi.org/10.24912/jiksi.v7i2.7375>.
- [6] R. Ariffahmi, "PEMBANGUNAN GAME EDUKASI KESENIAN SUNDA MENGUNAKAN UNITY ENGINE (Studi Kasus :"Petualangan Pangeran Jawa Barat")," 2019.
- [7] F. Febriyanto, R. P. Sari, and S. Rahmayuda, "IMPLEMENTASI METODE GAME DEVELOPMENT LIFE CYCLE (GDLC) PADA PERANCANGAN GAME EDUKASI PRA KEMERDEKAAN KALIMANTAN BARAT," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 3, 2024, doi: 10.46576/djtechno.
- [8] Fathiah and E. Rahmi, "Game Sejarah Presiden Republik Indonesia Berbasis Android dengan Menggunakan Teknik Steganography," *JOURNAL OF INFORMATICS AND COMPUTER SCIENCE*, vol. 4, no. 2, p. 105, Dec. 2019, doi: 10.33143/jics.vol4.iss2.536.
- [9] S. Fina Kartika, "Rancang Bangun Game 2D Hell Escape Berbasis Android Dengan Menerapkan Metode Game Development Life Cycle (GDLC)," 2022.
- [10] D. M. Luay, Asriyanik, and W. Apriandari, "PENGGUNAAN METODE GDLC (GAME DEVELOPMENT LIFE CYCLE) UNTUK MENGENAL BENDERA DUNIA," *INFOTECHjournal*, vol. 10, no. 1, pp. 40–48, Jan. 2024, doi: 10.31949/infotech.v10i1.8374.
- [11] R. Alrino Murthadho and Suharsono, "Rancang Bangun Game Tebak Pahlawan Sebagai Media Pengenalan Pahlawan Indonesia Menggunakan Adobe Animate 2023," vol. 3, pp. 01–10, 2024, [Online]. Available: <http://jurnal.utu.ac.id/JTI>
- [12] J. Austin Widjaja, L. Jefferson, M. Ferdinand Binsar Siahaan, and A. Chow, "Utilizing Game Development Life Cycle Method to Develop an Educational Game for Basic Mathematics Using Unity 2D Game Engine," *International Journal of Computer Science and Information Technology (IJISIT)*, vol. 1, no. 1, pp. 20–30, 2024, doi: 10.55123/ijisit.
- [13] F. I. Rahman, L. Ode, T. Ismail, and R. Yusliana Bakti, "Implementasi Augmented Reality Pada Game Mobile Dalam Memperkenalkan Sejarah Kemerdekaan Republik Indonesia," 2023.
- [14] I. R. Rohmah, F. Santi Wahyuni, and R. Prismaswara Prasetya, "PENERAPAN METODE FINITE STATE MACHINE PADA GAME 2D 'ADVENTURE OF RUVY FOX' BERBASIS ANDROID," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 8, no. 2, 2024.
- [15] N. Utama, R. A. Darman, and B. Nurdin, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS GAME EDUKASI PADA MATA PELAJARAN INFORMATIKA KELAS X TJKT SMK NEGERI 1 SINTUK TOBOH GADANG," 2023.
- [16] M. Fiqih Erinsyah *et al.*, "SISTEM EVALUASI PADA APLIKASI AKADEMIK MENGGUNAKAN METODE SKALA LIKERT DAN ALGORITMA NAÏVE BAYES," vol. 13, no. 1, 2024.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.