

Game Strategi Pertahanan Markas Base Defense Berlatar Budaya Bali

Base Defense Strategy Game Set In Balinese Culture

Ketut Gus Oka Ciptahadi¹⁾, I Putu Wahyu Purnama Yogantara²⁾, Ni Wayan Setiasih³⁾

¹⁾Program Studi Sistem Informasi ITB Stikom Bali
Jalan Raya Puputan Renon No.86 Denpasar, Bali, Indonesia.

Telp: (0361) 244445.

E-mail: [^{1\)}okaciptahadi@stikom-bali.ac.id](mailto:okaciptahadi@stikom-bali.ac.id), [^{2\)}wahyupurnama2004@gmail.com](mailto:wahyupurnama2004@gmail.com),
[^{3\)}niwayan_setiasih@stikom-bali.ac.id](mailto:niwayan_setiasih@stikom-bali.ac.id)

Abstract

*Advancements in Android-based mobile technology have driven increased use of games as a form of entertainment among the younger generation. Interest among young people—particularly in Bali—in folklore such as the *Calonarang* legend has begun to wane, partly because the traditional mediums for conveying these stories are perceived as unappealing. This decline in understanding was confirmed by a survey administered to young figures active in the arts and culture sector; the results revealed that while *Calonarang* is highly popular as a performing art, 83.3% of respondents lacked a deep understanding of the original storyline, largely due to a lack of relevant informational media. This research aims to design and develop an Android-based "Base Defense" strategy game that adapts the *Calonarang* folklore, serving as both entertainment and a tool for cultural education. The game was developed using the Unity Engine and the Game Development Life Cycle (GDLC) methodology, comprising the Initiation, Pre-production, Production, Testing, Beta, and Release phases. Character behaviors for both player units and enemies were implemented using the Finite State Machine (FSM) method, enabling automatic state transitions based on in-game conditions. Functional testing was conducted using Black Box Testing, while usability was assessed using the System Usability Scale (SUS) with 15 respondents. Test results indicated that all features functioned as intended, and the game achieved an average SUS score of 76.50—categorized as "Acceptable" with a "Good" rating—demonstrating that the game is user-friendly and suitable as a medium for introducing Balinese culture.*

Keywords: Strategy Game, Base Defense, Calonarang, Finite State Machine, Unity Engine, GDLC.

Abstrak

Perkembangan teknologi perangkat mobile berbasis Android mendorong meningkatnya penggunaan game sebagai media hiburan oleh generasi muda. Minat generasi muda khususnya di Bali terhadap cerita rakyat seperti kisah Calonarang mulai menurun karena media penyampaian dianggap kurang menarik. Memudarnya pemahaman dibuktikan dengan survei berupa penyebaran kuisioner pemahaman dasar kepada sejumlah tokoh anak muda yang berkecimpung pada bidang seni budaya. Menunjukkan bahwa meskipun Calonarang sangat populer sebagai seni pertunjukan, sebanyak 83,3% responden dari kalangan tokoh anak muda ternyata tidak mengetahui alur cerita aslinya secara mendalam akibat kurangnya media informasi yang relevan. Tujuan penelitian untuk merancang dan membangun game strategi bergenre Base Defense berbasis Android yang mengadaptasi cerita rakyat Calonarang sebagai media hiburan sekaligus edukasi budaya. Dalam mengembangkan penelitian dengan output berupa game ini dengan memanfaatkan Unity Engine dengan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) yang meliputi tahap Initiation, Pre-production, Production, Testing, Beta, dan Release. Perilaku karakter pasukan dan musuh diimplementasikan menggunakan metode Finite State Machine (FSM) sehingga karakter mampu melakukan transisi keadaan secara otomatis berdasarkan kondisi permainan. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan Black Box Testing, sedangkan pengujian tingkat kegunaan menggunakan *System Usability Scale* (SUS) terhadap 15 responden. Hasil pengujian menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai kebutuhan, dan didapat nilai rata-rata SUS sejumlah nilai 76,50 yang termasuk dalam kategori Acceptable dengan penilaian Good, sehingga game dinilai mudah digunakan dan layak sebagai media pengenalan budaya Bali.

Kata kunci: Game Strategi, Base Defense, Calonarang, Finite State Machine, Unity Engine, GDLC.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi perangkat *mobile device* khususnya berbasis sistem operasi *Android* telah mengalami peningkatan yang signifikan di Indonesia. Fenomena ini mengubah pola interaksi masyarakat, terutama generasi muda, yang kini menjadikan *smartphone* sebagai sarana utama untuk akses informasi dan hiburan. Tingginya minat pengguna terhadap permainan digital (*mobile games*) membuka peluang besar untuk memanfaatkannya sebagai media edukasi yang efektif. Penelitian menunjukkan bahwa *game* berbasis *Android* memiliki potensi besar sebagai media pelestarian budaya karena sifatnya yang interaktif, visual, dan mudah diakses oleh berbagai kalangan [1]. Bali dikenal memiliki kekayaan budaya dan cerita rakyat yang sarat makna filosofis, salah satunya adalah kisah Calonarang. Kisah ini secara keseluruhan mengisahkan perseteruan antara Ni Calonarang, yang lazim dikenal dengan Walu Nateng Dirah, melawan Mpu Bharadah. Ni Calonarang dikenal sangat sakti (*mawisesa*) dengan penguasaan ilmu *pangiwana* (jalur kiri), adapun Mpu Bharadah dikenal sakti dalam segala ilmu terutama *panengen* (jalur kanan). Sastra Calonarang ini sesungguhnya mengisahkan pertentangan dari kedua ilmu tersebut yang pada hakikatnya saling melengkapi dalam konsep keseimbangan (*rwa bhineda*) [2]. Namun, di era modern ini, minat generasi muda untuk mempelajari cerita rakyat melalui media konvensional mulai menurun karena masyarakat saat ini lebih memilih bermain *game* dibandingkan membaca buku cerita daerah [3]. Memudarnya pemahaman ini dibuktikan oleh sebuah survei dilakukan dengan penyebaran kuisioner kepada sejumlah tokoh anak muda yang berkecimpung pada bidang seni budaya. Menunjukkan bahwa meskipun Calonarang sangat populer sebagai seni pertunjukan, sebanyak 83,3% responden dari kalangan tokoh anak muda ternyata tidak mengetahui alur cerita aslinya secara mendalam akibat kurangnya media informasi yang relevan dan menarik. Upaya pelestarian melalui media digital ini juga sejalan dengan penelitian Mahendra yang memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* untuk mengenalkan tokoh Calonarang agar tetap relevan dengan perkembangan zaman [4].

Meskipun beberapa upaya digitalisasi budaya telah dilakukan, sebagian besar media yang ada masih bersifat naratif pasif atau berupa kuis sederhana. Di sisi lain, *genre* permainan strategi seperti *Base Defense* atau *Tower Defense* sangat digemari karena menuntut pemain berpikir taktis dalam pengelolaan sumber daya dan unit. Namun, *game* dengan *genre* ini yang beredar di pasaran saat ini jarang sekali yang mengangkat konten lokal Indonesia. Oleh karena itu, diperlukan sebuah penggabungan antara mekanik permainan strategi yang populer dengan konten budaya lokal.

Untuk menciptakan pengalaman bermain yang dinamis dan menantang, pengembangan *game* strategi memerlukan penerapan kecerdasan buatan pada karakter *Non-Playable Character* (NPC). Metode *Finite State*

Machine (FSM) dinilai sangat tepat untuk diterapkan pada NPC dalam *game* strategi karena efisiensinya dalam mengatur transisi perilaku karakter. FSM memungkinkan NPC untuk merespons kondisi permainan secara otomatis, seperti melakukan transisi dari keadaan diam (*idle*), mendeteksi musuh, hingga menyerang, sebagaimana dibuktikan dalam penelitian implementasi kecerdasan buatan pada *game* berbasis Unity [5], [6].

Selain aspek teknis, keberhasilan sebuah *game* edukasi juga ditentukan oleh penerimaan penggunanya. Untuk memastikan aplikasi ini mudah digunakan dan dapat diterima dengan baik, diperlukan pengukuran tingkat kegunaan (*usability*) yang terstandar. Metode *System Usability Scale* (SUS) dipilih untuk mengukur kepuasan subjektif pengguna terhadap *game* yang dikembangkan. Sebelumnya, terdapat beberapa penelitian relevan yang mengangkat tema pengembangan *game* berbasis budaya menggunakan *Unity Engine* yang dijadikan referensi atau bahan pertimbangan bagi penulis.

Referensi pertama adalah penelitian berjudul "*Pembuatan Game Edukasi Pengenalan Kebudayaan Indonesia Menggunakan Metode Game Development Life Cycle (GDLC) Berbasis Android*" yang ditulis oleh Saputra, Putra, dan Yusron. Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya *game* edukasi *puzzle* bernama "*Marbel Budaya Nusantara*" menggunakan Unity 3D yang efektif membantu anak-anak mempelajari budaya nusantara dengan nilai kegunaan (*usability*) sebesar 83,7% atau kategori memuaskan [7].

Penelitian selanjutnya yang berjudul "*Rancang Bangun Game 2D Power of Hanoman Menggunakan Unity*" yang ditulis oleh Widodo. Penelitian ini berfokus pada pengembangan *game* petualangan untuk mengenalkan tokoh pewayangan Hanoman. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *game* tersebut berhasil dibangun dan mendapatkan respon sangat positif dari pengguna dengan skor kepuasan mencapai 92%. Kedua penelitian ini menunjukkan potensi besar *Unity Engine* dalam mengembangkan media interaktif berbasis budaya [8].

Berdasarkan paparan tersebut, penulis bermaksud mengangkat topik ini dalam penelitian skripsi dengan judul "*Game Strategi Pertahanan Markas Base Defense Berlatar Budaya Bali Menggunakan Unity Engine*". Pengembangan *game* ini akan difokuskan pada format 2 dimensi (2D). Pemilihan format 2D dilakukan karena memiliki keunggulan berupa waktu pembuatan yang relatif lebih singkat dibandingkan *game* 3D, serta tidak membutuhkan kinerja perangkat keras (*hardware*) dengan spesifikasi tinggi sehingga lebih mudah diakses oleh pengguna. Selain itu, grafik sederhana pada *game* 2D cenderung lebih mudah diterima oleh pengguna [9]. *Research Gap* atau kesenjangan penelitian dijabarkan melalui pendekatan visual 2 Dimensi (2D) yang sederhana namun menarik, *game* ini diharapkan dapat mengisi celah penelitian tersebut. Karakter-karakter dalam *game* tidak hanya berfungsi sebagai unit tempur, tetapi juga sarana edukasi melalui fitur Arsip Karakter yang menyajikan filosofi dan latar belakang tokoh. Hal

ini bertujuan agar pemain tidak hanya terhibur oleh mekanisme permainan, tetapi juga mendapatkan wawasan mendalam mengenai warisan budaya Bali yang belum banyak diangkat dalam format game strategi.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Cerita Rakyat Calonarang

Cerita rakyat Calonarang merupakan sebuah narasi legendaris yang memiliki akar kuat dalam tradisi lisan dan tulisan di Bali dan Jawa Timur, dengan latar waktu masa pemerintahan Raja Airlangga di Kerajaan Kahuripan pada abad ke-11. Kisah Calonarang bukan sekadar cerita fiksi, melainkan sebuah karya sastra dengan struktur naratif kompleks yang mencerminkan kondisi sosial dan kepercayaan spiritual masyarakat pada masa tersebut [10]. Kisah ini berpusat pada tokoh Walu Nateng Dirah, seorang janda sakti dari Desa Girah yang menguasai ilmu hitam *pagiwa* [2]. Rasa sakit hati akibat tidak ada yang berani meminang putrinya, Ratna Manggali, memicu kemarahan Walu Nateng Dirah untuk menyebarkan wabah penyakit mematikan (*gering*) diseluruh wilayah kerajaan [11]. Tokoh Calonarang merepresentasikan kekuatan destruktif yang harus diseimbangkan kembali melalui nilai-nilai karakter dan kebijaksanaan. Penyelesaian malapetaka ini memicu pertempuran antara kekuatan ilmu hitam Walu Nateng Dirah (Rangda) dengan kesaktian putih Mpu Bharadah sebagai wujud dari filosofi *Rwa Bhineda* atau keseimbangan alam semesta.

2.2 Finite State Machine (FSM)

Finite State Machine (FSM) adalah sebuah model komputasi yang berfungsi untuk merancang logika perilaku sebuah sistem dengan jumlah keadaan (*state*) yang terbatas [5]. Dalam industri video game, FSM menjadi salah satu metode *Artificial Intelligence* (AI) yang paling populer untuk mengatur perilaku Karakter Non-Pemain (*Non-Player Character* atau NPC) agar dapat merespons dan berinteraksi secara dinamis dengan lingkungannya [6]. FSM bekerja dengan cara membagi perilaku karakter menjadi beberapa kondisi atau *state*, di mana transisi (perubahan) dari satu kondisi ke kondisi lainnya hanya terjadi apabila dipicu oleh sebuah *event* atau terpenuhinya suatu syarat tertentu [5]. Konsep FSM dibangun atas tiga elemen pokok, yaitu *State* (kondisi spesifik karakter saat waktu tertentu), *Transition* (perpindahan antar kondisi), dan *Event/Trigger* (pemicu terjadinya transisi).

2.3 Game Development Life Cycle (GDLC)

Game Development Life Cycle (GDLC) merupakan metode yang secara khusus dirancang untuk proses pembuatan sebuah game. Berbeda dengan metode pengembangan multimedia atau perangkat lunak konvensional, GDLC memiliki kerangka kerja yang

lebih spesifik dan interaktif untuk menangani kompleksitas mekanik permainan, keseimbangan sistem, serta pengalaman pengguna secara dinamis. Penerapan metode GDLC, yang mengacu pada model pengembangan M. Alba, P. Parjito, and A. T. Priandika, sangat tepat untuk pengembangan game strategi yang memerlukan pengujian berulang pada aspek strategi dan FSM [12].

2.4 System Usability Scale (SUS)

System Usability Scale (SUS) adalah instrumen evaluasi tingkat kegunaan (*usability*) yang sangat efisien, andal, banyak digunakan dalam industri perangkat lunak. Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh John Brooke pada tahun 1986 sebagai alat ukur objektif, populer, dan ekonomis untuk menilai aspek kegunaan suatu *system*. Instrumen SUS memanfaatkan 10 pernyataan kuesioner yang diisi oleh responden dengan skala pilihan antara 1 hingga 5. Hasil dari pengisian kuesioner tersebut akan dikonversi berdasarkan aturan perhitungan skor ganjil dan genap, yang kemudian dijumlahkan dan dikalikan dengan bobot 2,5 untuk memperoleh nilai akhir pada rentang skala 0 hingga 100 [13].

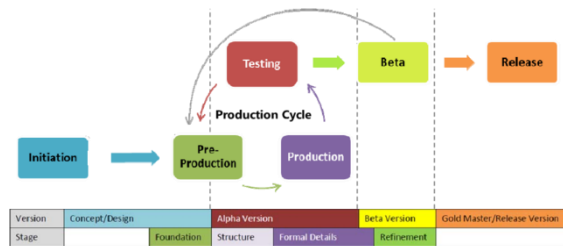
2.5 Black Box Testing

Black Box Testing atau pengujian kotak hitam merupakan metode pengujian perangkat lunak yang tertuju pada bagian fungsional sebuah sistem tanpa memfokuskan pada coding yang terdapat pada sistem [14]. Tujuan utama dari pengujian ini untuk dapat memvalidasi apakah sistem atau aplikasi telah memenuhi standar fungsional yang ditetapkan, dengan cara memberikan berbagai masukan (*input*) dan memeriksa apakah keluaran (*output*) yang dihasilkan sudah sesuai dengan harapan. Dalam perancangan game, pengujian ini sangat krusial untuk mendeteksi kesalahan pada fitur-fitur interaktif diantaranya, navigasi menu, sistem skor, sistem *spawning* unit, serta respons karakter terhadap perintah pengguna.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Metode Pengembangan

Metode pengembangan yang digunakan pada Game Strategi Pertahanan Markas Base Defense Berlatar Budaya Bali Menggunakan Unity Engine ini yaitu metode *Game Development Life Cycle* (GDLC). Metode ini memiliki 6 tahapan utama, yaitu *Initiation*, *Pre-Production*, *Production*, *Testing*, *Beta*, dan *Release* Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode pengembangan GDLC

Tahap *initiation* dilakukan melalui pendefinisian genre permainan, penentuan target audiens, penetapan spesifikasi teknis untuk platform Android, serta pengumpulan data melalui studi literatur sebagai dasar perancangan. Pada tahap *pre-production* disusun dokumen rancangan teknis, pemodelan system serta perancangan mekanisme permainan dan kebutuhan aset visual 2 Dimensi (2D). Tahap *production* mengimplementasikan rancangan tersebut ke dalam *Unity Engine* menggunakan bahasa pemrograman C# dan penerapan algoritma *Finite State Machine* (FSM), sedangkan aset visual dan animasi dibuat menggunakan *Adobe Photoshop*, *ibisPaint X*, dan *Adobe After Effects*. Tahap *testing* dilakukan menggunakan *Black Box Testing* secara internal untuk memastikan seluruh fungsi fitur permainan dan logika interaksi berjalan sesuai kebutuhan. Selanjutnya, dilakukan *beta test* kepada responden untuk mengevaluasi tingkat kegunaan aplikasi menggunakan kuesioner *System Usability Scale* (SUS) sebelum game dikemas ke dalam format file APK pada tahap *release*[15].

4. Hasil dan Pembahasan

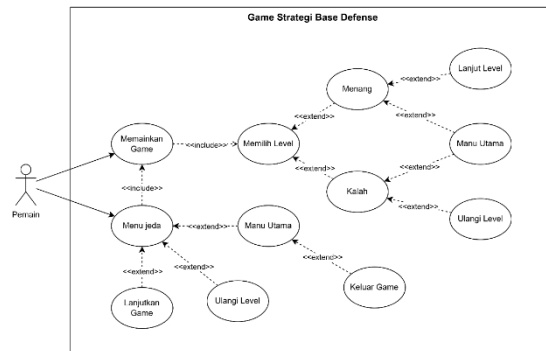
4.1 Pengembangan Game

Proses pembuatan game ini menerapkan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC), yang bermula dari fase *initiation* guna menentukan kebutuhan pengguna sekaligus menyusun konsep dasar permainan. Dengan dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1. Fase Intiation Kebutuhan Pengguna

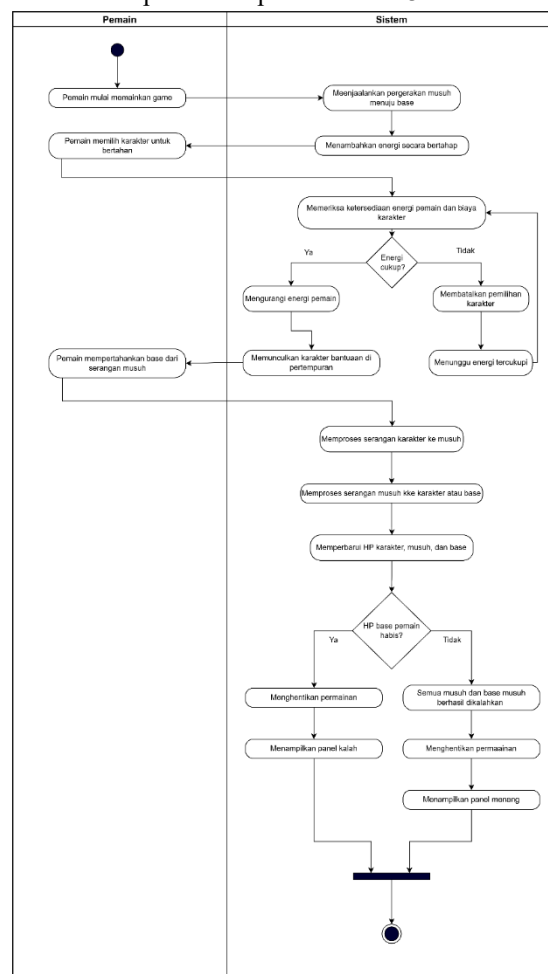
Judul	Game Strategi Pertahanan Markas Base Defense Berlatar Budaya Bali Menggunakan Unity Engine
Tujuan pembuatan Aplikasi Game	Memvisualisasikan kisah cerita rakyat Bali Calonarang tentang perseteruan antara Mpu Bharadah dan Walu Nateng Dirah ke dalam bentuk game strategi pertahanan markas Base Defense dengan Unity.
Pengguna	Masyarakat umum khususnya remaja.

Pada tahap *pre-production*, perancangan sistem awal dimodelkan melalui *use case diagram*. Pemodelan ini bertujuan untuk memetakan batasan fungsionalitas sistem dan interaksi utama apa saja yang dapat dilakukan oleh pemain terhadap permainan.



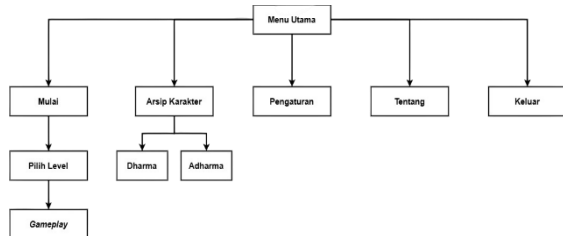
Gambar 2. Use Case Diagram

Untuk memperjelas alur kerja permainan, logika sistem secara keseluruhan kemudian dijabarkan menggunakan *activity diagram*. Diagram ini memberikan gambaran langkah-langkah yang berurutan mengenai aktivitas pemain, mulai dari membuka aplikasi, memilih menu, hingga menyelesaikan pertempuran. Diagram alur aktivitas ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Activity Diagram memainkan Gameplay

Berdasarkan pemodelan alur tersebut, disusunlah perancangan struktur menu aplikasi permainan. Struktur menu ini berfungsi untuk memetakan hierarki navigasi dan rancangan tata letak antarmuka pengguna agar pemain dapat berpindah antar halaman dengan mudah. Peta hierarki navigasi layar ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur Menu

4.2 Implementasi Game

Implementasi game mencakup perwujudan *User Interface* dan mekanik *gameplay* yang dirancang dengan nuansa mistis dan dominasi warna gelap berakksen merah untuk memperkuat atmosfer budaya dan magis Bali. Implementasi ini mencakup halaman Menu Utama yang berfungsi sebagai pusat navigasi interaktif bagi pemain. Tampilan ini secara keseluruhan dirancang dengan nuansa mistis dan dominasi warna gelap yang dipadukan dengan aksen merah untuk memperkuat atmosfer magis serta budaya Bali. Hasil implementasi Menu Utama secara utuh dapat dilihat pada Gambar 5.



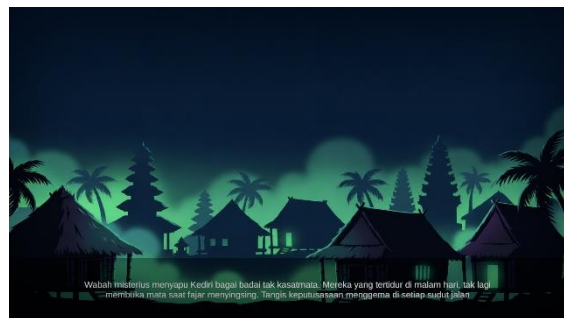
Gambar 5. Tampilan Menu

Selanjutnya, implementasi navigasi dilanjutkan pada halaman Menu Pilih Level yang memfasilitasi pemain untuk menentukan tahapan pertempuran. Sistem pada menu ini dibangun dan dikendalikan menggunakan fungsi *PlayerPrefs* guna merekam jejak data pemain, sehingga level yang belum diselesaikan akan tetap terkunci. Antarmuka dari Menu Pilih Level ini dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Level

Sebelum pemain memasuki arena pertempuran yang sebenarnya, sistem akan mengarahkan pemain menuju halaman Tampilan Cerita dan Tutorial. Halaman antarmuka ini bertugas menyajikan narasi pengantar terkait cerita rakyat Calonarang sekaligus memberikan panduan dasar mengenai mekanisme permainan. Hasil implementasi antarmuka cerita dan tutorial dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Cerita

Pada bagian inti permainan, antarmuka *Gameplay* diimplementasikan untuk memfasilitasi jalannya pertempuran secara *real-time*. Melalui tampilan ini, pemain dapat memantau indikator energi yang beregenerasi secara otomatis dan memilih unit yang ingin diturunkan melalui panel pemanggilan pasukan yang terletak di bagian bawah layar. Pertempuran akan terus berlangsung hingga sistem memunculkan panel validasi yang menunjukkan kondisi Menang atau Kalah.



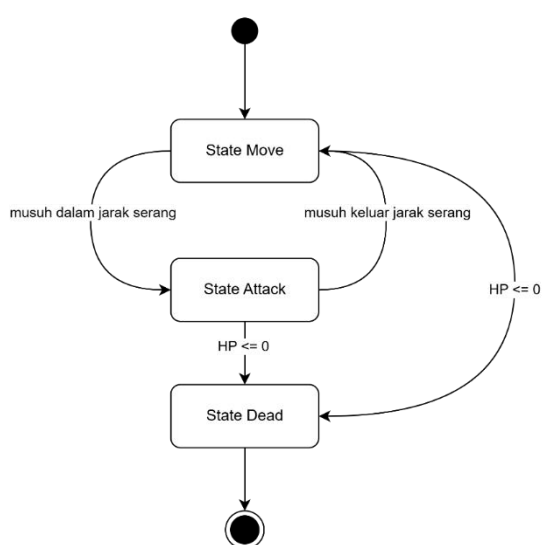
Gambar 8. Tampilan Gameplay

4.3 Implementasi *Finite State Machine* (FSM)

Untuk menciptakan dinamika pertempuran yang berjalan otomatis, metode *Finite State Machine* (FSM)

diimplementasikan pada Karakter untuk faksi Dharma maupun Adharma. Algoritma FSM melakukan transisi secara adaptif merespons situasi di arena melalui tiga kondisi utama. Pada saat karakter pertama kali dipanggil ke arena, sistem akan langsung menginisiasi kondisi *State Move*, di mana karakter bergerak secara otomatis mendekati markas lawan menggunakan komponen *Rigidbody2D*. Dari kondisi pergerakan tersebut, karakter akan melakukan transisi menuju *State Attack* apabila sistem mendeteksi kondisi musuh berada dalam jarak serang. Pada *State Attack*, karakter menghentikan pergerakannya dan mengeksekusi fungsi pemberian *damage* secara berulang.

Apabila target musuh hancur atau kondisi berubah menjadi musuh keluar dari jarak serang, sistem akan mengembalikan karakter pada kondisi *State Move* untuk kembali berjalan. Terakhir, baik pada saat karakter sedang berada dalam kondisi *State Move* maupun *State Attack*, apabila karakter menerima serangan hingga memenuhi parameter kondisi $HP \leq 0$, maka siklus akan langsung bertransisi menuju *State Dead*. Pada kondisi akhir tersebut, karakter akan menghentikan seluruh aktivitas operasionalnya dan objek tersebut dihapus dari arena permainan. Alur logika dari metode perilaku otomatis secara detail terlampir pada Gambar nomer 9.

Gambar 9. Diagram *Finite State Machine*

4.4 Pengujian Game

Penerapan uji fungsionalitas game ini memakai metode black box testing agar mengevaluasi kesesuaian antara *input* dengan *output* permainan. Skenario pengujian difokuskan pada interaksi antarmuka pengguna dan mekanik inti *gameplay*, seperti manajemen sumber daya serta logika pertempuran. Bukti penerapan pengujian ini terlampir pada tabel nomer 2 dibawah.

Tabel 2. Hasil Ringkasan *Black box Testing*

No	Data Input	Sasaran Terpenuhi	Keterangan
1	Interaksi pemain pada tombol navigasi (Menu Utama, Arsip Karakter, Pengaturan).	Sistem menampilkan halaman yang dituju atau menjalankan fungsi pengaturan dengan benar.	Valid
2	Pemilihan ikon level pada menu berdasarkan data <i>PlayerPrefs</i> .	Sistem membuka akses level sesuai progres pemain dan mengunci level yang belum diselesaikan.	Valid
3	Waktu regenerasi energi dan interaksi pada tombol pemanggil pasukan.	Pasukan berhasil dipanggil saat energi mencukupi, dan gagal ketika kurang.	Valid
4	Deteksi serangan <i>collider</i> karakter atau markas.	<i>Health Point</i> (HP) berkurang sesuai <i>damage</i> dan objek hancur jika HP mencapai angka 0.	Valid
5	Nilai parameter HP markas utama pemain atau musuh mencapai batas 0.	Permainan terhenti dan menampilkan panel kondisi Menang atau Kalah dengan tepat.	Valid

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fungsionalitas dan mekanik permainan terbukti berjalan akurat tanpa *error*. Aplikasi merespons *input* dengan tepat, sehingga sistem dinyatakan valid dan siap diimplementasikan pada tahap evaluasi berikutnya.

4.5 Hasil Evaluasi Kepuasan Pengguna

Untuk mengevaluasi tingkat kebergunaan dan pengalaman interaksi pemain, pengujian tahap akhir dilakukan melalui *Beta Testing* yang melibatkan pengguna secara langsung melalui instrumen kuesioner *System Usability Scale* (SUS). Instrumen kuisisioner

ditunjukkan kepada UKM Stikom Bali (Unit kegiatan Mahasiswa) dibidang bidang seni dan budaya dengan mengambil sampel sejumlah 15 responden dari jumlah total 25 mahasiswa yang masuk dalam UMK seni dan budaya tersebut. Hasil evaluasi menjadi parameter penentu yang memvalidasi bahwa permainan strategi Calonarang ini telah memenuhi standar kelayakan pada kategori *Acceptable*, sehingga siap diimplementasikan sebagai media yang menghibur sekaligus mengedukasi masyarakat.

Table 3. Daftar Pertanyaan Pengujian SUS

No	Pertanyaan	Skor
1	Saya pikir saya akan sering memainkan game ini	1-5
2	Saya merasa permainan ini rumit untuk dijalankan	1-5
3	Saya merasa sistem dalam game mudah digunakan	1-5
4	Saya memerlukan bantuan dari pengguna lain untuk dapat memainkan permainan ini	1-5
5	Saya merasa fitur yang terdapat pada permainan ini sudah berjalan dan sesuai	1-5
6	Saya merasa pada permainan ini ada begitu banyak hal yang kurang konsisten	1-5
7	Saya membayangkan jika sebagian besar orang dapat dengan mudah memainkan permainan game ini	1-5
8	Saya merasa permainan ini membuat pengguna bingung	1-5
9	Saya merasa tidak ada hambatan selama memainkan game ini	1-5
10	Saya perlu banyak belajar sebelum saya bisa memainkan game ini.	1-5

Table 4. Hasil Perhitungan Kuesioner menggunakan metode SUS

Parameter Evaluasi	Hasil Perhitungan	Keterangan
Total Responden	15 Pengguna	Peserta uji coba tahap akhir
Total Akumulasi Skor SUS	1.147,5	Penjumlahan skor seluruh responden

Nilai Rata-Rata SUS	76,5	1.147,5 / 15 Responden
Acceptability Range	<i>Acceptable</i>	Memenuhi standar kelayakan sistem
Tingkat Penerimaan	<i>Good</i>	Sistem mudah dioperasikan dan valid

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel tersebut, aplikasi game strategi Base Defense Calonarang memperoleh nilai rata-rata *System Usability Scale* (SUS) sebesar 76,50. Perolehan skor ini menempatkan aplikasi pada rentang batas *Acceptability Range* dengan status *Acceptable*, *Grade Scale C*, dan *Adjective Rating Good*. Hal ini mengindikasikan bahwa game pengenalan mitologi Bali ini diterima dengan sangat baik dan dinilai mudah digunakan oleh para pemain.

5. Kesimpulan

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi permainan *Strategy Base Defense 2 Dimensi* (2D) berbasis Android yang mengadaptasi kisah rakyat Bali Calonarang telah berhasil dibangun. Penerapan algoritma *Finite State Machine* (FSM) terbukti berhasil mengatur kecerdasan buatan pada *Non-Playable Character* (NPC), memungkinkan transisi perilaku secara otomatis antara kondisi bergerak (*Move*), menyerang (*Attack*), dan mati (*Dead*) secara *real-time*. Pengujian fungsional melalui *Black Box Testing* mengonfirmasi bahwa seluruh fitur sistem beroperasi secara optimal tanpa ditemukan malafungsi. Selain itu, evaluasi kepuasan pengguna menggunakan instrumen *System Usability Scale* (SUS) kepada 15 responden menghasilkan skor rata-rata 76,50, yang menempatkan permainan ini pada kategori *Acceptable* dengan predikat *Good*, sehingga terbukti layak digunakan sebagai media hiburan interaktif sekaligus sarana edukasi budaya

5.2 Saran

Guna penyempurnaan sistem pada pengembangan selanjutnya, disarankan untuk menambah kuantitas level permainan beserta variasi tingkat kesulitan seperti *Easy*, *Medium*, dan *Hard* untuk meningkatkan tantangan bermain. Selain itu, penambahan ragam karakter unit dari faksi Dharma maupun Adharma yang disertai dengan peningkatan kualitas animasi pergerakan sangat direkomendasikan. Terakhir, pengembang disarankan untuk mengintegrasikan fitur opsi multi-bahasa agar permainan ini dapat menjangkau audiens yang lebih luas dan tidak hanya terbatas pada pengguna berbahasa Indonesia.

Daftar Rujukan

- [1] I. K. H. Saptiawan, I. G. Suardika, And I. M. Rudita, "Game Edukasi Puzzle Pengenalan Alat Musik Tradisional Bali Berbasis Android," Vol. 11, No. 1, Pp. 1–6, 2021.
- [2] K. Et Al 2023, "Taksu Dalam Dramatari Calonarang Sebuah Kajian Estetika Hindu," Vol. 32, No. 3, Pp. 167–186, 2021.
- [3] N. J. Budiartawan, M. Windu, A. Kesiman, And I. G. M. Darmawiguna, "Pengembangan Game Cerita Rakyat Bali Berbasis Desktop ‘ Calon Arang (The Darkness Of Dirah),’" Vol. 11, Pp. 48–60, 2022.
- [4] I. M. Ulfa And F. M. Dewanto, "Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Pengenalan Wayang Kulit Berbasis Android Dengan Implementasi Algoritma Linear Congruent Method," Vol. 5, No. 2, Pp. 92–99, 2021.
- [5] M. Faris, A. Kautsar, H. Haryanto, E. Z. Astuti, And E. Mulyanto, "Penerapan Finite State Machine Dalam Perancangan Perilaku Musuh Pada Game 2d Platformer Bertema Sejarah," Vol. 14, No. 2, Pp. 236–243, 2024, Doi: 10.36350/Jbs.V14i2.260.
- [6] J. R. Syamsudin, S. H. N. Cikole, K. Cikole, K. Sukabumi, And J. Barat, "Implementasi Finite State Machine Pada Karakter Npc Musuh Dalam Game Adventure In Java".
- [7] A. A. Saputra, F. N. Putra, And R. D. R. Yusron, "Pembuatan Game Edukasi Pengenalan Kebudayaan Indonesia Menggunakan Metode Game Development Life Cycle (Gdlc) Berbasis Android," *J. Autom. Comput. Inf. Syst.*, Vol. 2, No. 1, Pp. 66–73, 2022.
- [8] Taufiq Widodo, *Rancang Bangun Game 2d Power Of Hanoman*. 2021.
- [9] W. K. K. Kastawa, P. B. B. Pranajaya, And I. M. H. M. Pramayasa, "Anima Rupa: Jurnal Animasi Volume 2 Nomor 1 Potensi Penggunaan Software 3d Dalam Pembelajaran 2d Animasi," *Anima Rupa J. Animasi*, Vol. 2, Pp. 26–31, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.59997/Animarupa>
- [10] D. A. K. C. Dan G. A. M. R. S. Claria, "Struktur Dan Konteks Cerita Rakyat Calon Arang," *J. Bastra*, Vol. 7, No. 2, Pp. 275–279, 2022, [Online]. Available: <http://Bastra.Uho.Ac.Id/Index.Php/Journal/Article/View/114%0ahttp://Bastra.Uho.Ac.Id/Index.Php/Journal/Article/Download/114/123>
- [11] I. Afandi, "The Character Value In The Fairy Tale ‘Cerita Calon Arang’ By Pramoedya Ananta Toer As A Means Of Early Childhood Education," *J. Pendidik. Karakter*, Vol. 10, No. 2, Pp. 197–216, 2020, Doi: 10.21831/Jpk.V10i2.31973.
- [12] M. Alba, P. Parjito, and A. T. Priandika, "Media Game Edukasi Berbasis Android Untuk Pembelajaran Benda Hidup dan Tidak Hidup," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 1, pp. 29–40, Mar. 2023, doi: 10.33365/jatika.v4i1.2456.
- [13] A. Saputra, "Usability Implementation In Pentas Application Using The System Usability Scale (Sus) Method," Vol. 1, No. 3, Pp. 206–212, 2019.
- [14] M. H. P. Perdana, P. W. Atmaja, And H. E. Wahanani, "Pembuatan Game Tower Defense Heroes Conquest Menggunakan Unity," *Pros. Semin. Nas. Inform. Bela Negara*, Vol. 2, Pp. 78–87, 2021, Doi: 10.33005/Santika.V2i0.112.
- [15] K.G.O. Ciptahadi, I.P.A. Narendra Dharma, N.W. Setiasih, "ANIMASI 2D SEJARAH PERJUANGAN RAKYAT BALI PADA PERANG PUPUTAN BADUNG," Vol.8, No. 01, ISSN : 2657– 2117, 2026, Doi: 10.52303/jb.v8i1.214.