PEMBUATAN GAME 2D "KEN AROK" MENGGUNAKAN METODE FINITE STATE MACHINE DAN PATHFINDING

Dhimas Setyohadi Pratama, Nurlaily Vendyansyah, Renaldi Primaswara Prasetya
Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang
Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
2018039@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Permasalalahan utama yang melatarbelakangi pembuatan game ini adalah kurangnya minat dan pengetahuan generasi muda terhadap sejarah di Indonesia, khususnya cerita-cerita sejarah lokal seperti kisah Ken Arok. Metode pembelajaran konvensional sering kali dianggap membosankan dan tidak efektif dalam menyampaikan materi sejarah. tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat game edukasi yang interaktif dan menarik untuk menceritakan sejarah Ken Arok sehingga meningkatkan minat dan pemahaman generasi muda terhadap sejarah Indonesia. terdapat dua metode utama yang digunakan dalam game ini yaitu *pathfinding* dan *finite state machine* (*FSM*). *Pathfinding* digunakan untuk mengarahkan secara efektif pergerakan karakter dalam game. *Finite State Machine* (*FSM*) digunakan untuk mengatur perilaku karakter serta elemen game lainnya. diharapkan dengan menggunakan metode *Pathfinding* dan *FSM* dalam game Ken Arok dapat memperkaya pengalaman belajar dengan membuat lingkungan game lebih dinamis dan realistis, diharapkan juga agar anak muda dapat mengetahui sejarah yang ada di Indonesia lewat game Ken Arok yang telah dibuat. Kesimpulan yang di dapat dari pembuatan game "Ken Arok" yaitu didapatkan dari pegujian metode *Finite State Machine* menunjukan semua karakter dapat menjalankan animasi sesuai dengan kondisi yang diberikan, Berdasarkan hasil pengujian *Pathfinding* menyatakan semua karakter dapat memilih rute terpendek untuk menemukan player, Berdasarkan hasil kusioner terhadap pengguna menunjukan rata-rata dari 13 aspek yang ditanyakan dalam game "Ken Arok" bahwa 88,94% menyatakan game berjalan dengan normal, 10,57% menyatakan game tidak berjalan dengan normal.

Kata kunci : *Game 2d, Ken Arok, Godot, FSM, Pathfinding, Android*

1. PENDAHULUAN

Game adalah permainan elektronik yang menarik dengan animasi interaktif. Dengan nilai kuantitatif untuk kesuksesan dan kegagalan dalam permainan, pemain tidak akan bosan. Empat komponen utama permainan adalah representasi, interaksi, konflik, dan keamanan. Salah satu jenis game adalah petualangan, di mana satu karakter utama dimainkan dan dimainkan hingga selesai sesuai dengan cerita.

"Penelitian ini berfokus pada pengembangan game edukasi yang menggunakan metode *pathfinding* dan *finite state machine* (*FSM*) untuk menceritakan sejarah Ken Arok, salah satu tokoh penting dalam sejarah Indonesia. Game ini bertujuan untuk memberikan edukasi sejarah dengan cara yang interaktif dan menarik, khususnya bagi generasi muda.

Permasalalahan utama yang melatarbelakangi pembuatan game ini adalah kurangnya minat dan pengetahuan generasi muda terhadap sejarah Indonesia, khususnya cerita-cerita sejarah lokal seperti kisah Ken Arok. Metode pembelajaran konvensional sering kali dianggap membosankan dan tidak efektif dalam menyampaikan materi sejarah. Oleh karena itu, diperlukan sebuah metode pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap sejarah Indonesia.

Metode Finite State Machine (*FSM*) dan *Pathfinding* digunakan dalam permainan ini untuk mengatur perilaku karakter dan musuh, memungkinkan mereka bereaksi secara dinamis terhadap situasi di sekitar mereka. *Pathfinding* digunakan untuk mengatur pergerakan karakter dan musuh dalam lingkungan yang kompleks, memastikan mereka dapat menavigasi dengan lancar dan dengan efektif menghadapi tantangan. Pemain akan mengendalikan Ken Arok melalui berbagai fase, memberinya kesempatan untuk memilih cara terbaik untuk mencapai tujuan akhir.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat game edukasi yang interaktif dan menarik untuk menceritakan sejarah Ken Arok sehingga diharapkan dapat meningkatkan minat dan pemahaman generasi muda terhadap sejarah Indonesia. Metode *pathfinding* dan *finite state machine* (*FSM*) digunakan untuk meningkatkan kualitas game dan meningkatkan interaktivitasnya. memberikan opsi pembelajaran sejarah yang lebih baik daripada pendekatan konvensional. mengevaluasi dampak permainan edukasi ini terhadap dorongan dan pemahaman sejarah Ken Arok siswa dengan menggunakan penelitian langsung.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian [1], "Algoritma *Pathfinding A** Pada Game Edukasi Penyelamatan Diri Dari Virus Covid-19 Berbasis Android" menghasilkan game dengan genre petualangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode Algoritma *A** berhasil diterapkan pada *enemy* untuk mencari rute tercepat untuk menuju titik tujan dan melakukan pengejaran terhadap pemain.

Dalam studi yang dilakukan oleh Saputra dengan judul "Penerapan Metode *Finite State Machine* (*FSM*) Pada Game *War Of Astraghoul*," game strategi *real-time* ini dikembangkan menggunakan *Unity Engine* 2017 dan memanfaatkan metode *FSM* untuk mengendalikan karakter yang tidak dimainkan oleh pemain. Hasil pengujian kecerdasan buatan pada *NPC* menunjukkan performa yang baik, yang terlihat dari perubahan kondisi seperti serangan normal, berjalan, serangan spesial, dan mati. Perubahan-perubahan ini dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti jarak, serangan, jumlah serangan, dan kesehatan, serta kemampuan *NPC* untuk mendeteksi musuh atau pemain. [2]

Studi yang ditulis oleh [3], "*Comparative Analysis of Pathfinding Algorithms A*, Dijkstra, and BFS on Maze Runner Game*" mengevaluasi algoritma *A** bersama dengan algoritma pencarian *Breadth-First* pada permainan *Maze Runner*. Menghitung panjangnya jalur, jumlah blok, dan waktu proses yang dimainkan adalah metode perbandingan yang digunakan dalam penelitian ini. Hasilnya menunjukkan bahwa untuk mencari jalur terpendek dalam dapat digunakan.

2.2. Game

Permainan adalah bentuk hiburan yang partisipatif dan interaktif. Berbeda dengan membaca, nonton televisi, atau pergi ke bioskop yang merupakan hiburan bersifat pasif, bermain game memungkinkan orang untuk merasa terhibur melalui partisipasi aktif di dalam permainan. [4]

2.3. Rating Game

Sistem peringkat video game di Indonesia diatur oleh Peraturan Menteri Kominfo Nomor 11 Tahun 2016 tentang Klasifikasi Permainan Interaktif Elektronik (KPIE). Dikenal sebagai Indonesia *Game Rating System* (IGRS), sistem ini mengklasifikasikan game berdasarkan konten dan kelompok usia pemain.

berdasarkan kelompok usia pengguna, permainan diklasifikasikan menjadi kelompok usia 3+, 7+, 13+, 18+, dan kelompok pengguna semua usia. Masing-masing kelompok usia punya batasan tertentu, yang membuatnya lebih. [5]

2.4. Kecerdasan Buatan

Menurut Russell dan Norvig dalam bukunya *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, kecerdasan buatan adalah pengembangan program komputer yang meniru cara manusia berpikir dan bertindak. Ini berarti menciptakan program yang meniru tindakan dan pemikiran manusia secara rasional. Definisi kecerdasan ini mencakup kecerdasan kognitif dan perilaku, yang merupakan gabungan dari cara berpikir dan bertindak. Selain itu, konsep kecerdasan ini juga mencakup penerapan prinsip rasionalitas dan sifat "kemanusiaan," meskipun perilaku manusia terkadang tidak rasional, tetapi tetap dianggap cerdas. [6]

2.5. Metode FSM (Finite State Machine)

Finite State Machine (*FSM*) adalah metode untuk merancang sistem kontrol yang berpusat pada tiga elemen utama: keadaan, kejadian, dan aksi. Pada setiap waktu tertentu, sistem akan berada dalam salah satu *state* yang aktif. Ketika sistem menerima input atau peristiwa tertentu dari perangkat *eksternal* atau komponen *internal* nya, sistem dapat beralih ke *state* lain. [7]

2.6. Metode Pathfinding

Salah satu aspek kecerdasan buatan yang paling sering diterapkan dalam permainan adalah pencarian jalur. *Pathfinding* adalah metode untuk menemukan rute atau jalur dari titik awal ke titik tujuan dengan mempertimbangkan bobot terkecil. [8]

Pathfinding dibagi menjadi dua kategori: tanpa arah dan terarah. Pencarian tanpa arah dapat dibandingkan Seperti semut yang tersesat di labirin dan mencoba menemukan jalan keluar secara acak, pencarian tanpa arah dapat diselesaikan dengan dua metode: pencarian pertama sudut dan pencarian pertama kedalaman. Sebaliknya, pencarian terarah tidak bergerak secara acak di dalam labirin, tetapi menggunakan berbagai metode untuk menilai semua *node* yang berdekatan sebelum memilih yang terbaik.

2.7. Godot Engine

Godot adalah sebuah game *engine* gratis dan *open-source* yang menggunakan *GDScript* sebagai Bahasa pemogramannya, dimana *GDScript* adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang menggunakan sintaks yang mirip dengan *Python*. Pengembangan game di Godot berfokus pada *scene* dan *node*. *Node* adalah elemen desain game yang telah disediakan oleh Godot, misalnya *node AudioStreamPlayer* dan *Sprite*, di mana yang satu memainkan file audio dan yang lainnya menampilkan tekstur atau gambar. *Node-node* ini kemudian dapat digabungkan dalam sebuah *scene* untuk membuat sebuah game atau komponen dari sebuah game, selain itu *scene* juga dapat digabungkan dalam *scene*. [9]

3. METODE PENELITIAN

3.1. Analisis Permasalahan

Analisis permasahan adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan masalah tersebut muncul, meliputi :

a. Kurangnya minat anak muda pada sejarah di Indonesia yang sering kali diabaikan atau bahkan dianggap sebagai subjek yang membosankan.
b. Dari 30 responden, 73,3% tertarik dengan Sejarah yang ada di Indonesia, tetapi 70% tidak tahu mengenai Sejarah Kerajaan Singhasari.
c. Dari 30 responden, 90% tidak mengetahui Akuwu di Tumapel dan 80% tidak mengetahui tentang Sejarah Ken Arok dari Ken Arok kecil hingga menjadi Raja di Kerajaan Singhasari.
d. Dari 30 responden 66,7% tidak pernah memainkan game yang ada unsur sejarahnya.

e. Dari 30 responden hanya 63,3% tertarik dengan game yang mengandung unsur Sejarah Indonesia.

3.2. Storyline

Di saat masih bayi Ken Arok dibuang oleh ibunya ke pemakaman karena ibunya direbut oleh Raja Kadiri. Bayi Ken Arok ditemukan oleh pencuri bernama Lembong dan dibesarkan di lingkungan yang buruk. Ken Arok tumbuh menjadi pencuri dan penjudi. Karena kalah judi dan menjadi buronan penagih hutang, barang-barang di rumah Lembong disita. Lembong mengusir Ken Arok dari rumahnya.

Ken Arok kemudian bertemu dengan Bango Samparan, seorang penjudi yang dibantu Ken Arok hingga menjadi penjudi hebat. Bango Samparan kemudian menjadikan Ken Arok sebagai keluarganya. Setelah dewasa, Ken Arok memutuskan untuk mengembara dan bertemu dengan Lohgawe, seorang Brahmana dari India. Lohgawe mengajak Ken Arok untuk menghadap Akuwu Tumapel. Ken Arok akhirnya menjadi pengawal Akuwu Tumapel dan terpesona oleh kecantikan Ken Dedes, istri Tunggul Ametung. Ken Arok berencana merebut Ken Dedes dengan membunuh Tunggul Ametung.

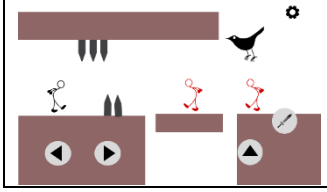
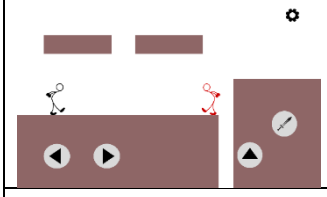
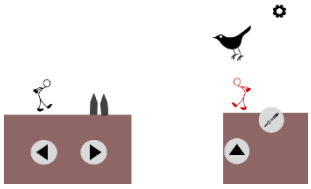
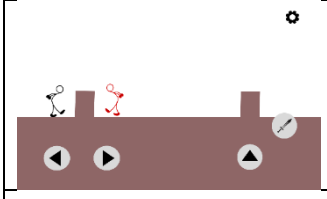
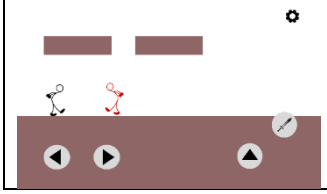
Cerita berlanjut dengan beberapa tahap:

a. Ken Arok mendatangi Mpu Gandring untuk membuat keris sakti untuk membunuh Tunggul Ametung.
b. Karena tidak sabar menunggu, Ken Arok mengambil keris yang setengah jadi dan membunuh Mpu Gandring.
c. Ken Arok memamerkan kerisnya kepada Kebo Hijo, yang kemudian meminjam dan memamerkannya sehingga orang-orang di Tumapel mengira keris tersebut milik Kebo Hijo.
d. Ken Arok mengambil kembali kerisnya dari Kebo Hijo yang sedang mabuk dan membunuh Tunggul Ametung, kemudian merayu Ken Dedes untuk menjadi istrinya.
e. Ken Arok memfitnah Kebo Hijo sebagai pembunuh Tunggul Ametung karena orang-orang mengira keris yang menancap di tubuh Tunggul Ametung milik Kebo Hijo.

Dalam cutscene penutup, Kebo Hijo ditusuk oleh Ken Arok dengan keris yang sama sebagai hukuman. Ken Arok kemudian menjadi Raja di Kerajaan Singhasari dan menikahi Ken Dedes. Akhirnya, Ken Arok tewas dibunuh oleh pembantu Anusapati, anak Tunggul Ametung). [10]

3.3. Storyboard

Tabel 1. *Storyboard*

Gambar	Keterangan
	Level 1 : Merupakan awal permainan dengan latar hutan dan harus mengalahkan beberapa musuh yaitu macan dan burung dan juga harus menghindari semua rintangan.
	Level 2 : pada level ini berlatar di hutan dan pemain harus mengalahkan bos yaitu Mpu Gandring.
	Level 3 : pada level ini berlatar di hutan dan pemain harus mengalahkan beberapa musuh yaitu macan dan burung dan juga harus menghindari semua rintangan.
	Level 4 : pada level ini berlatar di kerajaan dan pemain harus mengalahkan bos yaitu Tunggul Ametung.
	Level 5 : pada level ini berlatar di kerajaan dan pemain harus mengalahkan bos yaitu Kebo Hijo.

3.4. Perancangan Game

Perancangan game adalah bagaimana pemain berinteraksi dengan permainan atau pengalaman interaktif. Game 2D "Ken Arok" menawarkan pengalaman bermain sebagai berikut :

3.5. *Goal*

Tujuan dari Game 2D “Ken Arok” adalah Dimana *player* akan menikmati cerita setiap level dan mengalahkan musuh yang menghalangi Ken Arok dalam mendirikan Kerajaan Singasari.

3.6. *Start*

Saat Game 2D “Ken Arok” di jalankan, maka game akan menjalankan *cutscene* cerita Ken Arok yang tertarik kepada Ken Dedes lalu membuat keris kepada Mpu Gandring untuk mengalahkan Tunggul Ametung tetapi karena keris proses pembuatannya lama, Ken Arok mengalahkan Mpu Gandring untuk merebut keris yang belum jadi selanjutnya Ken Arok pergi ke Kerajaan untuk mengalahkan Tunggul Ametung setelah itu Ken Arok mengkambing hitamkan Kebo Hijo lalu mengalahkannya, setelah semua musuh Ken Arok kalah maka kekuasaan Kerajaan Tumapel turun ke Ken Arok dan dirubahlah nama Kerajaan tersebut menjadi Kerajaan Singasari.

3.7. *Mid*

Terdapat perbedaan rancangan dari level 1 sampai level 5

a. Rancangan level 1
   - Nyawa karakter 5.
   - Karakter menyusuri hutan untuk bertemu Mpu Gandring.
   - Musuh berupa hewan hewan liar.

b. Rancangan level 2
   - Nyawa karakter 5.
   - Karakter bertarung dengan Mpu Gandring.
   - Musuh bos yaitu Mpu Gandring.

c. Rancangan level 3
   - Nyawa karakter 5.
   - Karakter menyusuri hutan untuk bertemu Tuggul Ametung di Kerajaan Tumapel.
   - Musuh berupa hewan liar.

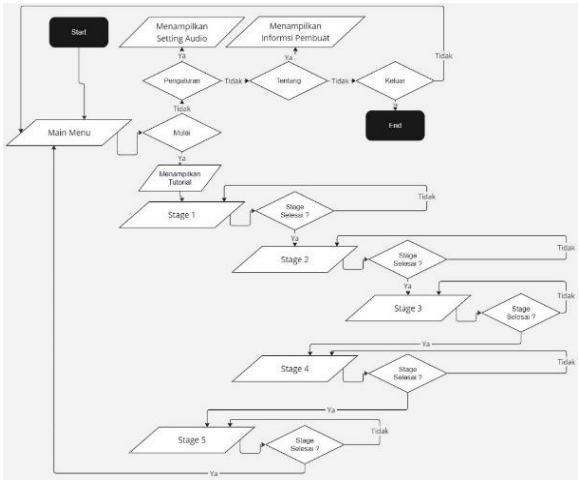
d. Rancangan level 4
   - Nyawa karakter 5.
   - Karakter bertarung melawan Tunggul Ametung.
   - Musuh bos yaitu Tunggul Ametung.

e. Rancangan level 5
   - Nyawa karakter 5.
   - Karakter bertarung melawan Kebo Hijo.
   - Musuh bos yaitu Kebo Hijo.

3.8. *End*

Permainan berakhir ketika kebo Hijo dikalahkan yaitu pada saat level 5.

3.9. *Flowchart* system



Gambar 1. *Flowchart system*

Pada *flowchart* proses pertama, alur permainan Menu utama terdiri dari opsi mulai, tentang, pengaturan, dan keluar. Jika pemain memilih mulai, maka akan muncul tutorial sebelum pemain memulai stage 1. Jika berhasil, pemain akan melanjutkan ke stage 2, dan jika gagal, pemain harus mengulang. Proses ini berlanjut hingga permainan selesai dan kembali ke menu utama. Di menu utama, jika pemain memilih tentang, akan ditampilkan informasi mengenai pembuat game. Jika memilih pengaturan, pemain dapat menyesuaikan suara dalam game. Jika memilih keluar, permainan akan ditutup dan kembali ke beranda Android.

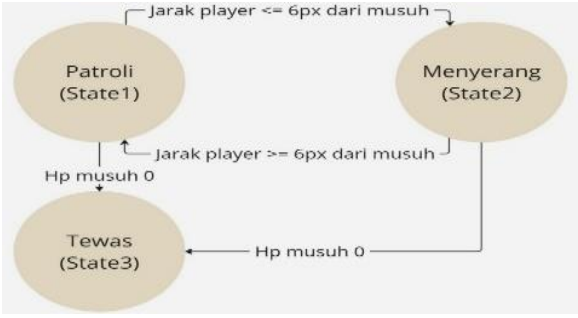
3.10. Penerapan metode FSM pada Burung

Dalam penerapan alur *FSM*, terdapat 3 *state* utama dalam game ini, yaitu Mengejar, Menyerang, dan Tewas. Alur *FSM* pada musuh dalam game ini berfungsi ketika pemain berada dalam jangkauan. Jika pemain berada di dalam area *region2d*, maka musuh akan mulai mengejar. Ketika dalam kondisi mengejar dan jarak musuh dengan pemain <= 20px, musuh akan menyerang.

Gambar 2. Diagram *FSM* pada Burung

3.11. Penerapan metode FSM pada Macan

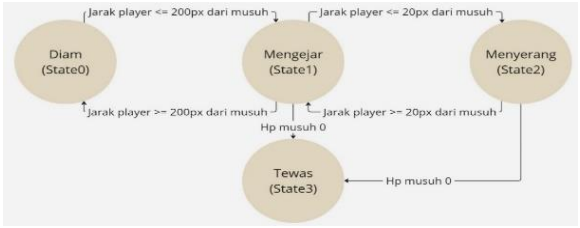
Dalam penerapan alur *FSM*, terdapat 3 *state* utama dalam game ini, yaitu Patroli, Menyerang, dan Tewas. FSM pada musuh dalam game ini berfungsi ketika pemain berada dalam jangkauan >= 6px dari musuh, maka musuh berpatroli. Ketika dalam kondisi patroli dan jarak musuh dengan pemain <= 6px, musuh akan menyerang.



Gambar 3. Diagram *FSM* pada Macan

3.12. Penerapan metode FSM pada Mpu Gandring

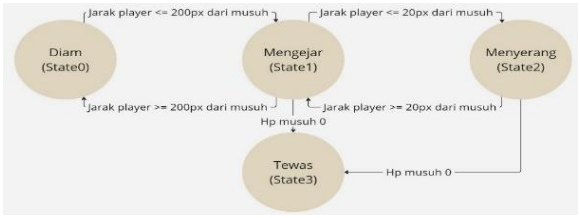
Penerapan alur *FSM* dalam game ini memiliki 4 *state* utama: Diam, Mengejar, Menyerang, dan Tewas. Alur FSM pada musuh dalam game bekerja ketika pemain berada dalam jangkauan <= 200px, musuh akan mulai mengejar. Jika jarak pemain >= 200px, musuh akan diam dan tidak mengejar. Dalam kondisi mengejar, jika jarak musuh dengan pemain <= dengan 20px, musuh akan menyerang.



Gambar 4. Diagram *FSM* pada Mpu Gandring

3.13. Penerapan metode FSM pada Tunggul Ametung

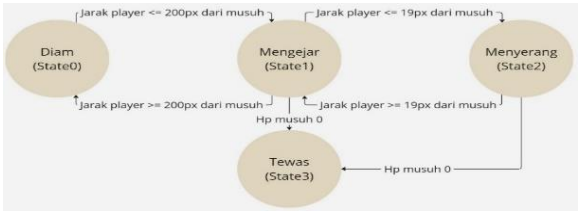
Dalam game ini, terdapat 4 *state* utama dalam alur *FSM*: Diam, Mengejar, Menyerang, dan Tewas. Penerapan aliran *FSM* pada musuh berfungsi ketika jarak antara pemain dan musuh <= 200px, maka musuh akan berada dalam *state* Mengejar. Jika jarak > 200px, musuh akan berada dalam *state* Diam dan tidak mengejar. Selama dalam *state* Mengejar, jika jarak antara musuh dan pemain <= 18px, musuh akan beralih ke *state* Menyerang.



Gambar 5. Diagram *FSM* pada Tunggul Ametung

3.14. Penerapan metode FSM pada Kebo Hijo

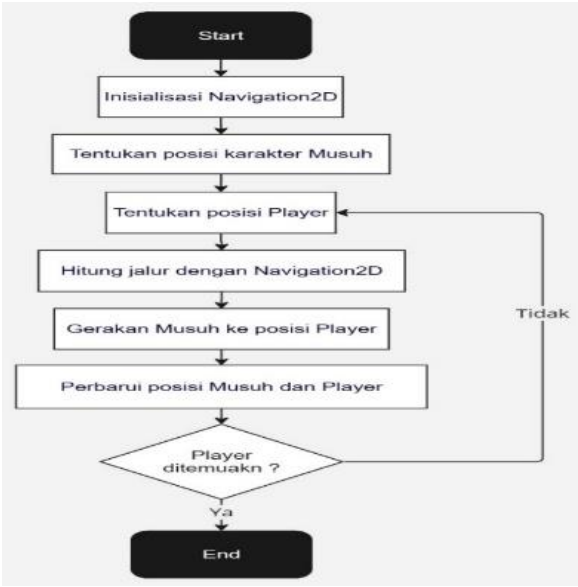
Dalam permainan ini, terdapat 4 *state* utama dalam alur *FSM*: Diam, Mengejar, Menyerang, dan Tewas. Penerapan aliran *FSM* pada musuh dalam permainan bekerja dengan cara jika jarak antara pemain dan musuh <= 200px, maka musuh akan beralih ke *state* Mengejar. Jika jarak >= 200px, musuh akan berada dalam *state* Diam dan tidak mengejar. Ketika dalam *state* Mengejar, jika jarak antara musuh dan pemain <= 19px, musuh beralih ke *state* Menyerang.



Gambar 6. Diagram *FSM* pada Kebo Hijo

3.15. Penerapan metode Pathfinding pada Burung

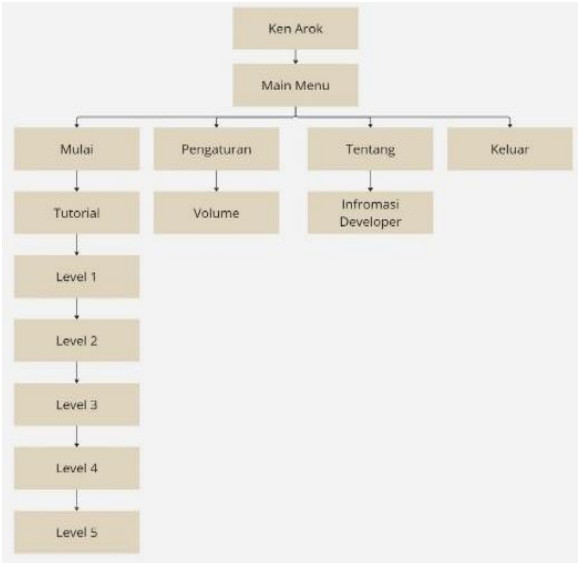
Penerapan *Pathfinding* pada burung tahapan pertamanya yaitu inisialisai *Navigation2D* lalu menentukan posisi karakter musuh selanjutnya menentukan posisi *player* lalu dilanjutkan menghitung jalur dengan *Navigation2D* setelah itu menggerakkan posisi musuh kearah *player* selanjutnya memperbarui posisi musuh dan *player*, jika *player* ditemukan/musuh dan *player* satu posisi maka *flowchart* selesai bila belum maka akan kembai ke temukan posisi *player*.



Gambar 7. *Flowchart Pathfinding*

3.16. Menu Game

Pada Game 2D "Ken Arok" terdiri beberapa menu, yaitu mulai untuk memulai permainan, pengaturan untuk mengatur volume, tentang akan menampilkan informasi pembuat game, dan keluar untuk pergi dari game. Diagram perancangan menu game dapat dilihat seperti Gambar 8.



Gambar 8. Perancangan menu game

3.17. *Asset* karakter

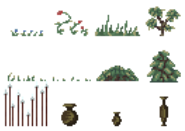
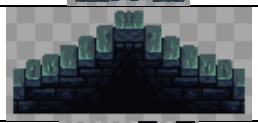
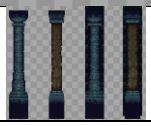
Tabel 2. Desain karakter

Karakter	Keterangan
	Ken Arok adalah tokoh sejarah Jawa Timur dari abad ke-12 yang dikenal karena mendirikan Kerajaan Singhasari. Meskipun berasal dari latar belakang yang sederhana,

Karakter	Keterangan
	dengan kecerdasan dan keberaniannya, ia berhasil mencapai posisi kekuasaan yang tinggi.
	Tunggul Ametung adalah tokoh yang tercatat dalam Pararaton sebagai akuwu wilayah Tumapel, sebuah daerah bawahan Kerajaan Kadiri selama masa pemerintahan Kertajaya.
	Mpu Gandring berasal dari desa Lulumbang, Palumbangan, atau Plumbangan di Kecamatan Doko, dekat Wlingi-Blitar. Ia adalah teman baik dari Bango Samparan, ayah angkat Ken Arok.
	Kebo Ijo, atau Kebo Hijo, adalah tangan kanan Tunggul Ametung. Ia dikenal memiliki kekuatan fisik yang luar biasa serta kemampuan magis di wilayah Tumapel.

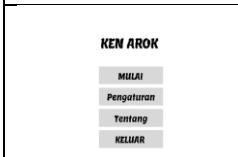
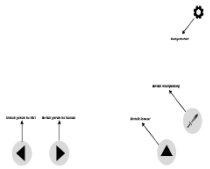
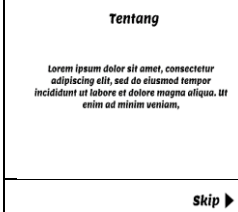
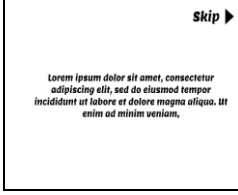
3.18. *Asset Environment*

Tabel 3. Desain *environment*

Asset	Keterangan
	Environment tanah pada Game 2D "Ken Arok" untuk level 1,2,3 & 5
	Environment pohon kecil pada Game 2D "Ken Arok" untuk level 1,2,3 & 5
	Environment pohon sedang pada Game 2D "Ken Arok" untuk level 1,2,3 & 5
	Environment pohon besar pada Game 2D "Ken Arok" untuk level 1,2,3 & 5
	*Environment* rumput, guci dan jebakan tombak pada Game 2D "Ken Arok" untuk level 1,2,3 & 5
	Environment tanah pada Game 2D "Ken Arok" untuk level 4 & 5
	*Environment* tangga pada Game 2D "Ken Arok" untuk level 4 & 5
	*Environment* tiang pada Game 2D "Ken Arok" untuk level 4 & 5
	Environment pintu, kotak kayu, bendera dan guci pada Game 2D "Ken Arok" untuk level 4 & 5

3.19. Desain *Layout* Awal

Tabel 4. Desain layout

Gambar	Keterangan
	Main Menu : menu utama dari Game 2D "Ken Arok". Pada Main Menu akan terdapat 4 menu, yaitu Mulai, Pengaturan, Tentang dan Keluar.
	Tutorial : Ketika tombol mulai ditekan maka akan menampilkan tutorial yang memuat tata cara untuk bermain Game 2D "Ken Arok".
	Menu pengaturan : menampilkan pengaturan untuk mengatur keras pelannya suara game.
	Tentang : Ketika tombol tentang ditekan maka akan menampilkan informasi tentang pembuat game.
	*Cutscene* : Ketika permainan dimulai maka akan muncul cerita dari Ken Arok dan akan muncul kembali ketika pindah stage atau ketika stage selesai.

4. IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

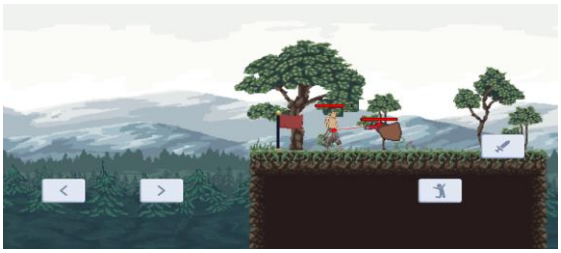
4.1. Implementasi Main Menu

Pada implementasi main menu dalam game "Ken Arok" terdapat 4 tombol, yaitu tombol mulai untuk memulai permainan, tombol pengaturan untuk mengatur volume dalam game, dan tombol keluar untuk keluar dari game. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9.

Gambar 9. Main Menu

4.2. Implementasi Level 1

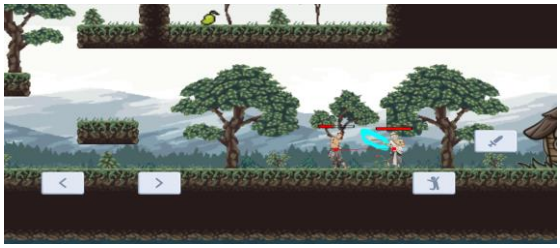
Pada level 1 dalam game "Ken Arok" merupakan level yang pertama kali dimainkan, pada level 1 terdapat 3 *checkpoint* untuk *respawn player* ketika kalah, terdapat 9 musuh yaitu 7 macan dan 2 burung. Seperti yang ditunjukan dalam gambar 10.



Gambar 10. Implementasi Level 1

4.3. Implementasi Level 2

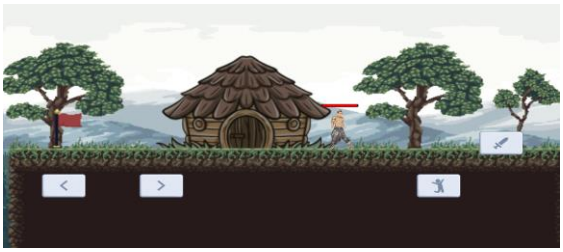
Pada level 2 dalam game "Ken Arok" terdapat 1 *checkpoint* untuk *respawn player* ketika kalah, terdapat 1 musuh bos yaitu Mpu Gandring. Seperti yang ditunjukan dalam gambar 11.



Gambar 11. Implementasi Level 2

4.4. Implementasi Level 3

Pada level 3 dalam game "Ken Arok" terdapat 3 *checkpoint* untuk respawn *player* ketika kalah, terdapat 9 musuh yaitu 7 macan dan 2 burung. Seperti yang ditunjukan dalam gambar 12.



Gambar 12. Implementasi Level 3

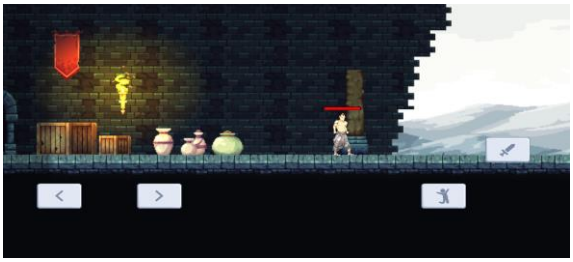
4.5. Implementasi Level 4

Pada level 4 dalam game "Ken Arok" terdapat 1 *checkpoint* untuk *respawn player* ketika kalah, terdapat 1 musuh bos yaitu Tunggul Ametung. Seperti yang ditunjukan dalam gambar 13.

Gambar 13. Implementasi Level 4

4.6. Implementasi Level 5

Pada level 5 dalam game "Ken Arok" terdapat 1 *checkpoint* untuk *respawn player* ketika kalah, terdapat 1 musuh bos yaitu Kebo Hijo. Seperti yang ditunjukan dalam gambar 14.



Gambar 14. Implementasi Level 5

4.7. Pengujian *Finite State Machine*

Metode *FSM* (*Finite State Machine*) pada game "Ken Arok" digunakan juga untuk tingkah laku musuh Macan, Burung, Mpu Gandring, Tunggul Ametung dan Kebo Hijo, seperti menyerang, terkena damage dan berlari.

Tabel 5. Pengujian *Finite State Machine*

No	Karakter	Animasi	Kondisi	Hasil
1	Macan	Lari	Jika *Player* >=6	Berhasil
		Serang *Player*	Jika *Player* <= 6	Berhasil
		Terkena Serangan (*Hurt*)	Jika terkena serangan	Berhasil
		Tewas	Jika nyawa = 0	Berhasil
2	Burung	Serang *Player*	Jika *Player* <= 10	Berhasil
		Terkena Serangan (*Hurt*)	Jika terkena serangan	Berhasil
		Tewas	Jika nyawa = 0	Berhasil
3	Mpu Gandring	Serang *Player*	Jika *Player* <= 20	Berhasil
		Terkena Serangan (*Hurt*)	Jika terkena serangan	Berhasil
		Tewas	Jika nyawa = 0	Berhasil
4	Tunggul Ametung	Serang *Player*	Jika *Player* <= 18	Berhasil
		Terkena Serangan (*Hurt*)	Jika terkena serangan	Berhasil
		Tewas	Jika nyawa = 0	Berhasil
5	Kebo Hijo	Serang *Player*	Jika *Player* <= 19	Berhasil
		Terkena Serangan (*Hurt*)	Jika terkena serangan	Berhasil
		Tewas	Jika nyawa = 0	Berhasil

Berdasarkan pengujian *Finite State Machine* pada tabel 5 menunjukan bahwa dari 5 karakter pada game Ken Arok menyatakan semua karakter di atas dapat menjalankan animasi sesuai dengan kondisi yang diberikan.

4.8. Pengujian *Pathfinding*

Metode *Pathfinding* pada game "Ken Arok" digunakan untuk karakter musuh agar dapat bergerak menghampiri pemain dengan mencari jalan terdekat.

Tabel 6. Pengujian *Pathfinding*

No	Karakter	Kondisi	Hasil
1	Burung1 (level1)	Mencari posisi terdekat pemain, terdapat 2 pilihan rute pertama 600 px dan 930 px ke arah *player*	Memilih rute terpendek yaitu 600 px
2	Burung2 (level1)	Mencari posisi terdekat pemain, terdapat 3 pilihan rute pertama 2458 px, 4804 px dan 5003 px ke arah *player*	Memilih rute terpendek yaitu 2458 px
3	Burung1 (level3)	Mencari posisi terdekat pemain, terdapat 2 pilihan rute pertama 1539 px dan 2197 px ke arah *player*	Memilih rute terpendek yaitu 1539 px
4	Burung2 (level3)	Mencari posisi terdekat pemain, terdapat 2 pilihan rute pertama 6174 px dan 6150 px ke arah *player*	Memilih rute terpendek yaitu 6150 px

Berdasarkan pengujian *Pathfinding* pada tabel 6 menunjukan bahwa dari 4 karakter burung dari setiap level pada game Ken Arok menyatakan semua karakter burung di atas memilih rute terpendek untuk menemukan player.

4.9. Pengujian Responden

Sebanyak 16 tester diuji untuk menilai kepuasan pengguna dalam menjalankan game Ken Arok. Hasil keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Pengujian Responden

No	Pertanyaan	Penilaian	
		Sudah	Belum
1	Tombol Mulai pada Main Menu game berjalan dengan normal	15	1
2	Tombol Pengaturan pada Main Menu game berjalan dengan normal	14	2
3	Semua Pengaturan Volume berjalan dengan normal	14	3
4	Tombol Keluar pada Main Menu berjalan dengan normal	15	4
5	Kontroller pada *Player* saat Berjalan dan Melompat berfungsi dengan normal	15	5
6	Kontroller pada *Player* saat Menyerang berfungsi dengan normal	14	6
7	*Background* Musik pada Main Menu dan Semua Level berfungsi dengan normal	14	7
8	*Sound* FX *Player* dan Musuh pada semua level berfungsi dengan normal	13	8
9	Musuh dapat Menyerang Pemain	16	9
10	Musuh dapat Dikalahkan saat di serang	15	10
11	Pemain dapat Dikalahkan saat di serang musuh	16	11
12	Apakah game berjalan dengan Lancar pada perangkat anda	15	12
13	Apakah di dalam game terdapat *Bug* yang Mengganggu permainan	9	13
Total		**185**	**22**
Persentase		**88,94**	**10,57**

Berdasarkan Tabel 7 Dari orang yang memainkan game "Ken Arok" menunjukkan bahwa 88,94% menyatakan game berjalan dengan normal, 10,57% menyatakan game tidak berjalan dengan normal.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang di dapat dari pembuatan game "Ken Arok" yaitu Berdasarkan hasil pengujian metode menunjukan bahwa implementasi *Finite State Machine* menyatakan semua karakter pada tabel 5 dapat menjalankan animasi sesuai dengan kondisi yang diberikan dan berjalan dengan baik, Berdasarkan hasil pengujian *Pathfinding* menyatakan semua karakter burung pada tabel 6 memilih rute terpendek untuk menemukan player, Berdasarkan hasil kusioner terhadap pengguna menunjukan rata-rata dari 13 aspek yang ditanyakan dalam game "Ken Arok" bahwa 88,94% menyatakan game berjalan dengan normal, 10,57% menyatakan game tidak berjalan dengan normal. Saran ini sebagai acuan terhadap peneliti atau pengembang selanjutnya yaitu Game Ken Arok hanya sebatas didalam platform Android. Untuk kedepanya dapat mengembangkan game ke platform lain seperti IOS, Game Ken Arok hanya sebatas representasi 2 dimensi. Untuk kedepanya dapat mengembangkan game dengan representasi 3 dimensi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] P. Studi, T. Informatika, S. Tinggi, M. Informatika, and D. A. N. Komputer, *Algoritma Pathfinding a * Pada Game Edukasi Penyelamatan Diri Dari Virus Covid-19 Berbasis Android*. 2021.

[2] D. Saputra, "Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game War of Astraghoul," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 91–97, 2019.

[3] A. Zuhdi, I. Ahmad, and A. D. Putra, "Implementation Of A* Algorithm In A Great Elephant Game With Unity 2D," *SINTECH (Science Inf. Technol. J.*, vol. 6, no. 2, pp. 118–123, 2023, doi: 10.31598/sintechjournal.v6i2.1396.

[4] E. G. Agung, D. Eridani, and A. Fauzi, "Implementasi metode pathfinding dengan algoritma a* pada game rogue-like menggunakan unity," *Indones. J. Comput.*, vol. 1, no. 3, pp. 81–89, 2022, doi: 10.34818/indojc.2022.7.3.677.

[5] R. Leski, "Indonesia Game Rating System (IGRS)," *Kominfo*, pp. 1–3, 2020, [Online]. Available: https://aptika.kominfo.go.id/2020/01/

[6] J. Patty, S. R. Que, and Ilmiah, "Pemanfaatan Artificial Intelligence (Ai) Dalam Penulisan Artikel Ilmiah," *Communnity Dev. J.*, vol. 4, no. 4, pp. 9318–9322, 2023.

[7] A. Ayu Setyaningrum, A. Panji Sasmito, and H. Zulfia Zahro', "Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game Adventure Noir," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 1298–1305, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i2.9098.

[8] S. Kasus *et al.*, "Penerapan Metode Pathfinding Dalam Game Mobile Legends : Bang Bang".

[9] V. T. Hidayatullah, I. R. I. Astutik, N. Ariyanti, and S. Busono, "Pembuatan 2D Game 'Tomorrow Will Come' RPG Adventure Menggunakan Godot Engine [2D Game Creation 'Tomorrow Will Come' RPG Adventure Using Godot Engine]," pp. 1–14, 2023, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/372332710_2D_Game_Creation_Tomorrow_Will_Come_RPG_Adventure_Using_Godot_Engine_Pembuatan_2D_Game_Tomorrow_Will_Come_RPG_Adventure_Menggunakan_Godot_Engine

[10] B. A. Kipfer, "Pararaton," *Encycl. Dict. Archaeol.*, pp. 1014–1014, 2021, doi: 10.1007/978-3-030-58292-0_160200.