

PENERAPAN ALGORITME A* PATHFINDING PADA MUSUH DALAM GAME KEONG EMAS BERBASIS ANDROID

Ramdan Ramadhanu Hartono^{1*}, Purwanto²

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi, Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}ramdanramadhanu@gmail.com, ²purwanto@budiluhur.ac.id
(* : corresponding author)

Abstrak-*Game* merupakan salah satu media hiburan yang dapat dimainkan oleh semua kalangan usia. *Game* juga memiliki banyak genre, salah satunya adalah genre 2D *platformer*. Akan tetapi dari banyaknya *game* dengan genre 2D *platformer* yang beredar, sedikit sekali *game* yang mengangkat tentang cerita rakyat yang merupakan salah satu kebudayaan bangsa kita. Sehingga cerita dalam *game* ini akan mengangkat salah satu cerita rakyat, yaitu cerita tentang Keong Emas. Tujuan pengembangan *game* ini adalah untuk mengenalkan dan mengingatkan kepada generasi sekarang lewat media *game* tentang cerita rakyat yang sudah dari dulu diceritakan dan sudah menjadi bagian dari budaya bangsa kita karena cerita-cerita tersebut mulai dilupakan oleh generasi sekarang. Pengembangan *game* ini menggunakan *game engine* Unity berbasis Android dengan menerapkan algoritme A* *pathfinding* pada karakter musuh, sehingga musuh bisa mencari jalan ke karakter pemain. Dengan hasil presentase kuesioner, 100% responden menjawab bahwa *game* berjalan dengan baik pada perangkat Android yang mereka miliki. Algoritme A* *pathfinding* dapat berkerja dengan baik pada *game* Keong Emas dengan menerapkannya kepada musuh agar bisa mengejar karakter pemain dengan mencari rute terpendek. 100% responden juga menjawab bahwa musuh dapat mengejar karakter pemain. Cerita rakyat tentang keong emas berhasil diterapkan pada *game* 2D *platformer*. 66,7% responden menjawab bahwa alur cerita *game* Keong Emas menarik.

Kata Kunci: *game*, *platformer*, a*

IMPLEMENTATION OF A* PATHFINDING ALGORITHM TO ENEMIES IN THE ANDROID-BASED GAME KEONG EMAS

Abstract-*Game* is one of the entertainment media that can be played by all ages. Games also have many genres, one of which is the 2D *platformer* genre. However, of the many games with the 2D *platformer* genre in circulation, very few games deal with folklore, which is one of our nation's cultures. So that the story in this game will raise one of the folklore, namely the story of the Golden Snail. The purpose of developing this game is to introduce and remind the current generation through game media about folklore that has been told for a long time and has become part of our nation's culture because these stories are starting to be forgotten by the current generation. The development of this game uses the Android-based Unity game engine by applying the A* *pathfinding* algorithm to enemy characters, so that enemies can find their way to the player's character. With the results of the questionnaire percentage, 100% of respondents answered that the game ran well on their Android device. The A* *pathfinding* algorithm can work well in the Keong Emas game by applying it to enemies so they can chase the player character by finding the shortest route. 100% of respondents also answered that enemies can chase player characters. The folklore about the golden snail has been successfully applied to 2D *platformer* games. 66.7% of respondents answered that the Keong Emas game storyline was interesting.

Keywords: *game*, *platformer*, a*

1. PENDAHULUAN

Salah satu sarana hiburan untuk menghilangkan penat di zaman digital ini adalah *game*, *game* dapat dimainkan oleh berbagai kalangan umur, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa [1]. Selain sebagai hiburan, *game* juga bisa menjadi media pembelajaran bagi para pemainnya, serta dapat juga mengasah otak, karena di dalam *game* pemain dituntut untuk menyelesaikan masalah yang terdapat di dalam *game* [2]. Dalam *game* juga ada peraturan yang bertujuan untuk membatasi perilaku pemain dan untuk menentukan arah dari *game* tersebut [3]. Perkembangan *game* sangat cepat, dari perkembangan itulah *game* mulai memiliki banyak genre, beberapa genre *game* yang ada saat ini seperti *racing game*, *simulation game*, *first person shooter game*, *role playing game*, dan *platformer game* [4]. Dari beberapa genre tersebut penulis akan mengembangkan *game* dengan genre *platformer*. *Game platformer* merupakan *game* yang memiliki ciri di setiap levelnya pemain harus melewati setiap rintangan yang ada, biasanya dengan cara melompatinya dan bentuk medannya tidak rata karena memiliki level ketinggian yang berbeda, sehingga pemain dituntut untuk melompatinya untuk melewati musuh atau mendapatkan *item* yang tersebar hingga akhir level. *Game* yang dikembangkan akan memiliki alur cerita dari cerita rakyat yaitu Keong Emas. Keong emas bercerita tentang seorang putri kerajaan yang dikutuk oleh penyihir yang disuruh oleh

saudaranya menjadi seekor keong berwarna emas, karena saudaranya iri sang putri akan dinikahkan oleh seorang pangeran. *Game* Keong Emas dikembangkan menggunakan *game engine* Unity dengan gambar 2 dimensi dan platform yang dituju adalah Android. Unity merupakan *game engine* yang sangat populer untuk para pengembang *game*. Pada *game* Keong Emas akan digunakan algoritme A* *pathfinding* pada musuh karena algoritme ini dapat dengan optimal menemukan jalur terpendek untuk menuju target yaitu karakter pemain [5].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Unity

Unity merupakan sebuah *game engine* yang biasa digunakan untuk membuat sebuah *game*. Unity *engine* dipilih sebagai perangkat lunak untuk mengembangkan *game* Keong Emas, karena perangkat lunak ini gratis, mudah digunakan oleh *user*, dan komunitasnya sudah besar, sehingga mudah untuk mencari solusi ketika terjadi masalah [6].

2.2 Pathfinding

Pathfinding adalah pergerakan objek dari titik awal ke titik tujuan tanpa mengenai halangan atau *obstacle* yang ada [7]. Menurut [8] dalam *game*, *pathfinding* merupakan pergerakan pemain melalui sebuah jalan tanpa menabrak halangan yang ada.

2.3 Algoritme A*

Menurut [9] algoritme A* merupakan algoritme yang menyelesaikan suatu masalah yang dapat digambarkan dengan *graph*. *Graph* adalah pasangan himpunan simpul dan sisi yang dimana setiap sisi berhubungan dengan satu atau dua simpul [10].

Dengan mengimplementasikan fungsi *heuristik*, algoritme ini akan dilakukan pembuangan langkah-langkah yang tidak diperlukan dan yang tidak bisa menemukan solusi yang diinginkan [11]. Algoritme A* pada dasarnya mirip dengan algoritme *Dijkstra*, namun pada algoritme *Dijkstra* nilai *heuristik*nya selalu nol, sehingga lebih sulit untuk pencarian solusinya [12].

Untuk menemukan solusi terbaik, Algoritme ini mempunyai dua fungsi utama. Fungsi yang pertama yaitu rumus persamaan (1) disebut $g(i)$ yang memiliki fungsi untuk menghitung *total cost* yang dibutuhkan dari *node* awal sampai *node* tertentu. Fungsi yang kedua disebut $h(i)$ yaitu rumus persamaan (2) yang memiliki fungsi perkiraan *total cost* yang diperkirakan dari suatu *node* sampai *node* akhir.

$$G(i) = \sqrt{X(i)^2 + Y(i)^2} \quad (1)$$

$$H(i) = |X(\text{target}) - X(i)| + |Y(\text{target}) - Y(i)| \quad (2)$$

$$F(i) = G(i) + H(i) \quad (3)$$

Dasar dari Algoritme A* adalah untuk mencari jalan tercepat dari sebuah titik awal menuju titik tujuan dengan memperhatikan nilai (F) terendah didapat dari persamaan (3). Dengan diawali menempatkan A di *starting point*, lalu memasukan semua titik yang saling berdekatan dan tidak mempunyai atribut rintangan dengan A ke *open list* (tempat tersimpannya data titik yang mungkin diakses dari *starting point* maupun dari titik yang dijalankan). Kemudian dilakukan pencarian nilai F terendah dari titik-titik dalam *open list* tersebut. lalu memindahkan A ke titik yang memiliki nilai F terendah. Titik sebelum A disimpan sebagai *parent* dari A dan dimasukkan ke dalam *closed list* (tempat menyimpan data titik sebelum A yang juga merupakan bagian dari jalur terpendek yang telah berhasil didapatkan).

Jika ada titik lain yang berdekatan dengan A (yang sudah berpindah) namun belum termasuk didalam anggota *open list*, maka masukkan titik-titik tersebut kedalam *open list*. Selanjutnya, lakukan perbandingan nilai G yang ada dengan nilai G sebelumnya (pada langkah awal, tidak perlu dilakukan perbandingan nilai G). Jika nilai G sebelumnya lebih kecil maka A kembali ke posisi awal. Titik yang pernah dicoba dimasukkan ke *close list*. Hal tersebut dilakukan secara berulang-ulang sehingga nantinya terdapat solusi atau tidak ada titik lain yang berada dalam *open list*.

2.4 Platformer Game

Platformer game, merupakan *game* yang memiliki ciri di setiap levelnya pemain harus melewati setiap rintangan yang ada, biasanya dengan cara melompatinya dan bentuk medannya tidak rata karena memiliki level ketinggian yang berbeda, sehingga pemain dituntut untuk melompatinya untuk melewati musuh atau

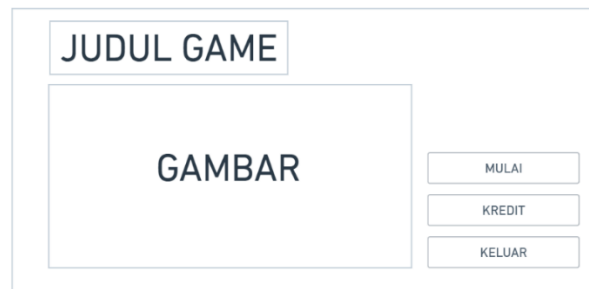
mendapatkan *item* yang tersebar hingga akhir level. *Game platformer* juga biasanya menggunakan perspektif *side-view*, dengan pergerakan karakter secara 2D ke kanan, kiri, atas atau bawah [13].

2.5 Rancangan Layar

Rancangan layar merupakan salah satu bagian yang sangat penting bagi pemain agar dapat memahami fungsi-fungsi yang ada dalam *game*. Dalam *game* keong emas, rancangan tampilannya adalah sebagai berikut:

2.5.1 Rancangan Layar Menu Utama

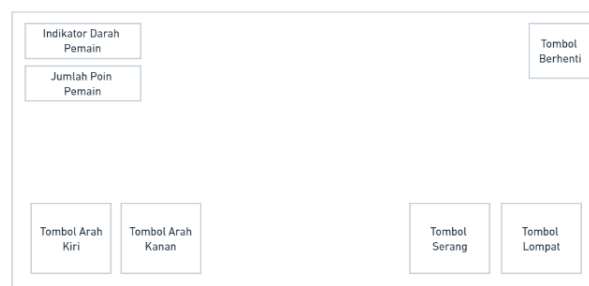
Tampilan menu utama Gambar 1 adalah tampilan awal yang muncul ketika pemain pertama kali menjalankan *game* keong emas. Dalam menu utama terdapat tiga tombol yang dapat di klik, yaitu tombol mulai, tombol kredit dan tombol keluar.



Gambar 1. Rancangan Layar Menu Utama

2.5.2 Rancangan Layar Dalam Game

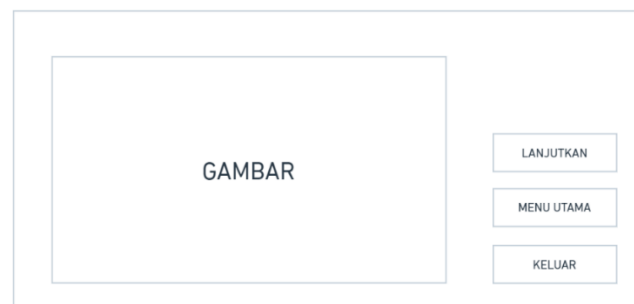
Pada tampilan Gambar 2 berisi tombol kontrol untuk menggerakkan karakter dan menyerang, tombol berhenti, dan informasi darah karakter.



Gambar 2. Rancangan Layar Dalam Game

2.5.3 Rancangan Layar Menu Berhenti

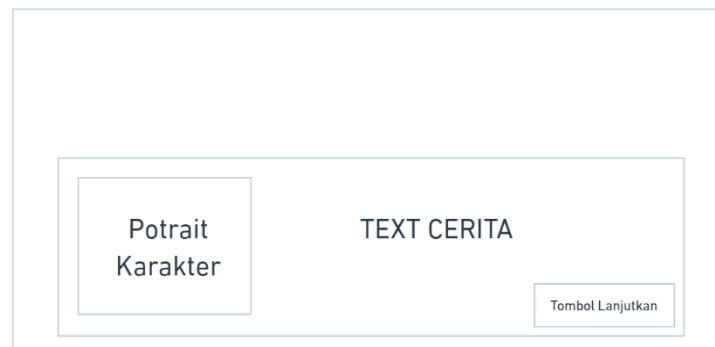
Merupakan tampilan yang akan muncul ketika pemain menekan tombol berhenti, permainan akan dihentikan sementara sampai pemain menekan tombol lanjutkan. Tampilan Gambar 3 berisi tiga tombol yaitu tombol lanjutkan, tombol menu utama, dan tombol keluar.



Gambar 3. Rancangan layar menu berhenti

2.5.4 Rancangan Layar Teks Cerita

Tampilan Gambar 4 merupakan tampilan teks cerita yang akan muncul pada setiap awal level yang ada.



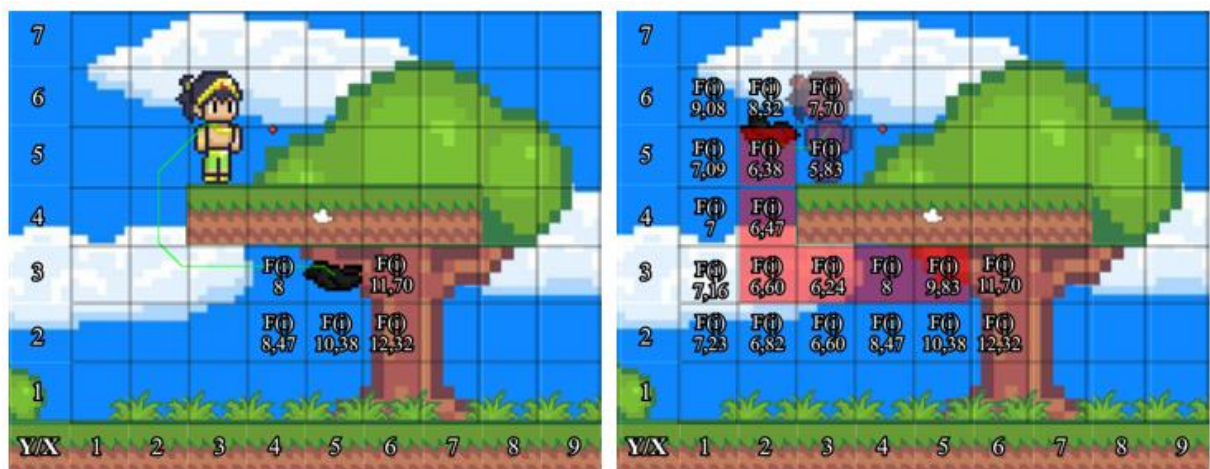
Gambar 4. Rancangan Layar Teks Cerita

2.6 Rancangan Pengujian

Rancangan metode pengujian yang akan digunakan dalam penelitian ini akan menggunakan 2 metode yaitu metode pengujian *black box* dan metode pengujian kuesioner. Pengujian *black box* adalah pengujian khusus dari *game* yang dibuat. Sedangkan pengujian kuesioner adalah pengujian yang digunakan untuk mengetahui tanggapan pemain terhadap *game* yang telah dibuat dengan menggunakan kuesioner.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Metode



Gambar 5. Hasil Implementasi A*

Gambar 5 merupakan hasil uji coba dari implementasi A* *pathfinding* pada musuh, koordinat (5,3) adalah posisi awal musuh, koordinat (3,5) adalah posisi karakter pemain dan penghalang yang ada di tengah keduanya. Hasil dari uji coba ini berupa Tabel 1 adalah mencari rute dari musuh pada koordinat (5,3) ke karakter pemain pada koordinat (3,5) dengan memutar penghalang.

Tabel 1. Jalur Musuh Ke Karakter Pemain

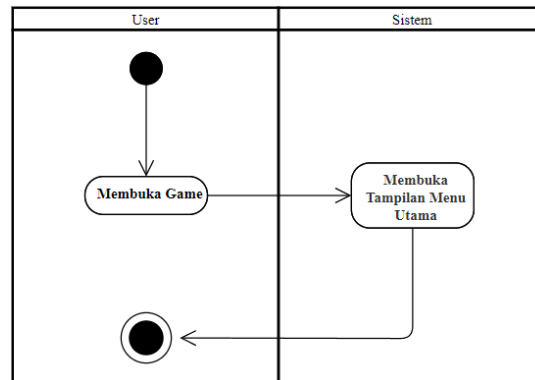
Koordinat Awal	Nilai F(i) Terkecil	Koordinat Nilai F(i)	Koordinat Akhir	Koordinat Tujuan	Presentase Akurasi
(5,3)	8	(4,3)	(4,3)	(3,5)	100%
(4,3)	6,24	(3,3)	(3,3)	(3,5)	100%
(3,3)	6,60	(2,3)	(2,3)	(3,5)	100%
(2,3)	6,47	(2,4)	(2,4)	(3,5)	100%
(2,4)	6,38	(2,5)	(2,5)	(3,5)	100%
(2,5)	5,83	(3,5)	(3,5)	(3,5)	100%

3.2 Activity Diagram

Activity diagram merupakan gambaran dari sistem secara fungsional yang menjelaskan proses-proses logika atau fungsi yang diimplementasikan oleh kode pada program.

3.2.1 Activity Diagram Menu Utama

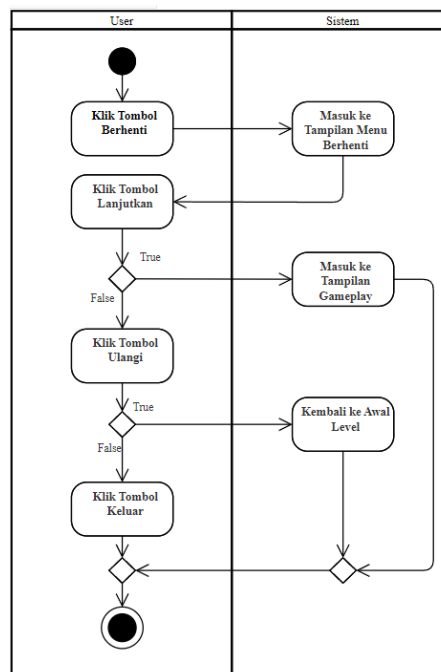
Ketika pengguna membuka *game* maka pengguna akan ditampilkan tampilan menu utama seperti Gambar 6.



Gambar 6. Activity Diagram Menu Utama

3.2.2 Activity Diagram Menu Berhenti

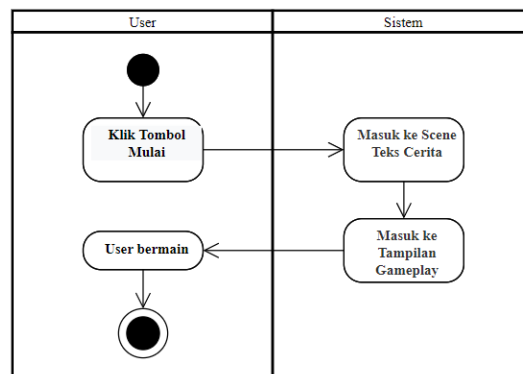
Ketika pengguna mengklik tombol berhenti maka tampilan akan menampilkan menu berhenti seperti yang digambarkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Activity Diagram Menu Berhenti

3.2.3 Activity Diagram Mulai

Gambar 8 ketika pengguna mengklik tombol mulai maka tampilan yang pertama kali muncul adalah tampilan teks cerita setelah itu baru akan masuk ke tampilan *gameplay*.



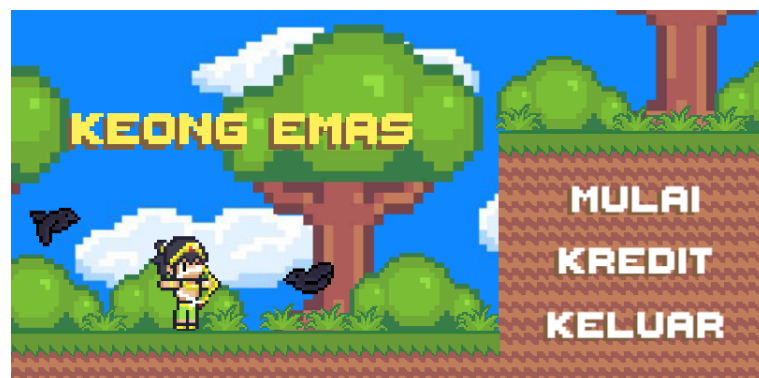
Gambar 8. Activity Diagram Mulai

3.3 Implementasi Tampilan

Implementasi tampilan merupakan tahap mengimplementasikan rancangan tampilan untuk *game* sehingga pemain dapat memahami fungsi-fungsi yang ada dalam *game*. Dalam *game* keong emas, implementasi tampilannya adalah sebagai berikut:

3.3.1 Implementasi Tampilan Menu Utama

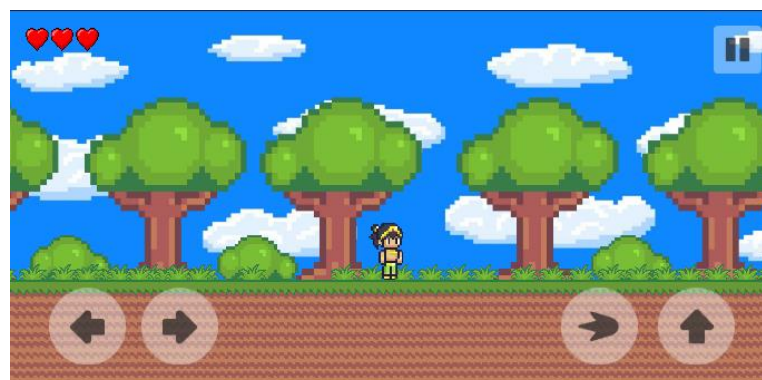
Tampilan menu utama Gambar 9 merupakan tampilan awal yang muncul pada saat pemain membuka *game*. Pada menu utama terdapat 3 tombol, yaitu tombol mulai, tombol kredit, dan tombol keluar.



Gambar 9. Tampilan Menu Utama

3.3.2 Implementasi Tampilan Dalam Game

Tampilan dalam *game* pada Gambar 10 merupakan tampilan yang akan sering dilihat oleh pemain ketika sedang memainkan *game*. Pada tampilan *game* terdapat 2 informasi yaitu informasi darah karakter pemain. Selain itu juga terdapat 5 tombol yaitu, tombol menu berhenti, tombol arah kiri, tombol arah kanan, tombol menyerang, dan tombol lompat.



Gambar 10. Tampilan Dalam Game

3.3.3 Implementasi Tampilan Menu Berhenti

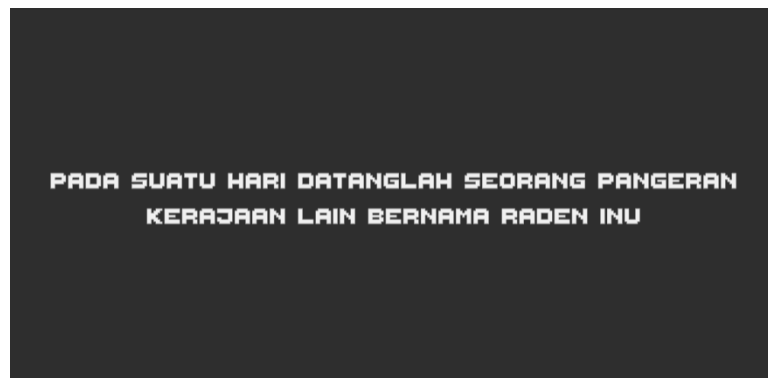
Tampilan menu berhenti Gambar 11 merupakan tampilan yang akan muncul ketika pemain menekan tombol berhenti. Pada tampilan ini terdapat 3 tombol yaitu tombol lanjutkan, tombol ulangi, dan tombol keluar.



Gambar 11. Tampilan Menu Berhenti

3.3.4 Implementasi Tampilan Teks Cerita

Tampilan teks cerita Gambar 12 merupakan tampilan yang menjelaskan alur cerita *game*, tampilan ini akan muncul setiap awal dari level pada *game*.



Gambar 12. Tampilan Teks Cerita

3.4 Pengujian

Berikut merupakan hasil dari pengujian yang terbagi menjadi dua pengujian yaitu pengujian *black box* dan pengujian kuesioner.

3.4.1 Black Box

Metode yang digunakan dalam pengujian fungsional ini adalah menggunakan metode pengujian *black box* dengan hasil sesuai Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian *Black Box*

Aktivitas Pengujian	Realisasi	Hasil	Presentase	Kesimpulan
Tombol mulai	Memulai <i>game</i>	Menampilkan tampilan <i>game</i>	100%	Berhasil
Tombol menu kredit	Masuk ke tampilan menu kredit	Menampilkan tampilan menu kredit	100%	Berhasil
Tombol keluar	Keluar aplikasi <i>game</i>	Keluar dari <i>game</i>	100%	Berhasil
Tombol menu berhenti	Masuk ke panel menu berhenti	Menampilkan panel menu berhenti dan memberhentikan <i>game</i> sementara	100%	Berhasil
Tombol menu utama	Masuk ke tampilan menu utama	Menampilkan tampilan menu utama	100%	Berhasil
Tombol lanjutkan	Melanjutkan <i>game</i> yang sebelumnya berhenti	Menampilkan tampilan <i>game</i> dan melanjutkan <i>game</i>	100%	Berhasil

Tombol ulang	Mengulangi <i>game</i> dari level pertama	<i>Game</i> kembali ke level pertama	100%	Berhasil
Tombol panah kiri	Menggerakkan karakter ke kiri	Karakter bergerak ke kiri	100%	Berhasil
Tombol panah kanan	Menggerakkan karakter ke kanan	Karakter bergerak ke kanan	100%	Berhasil
Tombol melompat	Menggerakkan karakter ke atas	Karakter bergerak ke atas	100%	Berhasil
Tombol menyerang	Membuat karakter menyerang	Karakter menyerang	100%	Berhasil
Informasi darah karakter	Menampilkan informasi darah karakter	Menampilkan informasi sisa darah karakter	100%	Berhasil

3.4.2 Kuesioner

Pengujian kuesioner dilakukan untuk mendapatkan data secara *online* melalui Google Form mengenai pendapat para pemain terhadap *game* yang sudah dibuat. Kuesioner ini disebarluaskan secara acak kepada beberapa orang. Sehingga data yang didapatkan sebanyak 15 responden dan menghasilkan Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kuesioner

Pertanyaan	Jawaban
Berapa umur anda?	Dari hasil kuesioner 46,7% responden berumur 22 tahun, 33,3% responden berumur 23 tahun, dan 13,3% berumur 19 tahun.
Apa jenjang pendidikan anda?	Dari hasil kuesioner 80% responden berlatar pendidikan S1 dan 30% berlatar Pendidikan SMA.
Apakah anda pernah bermain <i>game</i> dengan genre platformer?	Dari hasil kuesioner 60% responden pernah bermain <i>game</i> dengan genre platformer, dan 40% responden belum pernah bermain <i>game</i> dengan genre platformer.
Apakah anda pernah mendengar cerita tentang keong emas?	Dari hasil kuesioner 100% responden pernah mendengar cerita keong emas.
Apakah kontrol yang ada pada <i>game</i> ini berjalan dengan baik?	Dari hasil kuesioner 100% responden menjawab bahwa kontrol pada <i>game</i> sudah berjalan dengan baik.
Apakah musuh yang ada pada <i>game</i> ini mengejar karakter anda ketika berada dalam jarak tertentu?	Dari hasil kuesioner 100% responden menjawab bahwa musuh mengejar karakter mereka ketika berada dalam jarak tertentu.
Apakah <i>game</i> ini berjalan dengan baik?	Dari hasil kuesioner 100% responden menjawab bahwa <i>game</i> berjalan dengan baik.
Apakah tampilan pada <i>game</i> ini sudah baik?	Dari hasil kuesioner 66,7% responden menjawab bahwa tampilan pada <i>game</i> sudah baik, dan 33,3% menjawab tampilan belum baik.
Apakah cerita pada <i>game</i> ini memiliki alur yang menarik?	Dari hasil kuesioner 66,7% responden menjawab <i>game</i> ini memiliki alur yang menarik, dan 33,3% menjawab bahwa alurnya tidak menarik.
Apakah <i>game</i> ini memiliki daya tarik untuk anda memainkannya kembali?	Dari hasil kuesioner 60% responden tertarik untuk memainkan <i>game</i> kembali, dan 40% menjawab tidak tertarik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari proses percobaan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu *game* Keong Emas berjalan dengan baik pada platform Android. Berdasarkan hasil dari 15 responden yang telah memainkan *game* Keong Emas, 100% responden menjawab bahwa *game* berjalan dengan baik pada perangkat Android yang mereka miliki. Algoritma *A* pathfinding* dapat bekerja dengan baik pada *game* Keong Emas dengan menerapkannya kepada musuh agar bisa mengejar karakter pemain dengan mencari rute terpendek. 100% responden juga menjawab bahwa musuh dapat mengejar karakter pemain. Cerita rakyat tentang keong emas berhasil diterapkan pada *game* 2D platformer. 66,7% responden menjawab bahwa alur cerita *game* Keong Emas menarik. Pada penelitian selanjutnya dari segi visual perlu ditingkatkan lagi agar terlihat lebih menarik, lalu dapat juga menambahkan jenis musuh baru agar lebih bervariasi, dan menambahkan lebih banyak level lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Ansori, J. N. Fadila and F. Nugroho, "Pembuatan Game 2D Susun Terjemah Kosa Kata Bahasa Arab Dengan Memanfaatkan Library A* Karya Aron Granberg", *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*, pp. 13-18, 2021.
- [2] S. Andryana, A. Gunaryati and B. T. D. Irianto, "Penerapan Algoritme A-Star Dalam Mencari Jalur Tercepat dan Pergerakan NonPlayer Character Pada Game Petualangan Labirin Tech-Edu", *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, pp. 953-962, 2021.
- [3] E. Belinda and A. Sutanto, "GAMING COMMUNITY ARENA", *Jurnal Stupa*, pp. 1819-1840, 2019.
- [4] D. W. P and A. Saleh, "Implementasi Kecerdasan Buatan Menggunakan Algoritme A-Star dan Repulsive Field Pada Simulasi Game 3D", *Riset dan Teknologi Terapan (RITEKTRA)*, pp. 1-9, 2021.
- [5] V. R. Bulu and D. Y. Fallo, "Penerapan Algoritme A Star(A*) Pada Game Labirin", *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)*, pp. 118-124, 2022.
- [6] M. F. Al Habib and F. Badri, "Implementasi Algoritme A* (A Star) Pada NPC (Non-Playable Character) Game Pacman Menggunakan Game Engine Unity 5 Berbasis Android", *Teknika: Engineering and Sains Journal*, pp. 49-56, 2020.
- [7] K. C. Lamia, A. S. Lumenta and B. A. Sugiarto, "Implementasi Algoritme A*(A Star) Pada Game 3D Kebudayaan Suku Minahasa", *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, pp. 1-11, 2022.
- [8] S. Harjanto and P. Harsadi, "Penerapan Navmesh Dengan Algoritme A Star Pathfinding Pada Game Edukasi 3D Go Green", *Jurnal TIKomSiN*, pp. 17-26, 2021.
- [9] D. Theosaksomo, "Pembuatan Pathfinding untuk Game Platformer dengan Memanfaatkan Library A* Karya Aron Granberg pada Unity Engine", *Makalah IF2211 Strategi Algoritme*, pp. 1-6, 2017.
- [10] I. B. G. W. Antara Dalem, "Penerapan Algoritme A*(Star) Menggunakan Graph Untuk Menghitung Jarak Terpendek", *JURNAL RESISTOR*, pp. 41-47, 2018.
- [11] P. Harsadi and S. Siswanti, "Penerapan Pathfinding Menggunakan Algoritme A* Pada Non Player Character(NPC) di Game", *Jurnal Ilmiah SINUS*, pp. 39-50, 2019.
- [12] H. Hermawan and H. Setiyani, "Implementasi Algoritme A-Star Pada Permainan Komputer Roguelike Berbasis Unity", *Jurnal Algoritme, Logika dan Komputasi*, pp. 111-120, 2019.
- [13] S. R. Nudin and R. F. Oktanugraha, "Implementasi Algoritme A*(A Star) Dalam Penentuan Rute Terpendek Yang Dapat Dilalui Non Player Character Pada Game Good Thief", *JINACS*, pp. 74-85, 2020.