

Desain dan Implementasi Game Edukasi Riko Sang Pahlawan Kebersihan Berbasis Android Menggunakan Metode Line of sight (LoS) dan Finite State Machine (FSM) 2D

Bella Anggita Maharani, Agung Panji Sasmito, Deddy Rudhistiar

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

anggitabella016gmail.com

ABSTRAK

Dalam upaya meningkatkan kesadaran akan pentingnya kebersihan lingkungan, media pembelajaran interaktif seperti game edukasi menjadi alternatif yang efektif, terutama bagi anak-anak. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan game edukasi “*Riko Sang Pahlawan Kebersihan*” berbasis Android yang menggabungkan pendekatan menyenangkan dengan unsur edukatif. Game ini menggunakan metode Finite State Machine (FSM) untuk mengatur perilaku NPC (non-player character) dan metode Line of Sight (LoS) untuk mendeteksi visibilitas karakter terhadap musuh dalam permainan. Metodologi yang digunakan mengikuti tahapan *Game Development Life Cycle* (GDLC), mencakup inisiasi, perancangan, produksi, pengujian, distribusi, dan evaluasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem navigasi, kontrol karakter, serta fungsi FSM dan LoS bekerja dengan baik. Game diuji pada berbagai perangkat Android dan mendapatkan respons positif dari pengguna, dengan 97% responden menyatakan bahwa game ini menyenangkan, mudah dipahami, dan efektif menyampaikan pesan edukasi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa media permainan digital dapat menjadi sarana edukatif yang menarik dan interaktif untuk menanamkan nilai-nilai kepedulian terhadap kebersihan lingkungan sejak dini.

Kata kunci : *Game edukasi, Android, Finite State Machine, Line of Sight.*

1. PENDAHULUAN

Game adalah salah satu sarana untuk hiburan atau sekedar melepas penat. Sebagian besar masyarakat Indonesia banyak memainkan game lewat ponsel mereka, untuk saat ini game banyak dirancang dalam bentuk 2D maupun 3D, tidak jarang juga dalam setiap ponsel pasti terpasang sebuah aplikasi game, apalagi di era teknologi sekarang game mudah didapatkan dengan melalui aplikasi penyedia game seperti Playstore dan Appstore. Dalam sebuah game juga banyak mengimplementasikan berbagai kecerdasan buatan guna untuk membuat perilaku npc (non player character) mirip dengan perilaku manusia. Game ini mengimplementasikan metode A* pathfinding untuk mencari lokasi player dengan memperhitungkan jarak total terkecil yang dilalui setiap node dan menggunakan metode FSM (Finite State Machine) untuk membuat tingkah laku musuh dengan menggunakan tiga hal yaitu State (Keadaan), Event (kejadian) dan action (aksi) (Satrio, 2022)

Dalam era modern yang serba cepat ini, masalah kebersihan lingkungan semakin menjadi perhatian utama di berbagai belahan dunia. Sampah yang berserakan, pencemaran lingkungan, serta kurangnya kesadaran masyarakat terhadap kebersihan menjadi tantangan besar yang harus dihadapi. Berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat, mulai dari kampanye kebersihan hingga peraturan yang lebih ketat mengenai pengelolaan sampah. Namun, upaya ini masih belum cukup jika tidak didukung dengan pendekatan yang lebih interaktif dan menyenangkan, terutama bagi anak-

anak. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pendekatan edukatif yang dikemas secara menarik, seperti melalui permainan atau media digital interaktif, dapat meningkatkan pemahaman dan kepedulian anak-anak terhadap isu lingkungan secara signifikan.

Untuk mengembangkan strategi edukasi lingkungan yang tidak hanya informatif tetapi juga menyenangkan dan relevan bagi generasi muda. Dari permasalahan tersebut, muncul konsep permainan *Riko Sang Pahlawan Kebersihan*. Game ini dirancang sebagai media edukatif yang bertujuan untuk menanamkan kesadaran tentang pentingnya kebersihan lingkungan sejak dini. Dengan menggunakan karakter utama bernama Riko, dan 1 temannya bernama Rika seorang anak pemberani yang bertugas membantu Riko membersihkan desa dari sampah dan polusi. Permainan ini diharapkan dapat membentuk kebiasaan baik dalam menjaga lingkungan melalui metode yang lebih mudah diterima oleh anak-anak.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Permainan mobile ialah kategori permainan yang terpisah atas dasar platform serta dapat dimainkan dari perangkat portable seperti ponsel juga tablet. Salah satu game yang diminati oleh remaja adalah game petualangan. Game Battle for Floryn ialah suatu permainan peran (RPG) yang bertujuan untuk menghancurkan semua lawan yang terdapat di dalam gua. Proses pengembangan permainan ini memanfaatkan Unity 2D dan mengimplementasikan

metodologi FSM (Finite State Machine) guna mengatur perilaku NPC (Non Player Character) lawan. Pendekatan ini memanfaatkan prinsip state (keadaan), event (kejadian), dan action (aksi) untuk menentukan keputusan. (Alsveta, 2024)

2.2. Video Game

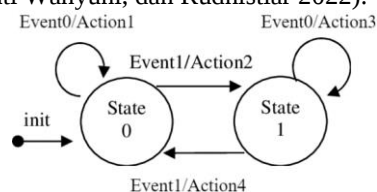
Video game adalah suatu permainan yang dapat dimainkan dengan berbagai macam perangkat elektronik, seperti konsol game, komputer pribadi hingga ponsel pintar yang biasa digunakan dalam kegiatan sehari-hari. Saat ini game sangat diminati sebagai sarana relaksasi dan hiburan, khususnya untuk perangkat mobile atau yang dapat dibawa kemana-mana. Berbagai jenis game sudah dapat dengan mudah ditemukan dalam ponsel pintar. Game pada ponsel pintar bisa didapatkan dari sebuah layanan penyedia aplikasi. (Satrio, Santi Wahyuni, dan Rudhistiar 2022).

2.3. Artificial Intelligence (AI)

Artificial Intelligence adalah kecerdasan buatan yang dipasang pada sistem computer memungkinkan pemain untuk bermain melawan komputer dengan keadaan seolah-olah ia melawan pemain lain. Artificial intelligence atau kecerdasan buatan adalah suatu simulasi dari kecerdasan manusia yang dimeodelkan di dalam mesin dan di program agar mampu berfikir layaknya manusia. Kecerdasan buatan merupakan suatu teknologi yang membutuhkan data untuk dijadikan pengetahuan agar kecerdasan yang dibuat dapat menjadi lebih baik lagi sehingga bisa terus berkembang dan belajar dari kesalahan yang sebelumnya. Kecerdasan buatan dalam proses belajarnya bisa dengan perintah manusia maupun dengan sendirinya berdasarkan pengalaman AI saat digunakan oleh manusia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perkembangan penerapan artificial intelligence dalam industry game (Hidayat, 2021).

2.4. Metode Finite State Machine (FSM)

Finite State Machine (FSM) adalah sebuah metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem dengan menggunakan tiga elemen berikut, State (Keadaan), Event (kejadian) dan action (aksi), model ini beroperasi berdasarkan mesin hipotetis yang dibuat dari satu atau lebih kondisi. Hanya satu kondisi yang bisa aktif pada satu waktu, sehingga mesin harus berpindah dari satu kondisi ke kondisi lain agar bisa melakukan tindakan yang berbeda. (Satrio, Santi Wahyuni, dan Rudhistiar 2022).



Gambar 1. Diagram Finite State Machine

2.5. Metode Line of Sight (LoS)

Line Of Sight (LoS) adalah konsep yang menggambarkan kemampuan karakter atau objek

untuk melihat atau mendeteksi objek lain dalam jarak pandangnya. Algoritma LoS bekerja dengan menarik garis lurus dari NPC (*Non-Player Character*) ke arah pemain. Jika garis ini mencapai pemain tanpa terhalang oleh objek seperti dinding atau penghalang lainnya, maka NPC dapat melihat pemain. Sebaliknya, jika garis terhalang oleh objek, NPC tidak dapat melihat pemain. Konsep ini melibatkan garis yang harus bebas dari halangan fisik untuk memastikan bahwa karakter atau objek dapat mendeteksi target yang diinginkan. Rangan, (2023).



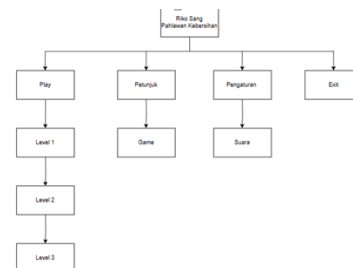
Gambar 2. Pemain terlihat oleh musuh



Gambar 3. Pemain tidak terlihat oleh musuh

3. METODE PENELITIAN

3.1 Struktur Menu

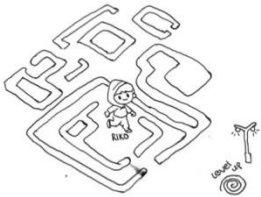
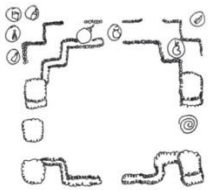


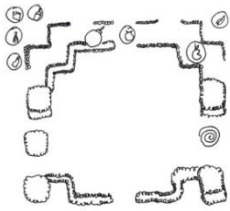
Gambar 4. Flowchart Struktur Menu

Pada game Riko sang Pahlawan Kebersihan terdiri beberapa menu, yaitu Menu Play untuk memulai permainan Level 1, Menu Petunjuk terdapat cara memainkan Game, Menu Pengaturan untuk mengatur Besar atau Kecilnya suara permainan, Menu Exit untuk mengakhiri permainan.

3.2 Storyboard

Tabel 1. Storyboard

Gambar	Deskripsi
 Gambar 5.	Seorang anak bernama Riko, yang memiliki kepedulian tinggi terhadap kebersihan lingkungan, ia tidak bisa tinggal diam melihat kondisi ini. Dengan tekak kuat, Riko memutuskan untuk membersihkan desa dan mengedukasi warganya agar lebih peduli terhadap lingkungan.
 Gambar 6.	Pada Level 1, Pemain mengontrol Riko untuk berjalan dan mengambil sampah. Riko memiliki misi mengumpulkan sampah di sebuah taman dan menghindari kejaran musuh yang ingin menangkapnya dengan batas waktu lebih dari 1 menit. Pemain harus membersihkan semua sampah agar dapat lanjut ke level berikutnya.
	Memasuki Level 2, pemain membersihkan sampah di lingkungan sekolah dengan tantangan 2 musuh yang mempunyai

Gambar	Deskripsi
Gambar 7	kecepatan masing-masing musuh sebanyak 10%, dan waktu yang diberikan pada level 2 ini kurang dari 1 menit.
 Gambar 8	Jika pada level 2, pemain dapat menyelesaikan misi kurang dari 1 menit, maka pada level 3 ini, kecepatan musuh akan bertambah sebanyak 15% Jika pada level 2, pemain dapat menyelesaikan misi lebih dari 1 menit, maka pada level 3 ini, kecepatan musuh akan berkurang menjadi 10%

3.3 Gameplay

1. Tujuan

Tujuan dari game “riko sang pahlawan kebersihan” adalah menyelesaikan semua tantangan dengan cara membersihkan lingkungan dari sampah, dan menghindari kejaran musuh

2. Start

Pemain akan memasuki *main menu* sebelum permainan dimulai, pemain bias memilih menu lain yang tersedia, yaitu menu Maps Uji, Petunjuk, Suara, dan Menu Keluar.

3. Middle

Pada bagian *middle* akan ditunjukkan proses permainan Riko sang Pahlawan Kebersihan dari level 1 ke level 3

a. level 1

pada level 1, terdapat 1 musuh yang akan mengejar riko untuk menggagalkan misi nya dalam membersihkan sampah. di dalam level ini, pemain diberikan waktu lebih dari 1 menit

b. level 2

pada level 2, terdapat 2 musuh yang akan mengejar riko untuk menggagalkan misi nya dalam membersihkan sampah. di dalam level ini, pemain diberikan waktu kurang dari 1 menit

c. level 3

--> jika pada level 2, pemain dapat menyelesaikan misi kurang dari 1 menit, maka pada level 3 ini, kecepatan musuh akan bertambah

--> jika pada level 2, pemain dapat menyelesaikan misi lebih dari 1 menit, maka pada level 3 ini, kecepatan musuh akan berkurang

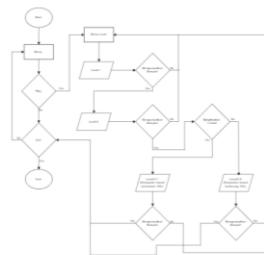
4. Ending

Ending dalam game “riko sang pahlawan kebersihan” ini adalah, dimana karakter riko berhasil membersihkan semua lingkungan desa nya dengan bantuan sapu ajaib dan dapat mengedukasi musuh agar tidak lagi membuang sampah sembarangan.

Karakter riko juga mendapat penghargaan dari wali kota berupa alat kebersihan yang lebih canggih yaitu robot laser.

3.4 Flowchart Game

Flowchart game berfungsi untuk menggambarkan alur logika dan struktur permainan secara visual seperti gambar 9.



Gambar 9 Flowchart Game

3.5 Design Karakter

Tabel 2. Design Karakter

Gambar	Keterangan
 Gambar 10	Karakter utama “Riko” merupakan protagonis dari game Riko Sang Pahlawan Kebersihan. Dia adalah seorang bocah petualang yang memiliki kepedulian tinggi terhadap kebersihan lingkungan. Karakter Riko ini memiliki 3 nyawa.

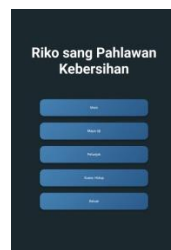
Gambar	Keterangan
 Gambar 11	Karakter kedua “Rika” merupakan teman protagonis dari game Riko Sang Pahlawan Kebersihan. Dia adalah seorang bocah petualang yang memiliki kepedulian tinggi terhadap kebersihan lingkungan. Karakter Rika ini memiliki 3 nyawa
 Gambar 12	Pak Gatot, seorang pengusaha tamak yang membuang limbah industrinya sembarangan demi keuntungan pribadi.
 Gambar 13	Anak buah Pak Gatot, yang di utus Pak gatot untuk mengejar dan mengagalkan karakter utama dalam mencapai misinya.
 Gambar 14	Panah Atas, untuk mengarahkan Karakter agar berjalan Keatas
 Gambar 15	Panah Kanan, untuk mengarahkan Karakter berjalan ke arah Kanan.
 Gambar 16	Panah Bawah, untuk mengarahkan Karakter berjalan ke arah Bawah.
 Gambar 17	Panah Kiri, untuk mengarahkan Karakter berjalan ke arah Kiri.
	Area Taman, Alas rumput hijau, jalan karakter dan Musuh

Gambar	Keterangan
Gambar 18	
	Tembok penghalang antara musuh dan pemain yang sedang berada di labirin
Gambar 19	
	Tampilan Area Level 1 yang berlokasi di area Taman, terdapat Karakter Riko (Laki-Laki) yang sedang berjalan mencari sampah
Gambar 20	
	Tampilan Area Level 2 yang berlokasi di area Sekolah, terdapat Karakter Riko (Laki-Laki) yang sedang berjalan mencari sampah
Gambar 21	
	Tampilan Area Level 3 yang berlokasi di area Pasar, terdapat Karakter Riko (Laki-Laki) yang sedang berjalan mencari sampah
Gambar 22	

4. HASIL DAN PENGUJIAN

Pada bagian ini memuat hasil implementasi dan pengujian.

4.1 Menu Utama



Gambar 15

Pada Gambar 15 diatas merupakan menu utama dari *game* Riko sang Pahlawan Kebersihan dimana terdapat button Main, Maps Uji, Petunjuk, Suara, dan Keluar.

4.2 Pemilihan Karakter



Gambar 16

Button Main digunakan untuk memulai permainan, dan memilih karakter untuk bermain. Terdapat 2 karakter pada *game* Riko sang pahlawan kebersihan ini, yaitu karakter Riko (Laki-Laki) dan karakter Rika (Perempuan)

4.3 Maps Uji Program



Gambar 17

Button Maps Uji Program bertujuan untuk menguji pergerakan musuh dan efek power-up (es dan petir), menguji pengambilan dan pembuangan sampah organik dan non-organik, menguji jebakan kaca, ular, bom, dan api.

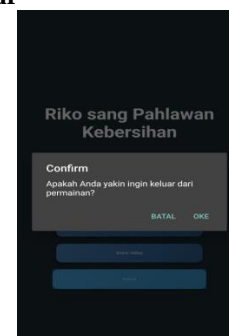
4.4 Petunjuk Permainan



Gambar 18

Button Petunjuk untuk memberikan informasi kepada pemain bagaimana cara bermain dan tantangan apa yang akan di hadapi oleh pemain selama bermain.

4.5 Menu Keluar



Gambar 19

Terdapat Button Keluar untuk mengakhiri atau keluar dari permainan Riko sang pahlawan kebersihan, dan button Oke untuk menyetujui nya

4.6 Level 1



Gambar 20

Tampilan Area Level 1 yang berlokasi di area Taman, terdapat Karakter Riko (Laki-Laki) yang sedang berjalan mencari sampah

4.7 Level 2



Gambar 21

Tampilan Area Level 2 yang berlokasi di area Sekolah, terdapat Karakter Riko (Laki-Laki) yang sedang berjalan mencari sampah

4.8 Level 3



Gambar 22

Tampilan Area Level 3 yang berlokasi di area Pasar, terdapat Karakter Riko (Laki-Laki) yang sedang berjalan mencari sampah

4.9 Pengujian Main Menu

Table 4 Pengujian Main Menu

N o.	Fitur yang di uji	Scenario prngujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Tombol "Main" pada Main Menu	Dengan menekan tombol "Main" pada Main Menu	Game akan menampilkan Pemilihan Karakter Laki-laki atau Perempuan	Sesuai
2	Tombol "Maps Uji" pada Main Menu	Dengan menekan tombol "Maps Uji" pada Main Menu	Game akan menampilkan beberapa Mini game uji coba	Sesuai
3	Tombol "Petunjuk" pada Main Menu	Dengan menekan tombol "Petunjuk" pada Main Menu	Game akan menampilkan sedikit story tentang game tersebut dan menampilkan aturan cara bermain	Sesuai

N o.	Fitur yang di uji	Scenario prngujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
			game Riko sang pahlawan kebersihan	
4	Tombol "Suara" pada Main Menu	Dengan menekan tombol "Suara" pada Main Menu	Game akan menghidupkan atau mematikan suara secara langsung	Sesuai
5	Tombol "Keluar" pada Main Menu	Dengan menekan tombol "Keluar" pada Main Menu	Game akan Keluar atau Berakhir	Sesuai
6	Tombol "Pemilihan Karakter" pada Main Menu	Dengan menekan tombol "riko (laki-laki) atau Rika (Perempuan)" pada Pemilihan Karakter	Pemain dapat bermain sesuai dengan karakter yang sudah di pilih	Sesuai

Dari pengujian pada Tabel 4. diatas, diuji 4 fitur dan didapatkan hasil 100% sesuai yang diharapkan dimana tombol Main, Maps Uji, Petunjuk, Suara, Keluar, dan Pemilihan Karakter, berjalan dengan semestinya

Tabel 5 Pengujian Pemilihan Karakter

N o	Fitur yang Di Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang Di Harapkan	Hasil Pengujian
1	Tampilan Pemilihan Karakter	Tekan tombol "Rika atau Riko" pada button Pemilihan Karakter	Menampilkan Karakter Perempuan atau Laki-Laki	Sesuai
2	Tombol "Kembali"	Tekan tombol "Kembali" pada menu Pemilihan	Game akan kembali ke setelan Main menu	Sesuai

N o	Fitur yang Di Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang Di Harapkan	Hasil Pengujian
		n Karakter		

Dari pengujian pada Tabel 5 diatas, diuji 2 fitur dan didapatkan hasil 100% sesuai yang diharapkan dimana Pemilihan karakter game ini bisa didapatkan dan tombol kembali, berfungsi dengan baik.

Tabel 6 Pengujian Menu Screen Game

N o	Fitur yang di uji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Tombol Navigasi	Tekan tombol Navigasi “Atas, Bawah, Kanan, Kiri” pada Screen Game	Pemain dapat menggerakkan Karakter sesuai dengan tombol Navigasi yang di tekan	Sesuai
2	Tombol “Pause”	Tekan tombol “Pause” pada Screen Game	Game akan terheda	Sesuai
3	Tombol “Home”	Tekan tombol “Home” pada Screen Game	Game akan kembali ke setelan Main menu	Sesuai

Dari pengujian pada Tabel 6 diatas, diuji 3 fitur dan didapatkan hasil 100% sesuai yang diharapkan dimana tombol Navigasi, Pause dan Kembali berfungsi dengan baik.

Tabel 7 Pengujian Menu Maps Uji

N o	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Tombol Uji Musuh dan Power-Up	Tekan tombol “Uji Musuh dan Power-Up” pada Maps Uji Program	Pemain dapat menguji pergerakan dan efek power-up (es dan petir). Map ini berisi satu musuh dan dua power-up untuk menguji AI musuh dan	Sesuai

N o	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
			efek power-up	
2	Tombol “Uji Sampah”	Tekan tombol “Uji Sampah” pada Maps Uji Program	Pemain dapat menguji pengambilan dan pembuangansampah Organik dan Non-Organik. Map ini berisi sampah dan tempat sampah Untuk menguji mekanisime pengumpulan sampahnya	Sesuai
3	Tombol “Uji Rintang an”	Tekan tombol “Uji Rintang an” pada Maps Uji Program	Pemain dapat Menguji tabrakan dengan kaca, ular, bom, api dan tawon. Map ini berisi berbagai rintangan untuk menguji system tabrakan dan kematian	Sesuai
4	Tombol “Kembali”	Tekan tombol “Kembali” pada Maps Uji Program	Game akan kembali ke setelan Main menu	Sesuai

Dari pengujian pada Tabel 7 diatas, diuji 4 fitur dan didapatkan hasil 100% sesuai yang diharapkan dimana tombol Uji Musuh dan Power-Up, Uji Sampah, Uji Rintangan dan Kembali berfungsi dengan baik..

Tabel 9 Pengujian Line of Sight

N o	Posisi Player	Dalam Jarak Obstacle	Ada Obstacle	Hasil Yang Di Harapkan	Hasil Pengujian
1	Di depan Enem	Tidak	Tidak	Enemy tidak melihat	Sesuai

N o	Posisi Player	Dalam Jarak Obstacle	Ada Obstacle	Hasil Yang Di Harapkan	Hasil Pengujian
	y			player	
2	Di depan Enemy	Tidak	Ya	Enemy tidak melihat player	Sesuai
3	Di depan Enemy	Ya	Tidak	Enemy melihat player dan berpindah state	Sesuai
4	Di depan Enemy	Ya	Ya	Enemy tidak melihat player	Sesuai
5	Di belakang Enemy	Tidak	Tidak	Enemy tidak melihat player	Sesuai
6	Di belakang Enemy	Tidak	Ya	Enemy tidak melihat player	Sesuai
7	Di belakang Enemy	Ya	Tidak	Enemy berputar dan berpindah state	Sesuai
8	Di belakang Enemy	Ya	Ya	Enemy tidak dapat melihat player	Sesuai

Dari pengujian pada Tabel 9 diatas diuji dengan berbagai kondisi untuk melihat apakah *line of sight*

sudah diterapkan dengan baik dan didapatkan hasil pengujian 100% sesuai dengan yang diharapkan sehingga penerapan metode *Line of Sight* pada *enemy* berhasil diimplementasikan dengan baik.

Tabel 10 Pengujian User

N o	Pernyataan	Penilaian			
		STS	TS	S	SS
1	Game ini mudah di pahami	-	-	26	17
2	Game ini menyenangkan	-	1	21	21
3	Saya suka gambar dalam game ini	-	3	27	13
4	Saya suka music dalam game ini	-	1	25	17
5	Game ini menantang bagi saya	-	-	27	16
6	Saya bisa menyelesaikan semua level di game ini	-	3	24	16
7	Saya ingin bermain game ini lagi	-	1	26	16
8	Saya akan merekomendasikan Game ini kepada teman/saudara saya	-	2	24	17
	Total	0	11	200	133
	Presentase(%)	0%	3%	58 %	39 %

Berdasarkan Tabel 10 Dari 43 orang yang memainkan *game* “Riko sang Pahlawan Kebersihan” menunjukkan bahwa 97% menyatakan *game* berjalan dengan baik, 3% menyatakan *game* tidak berjalan dengan baik

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari perancangan dan implementasi pada *Game* Riko sang Pahlawan Kebersihan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Implementasi *FSM (Finite State Machine)* untuk menerapkan kecerdasan buatan pada *enemy* dalam 2 *state* yaitu *patrol*, dan *chase*.
2. Implementasi *LoS (Line of Sight)* untuk menerapkan kecerdasan buatan pada *enemy* agar *enemy* bisa membedakan *player* dan objek dalam garis lurus pandangannya sudah berjalan dengan baik.
3. Hasil implementasi pengujian *control player* berjalan dengan tingkat keberhasilan 100%.

. Adapun saran sebagai acuan terhadap penelitian atau pengembangan selanjutnya, diantaranya :

1. Penambahan level pada *game*
2. Peningkatan *envirotment* dalam *game*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alsveta, A. E. D., Zahro', H. Z., & Orisa. M. (Juli 2024), "RANCANG DAN IMPLEMENTASI METODE FINITE STATE MACHINE (FSM) PADA GAME BATTLE FOR FLORYN BERBASIS ANDROID" Vol. 8 No. 4 (2024): JATI Vol. 8 No. 4.
- [2] Satrio, I., Wahyuni, F. S., & Rudhistiar, D. (Januari 2023), "PENERAPAN A* PATHFINDING DAN FSM (FINITE STATE MACHINE) PADA GAME "LOST CIVILIZATION" BERBASIS ANDROID" Vol. 6 No. 2 (2022): JATI Vol. 6 No. 2.
- [3] Rohmah, I. R., Wahyuni, F. S., & Prasetya, R. P. (Maret 2024), "PENERAPAN METODE FINITE STATE MACHINE PADA GAME 2D "ADVENTURE OF RUVY FOX" BERBASIS ANDROID" Vol. 8 No. 2 (2024): JATI Vol. 8 No. 2
- [4] Aulia, M. K., Mahmudi, A., & Achmadi, S (Febuari 2021), "APPLICATION OF THE FINITE STATE MACHINE METHOD IN ANDROID-BASED PANDEMIC NIGHTMARE GAME" Vol. 5 No. 1 (2021): JATI Vol. 5 No. 1
- [5] Wijaya, D. E., Auliasari, K., & Zahro', H. Z. (2021). "KOMBINASI METODE METODE FINITE STATE MACHINEDAN GAME-BASEDLEARNING PADA GAME ESCAPE FROM COV-MADNESS".
- [6] Prasetyo, R. A., Sasmito, A. P., & Auliasari K. (2023). "PERANCANGAN GAME 2D "BARBOSSA THE SAVIOR" MENGGUNAKAN FINITE STATE MACHINE".
- [7] Arrazzaq, M. F., Sasmito, A. P., & Zahro', H. Z. (2023). "PERANCANGAN GAME 2D PLATFORMER "ADVENTURE QUEST" DENGAN METODE FINITE STATE MACHINE BERBASIS ANDROID".
- [8] Ilyas, M. (2021). "Merancang Game Interaktif 2D Platformer Dengan Menggunakan Aplikasi Construct 3".
- [9] Saputro, A. A., Darma, Y., & Puspitasari H. (2025) "PENGEMBANGAN GAME EDUCATION BERBASIS ANDROID TERHADAP KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING DALAM MATERI TIK PADA SISWA KELAS VIII SMPN 2 PONTIANAK".
- [10] Wahana, Z. C. A., Wibowo, S. A., & Wahid, A. (Desember 2020), "GAME ADVENTURE HORROR "LET'S ESCAPE" DENGAN UNITY ENGINE BERBASIS DESKTOP MENGGUNAKAN METODE FINITE STATE MACHINE" Vol. 4 No. 2 (2020): JATI Vol. 4 No. 2.