

<b>Harap mengisi tabel ini, Tabel ini digunakan untuk keperluan komunikasi administrasi saja, saat publish akan dihapus oleh team editor.</b>	
<b>Nama author ke 1</b>	<b>Michael Hendra Nata</b>
<b>Nomor WA</b>	<b>085156902236</b>
<b>Prodi/Jurusan</b>	<b>Teknik Informatika</b>
<b>Perguruan Tinggi</b>	<b>Institut Teknologi Nasional Malang</b>

**PERANCANGAN GAME ANDROID BRING BACK THE SCROLL  
MENGUNAKAN METODE FSM(*Finite State Machine*)**

**Michael Hendra Nata, Joseph Dedy Irawan, Hani Zulfia Zahro**

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

2018130@scholar.itn.ac.id

**ABSTRAK**

Permainan, juga dikenal sebagai *game*, adalah permainan yang dimainkan sesuai dengan aturan tertentu sehingga ada yang menang dan ada yang kalah. Permainan ini biasanya dimainkan dengan tujuan menghibur atau tidak serius. Perangkat *mobile*, seperti perangkat Android, telah menjadi *platform* yang sangat populer bagi penikmat *game*. Salah satu jenis atau kategori *game* yang diminati adalah *game platformer*, yang menuntut pemain untuk menjelajahi lingkungan yang penuh tantangan, melompati rintangan, dan mengatasi musuh. Metode FSM (*Finite State Machine*) digunakan untuk membuat kecerdasan Musuh atau NPC (*Non Player Character*) di *game Bring Back The Scroll*. Metode ini merujuk pada tiga: *state* (keadaan), *event* (kejadian), dan *action* (aksi) yang membuat karakter cerdas NPC yang dapat merespon pemain. *Game Bring Back The Scroll* merupakan *game* berbasis Android bergenre petualangan (*Adventure*) yang dirancang menggunakan *Unity Engine*. Pada *Game Bring Back The Scroll* juga mengimplementasikan metode FSM untuk mengontrol respon NPC terhadap pemain. Setelah melakukan pengujian, kecerdasan buatan menggunakan metode FSM pada NPC berhasil dengan presentase 100 % berjalan dengan Baik. Kemudian fungsi dari fitur *game* berjalan dengan baik dengan presentase 100%. Dari pengujian perangkat, 90,9 % dapat menjalankan *game*.

**Kata kunci :** *Unity, Game, FSM, Android*

**1. PENDAHULUAN**

Suatu kegiatan atau aktivitas yang disebut permainan atau *game*, yang dilakukan dengan mengikuti aturan-aturan tertentu, sehingga ada pihak yang menjadi pemenang dan ada pula pihak yang menjadi kalah. Permainan ini biasanya dimainkan dengan tujuan menghibur atau tidak serius. *Game* memiliki banyak manfaat, salah satunya adalah bermain *game* ternyata lebih baik daripada menonton televisi untuk anak-anak. [1]

Perangkat *mobile*, seperti perangkat Android, telah menjadi *platform* yang sangat populer bagi para penikmat *game*. Salah satu jenis atau kategori dari permainan sangat diminati adalah *game platformer*, yang menuntut pemain untuk menjelajahi lingkungan yang penuh tantangan, melompati rintangan, dan mengatasi musuh.

Didalam *game* biasanya terdapat beberapa tokoh antagonis atau NPC (*Non Player Character*), tokoh antagonis atau NPC biasanya ditambahkan kecerdasan buatan agar *game* terasa lebih hidup. Salah satu metode kecerdasan buatan dalam *game* yaitu FSM. Metode FSM (*Finite State Machine*) mengatur cara kerja sistem. Metode ini mengacu pada tiga hal: *state* (keadaan), *event* (kejadian), dan *action* (aksi). [2]. FSM biasanya digunakan untuk membuat karakter cerdas *Non Player Character* (NPC) yang dapat merespon karakter pemain. Seolah-olah *game* menjadi

menarik dan menantang dengan kehadiran NPC. Saat bermain, pemain akan menemukan tantangan untuk mengalahkan NPC. [3]

Berdasarkan hal diatas, peneliti memperoleh konsep untuk menciptakan sebuah *game* dengan judul "*Bring Back The Scroll*". *Game* ini mengharuskan *player* atau pengguna untuk mengalahkan musuh dan mengambil gulungan (*scroll*) yang dicuri oleh musuh, Cerita bermula ketika musuh jahat mencuri gulungan terkutuk yang tersegel, gulungan tersebut memiliki kekuatan luar biasa. Pemain, sebagai tokoh utama, diberi tugas untuk mengalahkan musuh-musuh tersebut dan mengambil kembali gulungan yang dicuri tersebut. Petualangan ini memerlukan keberanian dan keterampilan, untuk mengatasi musuh dan melewati berbagai rintangan yang menantang, sambil mengembangkan karakter pemain menjadi pahlawan yang sesungguhnya. Didalam *game* terdapat banyak rintangan yang harus di tempuh oleh pengguna.

*Game "Bring Back The Scroll"* dirancang dan dibuat untuk android dengan menggunakan *unity engine* dan juga mengimplementasikan metode FSM terhadap Kecerdasan NPC pada *game "Bring Back The Scroll"*.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Penelitian Terdahulu

Sebuah *game* dengan genre petualangan diciptakan melalui penelitian Laraka (2018) yang berjudul "*Game* Petualangan Si Mangge Dengan Menggunakan Metode *Finite State Machine*." Semua fungsi menu, gerakan pemain dan musuh memiliki tingkat keberhasilan 100%, seperti yang diharapkan, menurut hasil pengujian metode FSM. Kekurangan permainan ini adalah tidak adanya fitur penyimpanan *game*, yang memungkinkan pemain untuk melanjutkan *game* yang telah disimpan ketika *game* selesai. [1]

Pada penelitian Sifaulloh (2021) berjudul "Penerapan Metode *Finite State Machine* pada *game* "Santri on the Road" menghasilkan *game* berlari tanpa batas dengan berbagai aksi. Dengan memainkan karakter seorang santri pengembara yang mencari ilmu dari kitab-kitab dan mengumpulkan sebanyak-banyaknya, dapat disimpulkan bahwa *finite state machine* bekerja dengan baik dalam *game* ini. Ini didasarkan pada hasil pengujian menggunakan FSM. [4]

Pada penelitian Firdaus (2019) ber judul "Penerapan Metode *Finite State Machine* pada *Game Adventure Trapped Miners*," diterapkan kecerdasan buatan berbasis FSM pada *game engine* Unity 3D. Penggunaan FSM terfokus pada karakter NPC, yang merupakan karakter yang dikendalikan oleh kecerdasan buatan untuk mendukung permainan. Hasil pengujian kecerdasan buatan FSM menunjukkan bahwa NPC mampu secara otomatis mendeteksi kehadiran pemain dan mengambil tindakan menyerang musuh tanpa intervensi langsung dari pengguna *game*. [5]

Sebuah *game* yang diciptakan melalui penelitian oleh Nopriansyah (2022) berjudul Penelitian ini mengeksplorasi pengembangan permainan *video 2D Shooter* berfokus pada petualangan *Survivor* dengan menggunakan *Game Engine Unity* dan menerapkan FSM pada NPC seperti Musuh dan Boss. Hasil pengujian menunjukkan respons positif, dengan 73% responden memberikan penilaian "Sangat Bagus" atau "Bagus" terhadap implementasi FSM. Pencapaian ini menandakan keberhasilan dalam menciptakan interaksi yang memuaskan antara pemain dan karakter NPC. [6]

### 2.2. Game

"*Game*" adalah kata bahasa Inggris dasar yang berarti "permainan" dan merujuk pada "kelincahan intelektual". *Game* juga merupakan tempat di mana pemain membuat keputusan dan bertindak. Pemainnya memiliki target dan misi. [7]

Permainan, juga dikenal sebagai *Game* merupakan aktivitas permainan yang dilakukan dengan mengikuti aturan tertentu, menciptakan dinamika di mana terdapat pemenang dan yang mengalami kekalahan. Permainan ini biasanya dimainkan dengan tujuan menghibur atau tidak serius.

*Game* memiliki banyak manfaat, salah satunya adalah bermain *game* ternyata lebih baik daripada menonton televisi bagi anak-anak. [1]

### 2.3. Kecerdasan Buatan

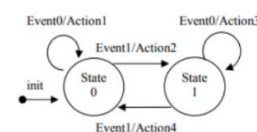
Bidang dalam ilmu komputer yang dikenal sebagai kecerdasan buatan membahas pengembangan sistem komputer yang mampu mengeksekusi tugas-tugas yang umumnya memerlukan kecerdasan manusia. Sebagian lain dari cabang kecerdasan buatan di ilmu komputer melibatkan pembuatan mesin (komputer) yang memiliki kemampuan untuk menjalankan tugas-tugas sebagaimana yang dilakukan oleh manusia, atau bahkan mencapai tingkat kinerja yang setara. [8]

Namun, *game* berbasis kecerdasan buatan tidak memerlukan penerapan secara menyeluruh; sebaliknya, fokusnya tidak terletak pada penggunaan seluruh konsep kecerdasan buatan. *Game* berbasis kecerdasan buatan lebih menitikberatkan pada hasil, di mana kecerdasan buatan diarahkan untuk menciptakan perilaku yang relevan, efektif, dan bermanfaat dalam situasi di mana terdapat banyak opsi dengan hasil yang beragam. Hal ini memungkinkan sistem komputer untuk membuat keputusan yang cerdas. [9]

### 2.4. Metode FSM (*Finite State Machine*)

Sistem FSM (*Finite State Machine*) adalah suatu metode yang mengatur tindakan atau cara kerja suatu sistem. Metode ini mencakup tiga elemen utama, yaitu *state* (keadaan), *event* (kejadian), dan *action* (aksi). [2]

Jika sistem menerima masukan (*input*) atau kejadian (*event*) tertentu, baik itu berasal dari perangkat luar atau komponen internal dalam sistemnya, seperti interupsi *timer*, sistem memiliki kemampuan untuk beralih atau bertransisi ke *state* yang berbeda. Proses transisi seringkali disertai dengan tindakan oleh sistem sebagai respons terhadap masukan yang diterima. Aksi atau tindakan yang dimaksud bisa berupa hal yang sederhana atau melibatkan rangkaian proses yang rumit [10]



Gambar 1. Diagram Finite State Machine (Sumber : Setiawan 2006)

Gambar 1 menggambarkan *finite state machine* yang terdiri dari dua *state*, dua *input*, dan empat aksi *output*. Saat sistem dijalankan, ia memasuki suatu *state* awal. Dalam kondisi ini, jika terjadi masukan *Event 0*, sistem akan merespons dengan melakukan *Action 1*, sedangkan masukan yang diterima adalah *Event 1*, sistem akan mengeksekusi *Action 2*. Setelah itu, sistem akan kembali ke *State 1*, dan seterusnya.

3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Storyline

Di sebuah dunia fantastis yang penuh dengan kekacauan, seorang pahlawan yang dipilih untuk menghadapi ancaman gelap yang mengintai. Semua dimulai ketika musuh jahat yang dikenal sebagai Kelompok Kegelapan berhasil mencuri Gulungan Terkutuk yang telah tersegel selama berabad-abad. Gulungan tersebut diyakini menyimpan kekuatan luar biasa.

Uchi (Pemain), seorang pejuang yang berani dan penuh tekad, dipanggil oleh Pemimpin "Mystic Tiger Clan" untuk mengambil tugas berat ini. Uchi memulai perjalanan epik mereka untuk melacak Kelompok Kegelapan, mengalahkan setiap musuh yang menantang, dan mengembalikan Gulungan Terkutuk ke tempatnya yang seharusnya.

Perjalanan dimulai di tempat bersalju, di mana uchi bertemu dengan karakter-karakter musuh yang menghalangi misi dari uchi. Musuh-musuh yang penuh kejahatan menghadang pemain di setiap sudut. tentara bayangan yang tak terhitung jumlahnya siap menghalangi langkah pemain. Dalam pertempuran yang seru, uchi harus menggunakan keterampilan tempur untuk mengatasi setiap ancaman.

Gulungan Terkutuk, yang merupakan kunci untuk menghentikan rencana jahat Kelompok Kegelapan, Uchi harus melewati serangkaian jebakan mematikan, sebelum akhirnya berhadapan dengan pemimpin Kelompok Kegelapan.

Dengan keberanian dan keterampilan yang teruji, uchi menghadapi pertarungan pamungkas. Pertempuran epik yang mempertaruhkan nasib dunia, di mana pemain harus menggunakan semua yang telah mereka pelajari selama perjalanan mereka. Kesuksesan tidak hanya akan mengembalikan Gulungan Terkutuk ke tempatnya yang seharusnya, tetapi juga mengubah Uchi menjadi pahlawan sejati yang akan dihormati oleh seluruh dunia.

3.2 Gameplay

Gameplay adalah cara permainan tersebut dimainkan atau pengalaman interaktif yang disediakan kepada pemain. Berikut merupakan gameplay yang ada pada game Bring Back The Scroll:

1. Goal

Tujuan dari game "Bring Back The Scroll" adalah mengambil kembali scroll atau gulungan yang dicuri oleh musuh dengan mengalahkan musuh dan menghindari rintangan yang ada.

2. Start

Game "Bring Back The Scroll" dimulai dengan pencurian Scroll oleh musuh saat pengiriman, dan pemain diminta untuk mengambilnya kembali sambil mengalahkan musuh dan menghindari rintangan.

3. Mid

Akan ada peningkatan level dari 1 sampai level 3.

a. Perencanaan level 1

- 1) Player health point 100.

- 2) Player damage 15 point.

- 3) Jika Player mati maka harus mengulang dari setiap checkpoint yang sudah dilewati.

- 4) Permainan pada level 1 berakhir ketika sudah pemain sudah mengambil gulungan dan melewati bendera finish.

b. Perencanaan level 2

- 1) Player health point 100.

- 2) Player damage 25 point.

- 3) Jika Player mati maka harus mengulang dari setiap checkpoint yang sudah dilewati.

- 4) Permainan pada level 2 berakhir ketika sudah pemain sudah mengambil gulungan dan melewati bendera finish.

c. Perencanaan level 3

- 1) Player health point 125.

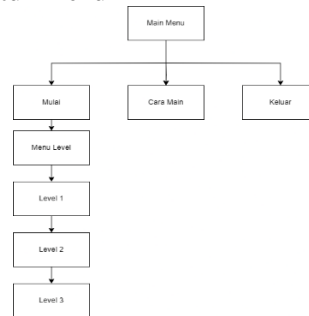
- 2) Player damage 35 point.

- 3) Pemain harus mengalahkan boss pada level

4. End

Permainan akan berakhir saat scroll yang ada di musuh boss telah diambil kembali dengan cara mengalahkan Boss.

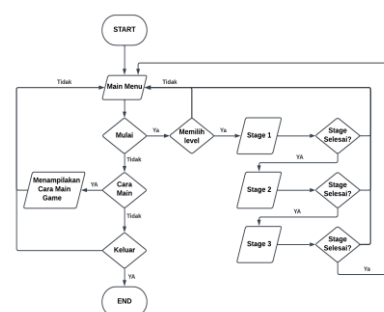
3.3 Struktur Menu



Gambar 2. Struktur Menu Game Bring Back The Scroll

Pada Gambar 2 Diatas merupakan struktur menu dari game Bring Back The Scroll. Ketika memulai game, Main menu menjadi menu utama. Terdapat dapat 3 menu pilihan yaitu mulai untuk memilih level yang ada di Bring Back The Scroll. Kemudian pada menu cara main akan menampilkan halaman cara bermain game Bring Back The Scroll. Kemudian Keluar untuk keluar dari game.

3.4 Flowchart

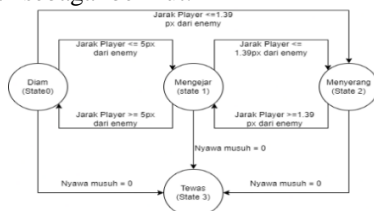


Gambar 3. Flowchart Game Bring Back The Scroll

Pada Gambar 3 *flowchart* proses pertama, alur permainan terdapat pada menu utama yang berisi mulai, cara main, dan keluar. Jika pemain memilih *start* maka menu *level* akan muncul. Pemain diharuskan memilih *level 1* terlebih dahulu karena *level 2* dan *3* masih terkunci. ketika *level 1* termilih maka permainan *stage 1* akan mulai, jika *player* berhasil maka akan lanjut ke *stage 2* dengan tingkat kesulitan musuh yang semakin meningkat, jika gagal maka pemain harus mengulang. Hal tersebut akan berlanjut sampai permainan benar – benar berakhir dan kembali ke *Main Menu*. Pada *Main Menu*, jika pemain memilih ‘cara main’ maka akan ditampilkan mekanik cara bermain *game “Bring Back The Scroll”*. Jika memilih keluar maka *game* akan tertutup dan kembali ke beranda Android.

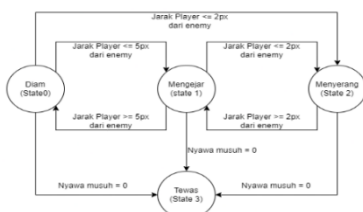
**3.5 Alur Finite State Machine**

Adapun Beberapa Alur dari *Finite State Machine* dijabarkan sebagai berikut:



Gambar 4. Diagram FSM musuh1

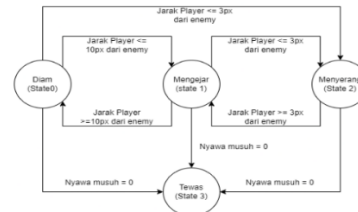
Pada Gambar 4 merupakan diagram dari alur *Finite State Machine* dari musuh 1. Musuh 1 memiliki 4 *state* utama: Diam sebagai *state 0*, Mengejar sebagai *state 1*, Menyerang sebagai *state 2*, dan Tewas sebagai *state 3*. Musuh akan mengejar pemain jika berada dalam jarak kurang dari 5 piksel, dan diam jika jarak lebih dari 5 piksel. Pada kondisi mengejar, musuh akan menyerang jika jarak kurang dari 1.39 piksel, dan diam jika jarak lebih dari 1.39 piksel. Musuh akan menyerang saat diam jika jarak kurang dari 1.39 piksel, dan mati jika nyawa musuh mencapai 0.



Gambar 5. Diagram FSM musuh2

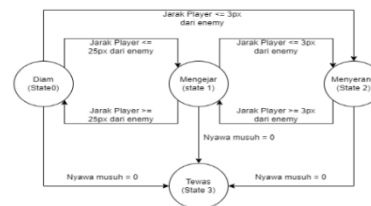
Pada Gambar 5 merupakan diagram dari alur *Finite State Machine* dari musuh 2. Musuh 2 memiliki 4 *state* utama: Diam sebagai *state 0*, Mengejar sebagai *state 1*, Menyerang sebagai *state 2*, dan Tewas sebagai *state 3*. Musuh akan mengejar pemain jika berada dalam jarak kurang dari 5 piksel, dan diam jika jarak lebih dari 5 piksel. Pada kondisi mengejar, musuh akan menyerang jika jarak kurang dari 2 piksel, dan diam jika jarak lebih dari 2 piksel. Musuh akan menyerang

saat diam jika jarak kurang dari 2 piksel, dan mati jika nyawa musuh mencapai 0.



Gambar 6. Diagram FSM musuh3

Pada Gambar 6 merupakan diagram dari alur *Finite State Machine* dari musuh3. Musuh 3 memiliki 4 *state* utama: Diam sebagai *state 0*, Mengejar sebagai *state 1*, Menyerang sebagai *state 2*, dan Tewas sebagai *state 3*. Musuh akan mengejar pemain jika berada dalam jarak kurang dari 10 piksel, dan diam jika jarak lebih dari 10 piksel. Pada kondisi mengejar, musuh akan menyerang jika jarak kurang dari 3 piksel, dan diam jika jarak lebih dari 3 piksel. Musuh akan menyerang saat diam jika jarak kurang dari 3 piksel, dan mati jika nyawa musuh mencapai 0.




Gambar 7. Diagram FSM Boss

Pada Gambar 7 merupakan diagram dari alur *Finite State Machine* dari Boss. Boss memiliki 4 *state* utama: Diam sebagai *state 0*, Mengejar sebagai *state 1*, Menyerang sebagai *state 2*, dan Tewas sebagai *state 3*. Musuh akan mengejar pemain jika berada dalam jarak kurang dari 25 piksel, dan diam jika jarak lebih dari 25 piksel. Pada kondisi mengejar, musuh akan menyerang jika jarak kurang dari 3 piksel, dan diam jika jarak lebih dari 3 piksel. Musuh akan menyerang saat diam jika jarak kurang dari 3 piksel, dan mati jika nyawa musuh mencapai 0.

**3.6 Desain Karakter**

Perancangan karakter merupakan rancangan dari karakter yang akan digunakan dalam *game “Bring Back The Scroll”*. Berikut merupakan karakter yang akan digunakan:




Table 2. Penjelasan Karakter

No	Desain Karakter	Keterangan
1		Karakter utama "Uchi" memiliki 100 poin nyawa dan 15 poin damage di level 1, 100 poin nyawa dan 25 poin damage di level 2, dan 125 poin nyawa dan 35 poin damage di level 3.

No	Desain Karakter	Keterangan
2		Karakter Musuh 1 akan muncul pada level 1 dan 2 dengan nyawa 45 dan damage 10 pada level 1 dan nyawa 60 dan damage 15 pada level 2.
3		Karakter Musuh 2 akan muncul pada level 1 dan 2 dengan nyawa 40 dan damage 10 pada level 1 dan nyawa 65 dan damage 15 pada level 2.
4		Karakter Musuh 3, karakter ini hanya muncul di level 2 saja dengan nyawa 80 dan damage 25.
5		Karakter Musuh Boss karakter ini hanya muncul di level 3 saja dengan nyawa 125 poin dan damage 25 poin.

3.7 Desain Item

Tabel 3. Desain Item

No	Item	Keterangan
1		Onigiri Merupakan item yang digunakan uchi (player) selama perjalanannya, jika Onigiri diambil maka uchi akan menambah nyawanya sebanyak 50 poin.
2		Checkpoint merupakan item yang akan digunakan uchi selama perjalanannya, checkpoint ini digunakan ketika pemain mati. Jika pemain mati maka pemain akan kembali respawn atau hidup kembali ke tempat checkpoint yang telah ditentukan.
3		Gulungan atau Scroll merupakan item yang akan digunakan uchi untuk menyelesaikan misinya, Gulungan atau Scroll ini akan ditempatkan tertentu. Jika pemain ingin menyelesaikan level game ini maka pemain harus mencarinya.

3.8 Desain Lingkungan



Gambar 8 desain level 1

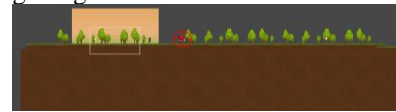
Pada Gambar 8 merupakan desain dari level 1. Pada level 1 memiliki suasana petang hari dan bersalju. Ketika pemain memulai permainan, tugasnya adalah mengalahkan karakter musuh NPC yang ada pada tingkat atau level tersebut mengambil kembali gulungan.



Gambar 9 desain level 2

Pada Gambar 9 merupakan desain dari level 2. Pada level 2 memiliki suasana pagi hari dan berada di

hutan. Ketika pemain memulai permainan, tugasnya adalah mengalahkan karakter musuh NPC yang ada pada tingkat atau level tersebut dan mengambil kembali gulungan



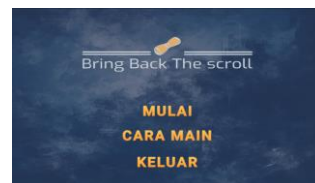
Gambar 10 desain level 3

Pada Gambar 10 merupakan desain dari level 3. Pada level 3 memiliki suasana sore hari dan berada di hutan. Ketika pemain memulai permainan, tugasnya adalah mengalahkan karakter boss dan mengambil kembali gulungan yang telah di curi

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Menu Utama

Tampilan menu utama merupakan tampilan awal dari game "Bring Back The Scroll" didalamnya terdapat beberapa menu yaitu Mulai, cara main, dan Keluar.



Gambar 8. Main Menu

4.2 Tampilan Cara Main

Tampilan Cara Main merupakan tampilan untuk pengguna mengetahui cara menggunakan atau memainkan game "Bring Back The Scroll".



Gambar 9. Cara Main

4.3 Menu Level

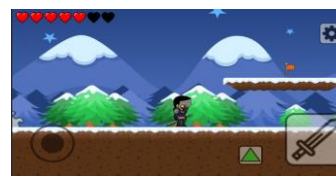
Tampilan menu level merupakan tampilan untuk pengguna untuk memilih level dari Bring Back The Scroll.



Gambar 10. Cara Main

4.4 Tampilan Level 1

Tampilan yang ditunjukkan ini merupakan tampilan dari level 4 pada game "Bring Back The Scroll".



Gambar 11. Level 1

#### 4.5 Tampilan Level 2

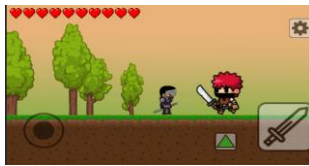
Tampilan yang ditunjukkan ini merupakan tampilan dari level 2 pada game "Bring Back The Scroll".



Gambar 12. Level 2

#### 4.6 Tampilan Level 3

Tampilan yang ditunjukkan ini merupakan tampilan dari level 3 pada game "Bring Back The Scroll".



Gambar 13. Level 3

#### 4.7 Tampilan Game Over

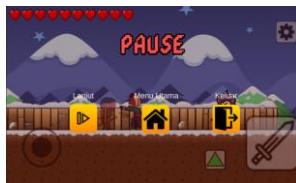
Tampilan *Game over* merupakan tampilan ketika pemain kalah atau mati ketika melawan musuh. Didalam menu *Game over* terdapat bebrapa menu yaitu Mulai Lagi, Menu Utama, dan Keluar.



Gambar 14. Game Over

#### 4.8 Tampilan Pause

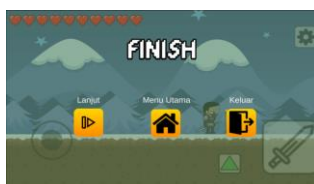
Tampilan *Pause* Merupakan tampilan ketika pengguna atau pemain menekan tombol gear disaat pemain berlangsung. Pada menu *pause* terdapat beberapa tombol, yaitu tombol Lanjut, Menu Utama, dan Keluar.



Gambar 15. Pause

#### 4.9 Tampilan Finish

Tampilan *finish* Merupakan tampilan ketika pengguna menyelesaikan *game*. Pada *finish* terdapat beberapa tombol, yaitu tombol Lanjut, Menu Utama, dan Keluar.



Gambar 16. Finish

#### 4.10 Pengujian FSM

Metode *Finite State Machine* telah diterapkan untuk mengendalikan animasi dan perilaku karakter NPC selama berlangsungnya permainan. Penerapan metode ini kemudian diuji coba, dan menghasilkan data-data sebagai berikut.

Tabel 5. Pengujian FSM Musuh1

Animasi karakter	Kondisi	Keterangan	
		Sesuai	Tidak
Idle (terdiam)	Jika $player \geq 5px$	√	-
Mengerjar Player	Jika $player \leq 5px$	√	-
Menyerang Player	Jika $player \leq 1.39px$	√	-
Tewas	Jika nyawa musuh = 0	√	-

Dari tabel 5 dapat di ketahui bahwa jika jarak musuh dari pemain lebih dari 5 maka musuh akan terdiam, jika pemain berjarak kurang 5 maka musuh akan mengejar pemain, jika kedekatan pemain dan *enemy* kurang dari 1.39 maka akan menyerang pemain. Ketika pemain menyerang dan nyawa musuh = 0 maka *enemy* dalam keadaan Tewas.

Tabel 6. Pengujian FSM Musuh2

Animasi karakter	Kondisi	Keterangan	
		Sesuai	Tidak
Idle (terdiam)	Jika $player \geq 5px$	√	-
Mengerjar Player	Jika $player \leq 5px$	√	-
Menyerang Player	Jika $player \leq 2px$	√	-
Tewas	Jika nyawa musuh = 0	√	-

Dari tabel 6 dapat di ketahui bahwa jika jarak musuh dari pemain lebih dari 5 maka musuh akan terdiam, jika pemain berjarak kurang 5 maka musuh akan mengejar pemain, jika kedekatan pemain dan *enemy* kurang dari 2 maka akan menyerang pemain. Ketika pemain menyerang dan nyawa musuh = 0 maka *enemy* dalam keadaan Tewas.

Tabel 7. Pengujian FSM Musuh3

Animasi karakter	Kondisi	Keterangan	
		Sesuai	Tidak
Idle (terdiam)	Jika $player \geq 10px$	√	-
Mengerjar Player	Jika $player \leq 10px$	√	-
Menyerang Player	Jika $player \leq 3px$	√	-
Tewas	Jika nyawa musuh = 0	√	-

Dari tabel 7 dapat di ketahui bahwa jika jarak musuh dari pemain lebih dari 10 maka musuh akan terdiam, jika pemain berjarak kurang 10 maka musuh akan mengejar pemain, jika kedekatan pemain dan *enemy* kurang dari 3 maka akan menyerang pemain. Ketika pemain menyerang dan nyawa musuh = 0 maka *enemy* dalam keadaan Tewas.

Tabel 8. Pengujian FSM Boss







Animasi karakter	Kondisi	Keterangan	
		Sesuai	Tidak
Idle (terdiam)	Jika <i>player</i> >=25px	√	-
Mengerjar <i>Player</i>	Jika <i>player</i> <=25px	√	-
Menyerang <i>Player</i>	Jika <i>player</i> <=3px	√	-
Tewas	Jika nyawa musuh = 0	√	-

Dari tabel 8 dapat di ketahui bahwa jika jarak musuh dari pemain lebih dari 25 maka musuh akan terdiam, jika pemain berjarak kurang 25 maka musuh akan mengejar pemain, jika kedekatan pemain dan *enemy* kurang dari 3 maka akan menyerang *pemain*. Ketika *pemain* menyerang dan nyawa musuh = 0 maka *enemy* dalam keadaan Tewas.

#### 4.11 Pengujian Fungsional

Pengujian ini bertujuan untuk menguji fungsi dari fitur *game Bring Back The Scroll*. Hasil Pengujian Dapat dilihat pada tabel 8

Tabel 8. Pengujian Fungsional

No	Input yang Diuji	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Manekan Tombol Mulai 	Masuk Pada Menu <i>Level</i>	√
2	Manekan Tombol Cara Main 	Menampilkan Tampilan Cara Main	√
3	Manekan Tombol Keluar 	Akan Keluar dari <i>Game</i>	√
4	Menggerakkan joystick Ke kanan kiri 	Karakter bergerak ke kanan kiri	√
5	Tombol Loncat 	Karakter Melompat	√
6	Tombol Serang 	Karakter Mejalankan animasi serang	√
7	Tombol pause 	<i>Game</i> akan berhenti sejenak dan tampilan <i>pause</i> akan muncul.	√
8	Tombol Lanjut 	<i>Game</i> akan Berjalan seperti semula	√
9	Tombol Main Menu 	<i>Game</i> akan Kembali ke main Menu	√

No	Input yang Diuji	Hasil yang Diharapkan	Hasil
10	Tombol Keluar 	Keluar dari <i>game</i>	√
11	Tombol Mulai lagi 	<i>Game</i> Akan Mulai dari awal <i>level</i>	√

#### 4.12 Pengujian Perangkat

Pengujian Perangkat Dilakukan untuk memastikan bahwa *game* berjalan dengan baik dalam perangkat apa saja dan dalam spesifikasi yang direkomendasikan

Tabel 9. Pengujian Perangkat

No	Nama Perangkat	Processor	RAM	Versi Android	Hasil
1	Vivo Y53	Qualcomm Snapdragon 425	2 GB	6.1	<i>Game</i> tidak dapat di <i>install</i> dan tidak dapat dijalankan
2	Xiaomi Redmi 9A	Helio G25	3 GB	10	<i>Game</i> dapat di <i>install</i> dan berhasil dijalankan
3	Realme Narzo 50 A Prime	Unisoc Tiger T612	4 GB	11	<i>Game</i> dapat di <i>install</i> dan berhasil dijalankan
4	Samsung A04E	Helio P35	3 GB	13	<i>Game</i> dapat di <i>install</i> dan berhasil dijalankan
5	Redmi Note 12	Snapdragon 4 Gen 1	4GB	12	<i>Game</i> dapat di <i>install</i> dan berhasil dijalankan
6	Redmi Note 9	Helio G85	4GB	10	<i>Game</i> tidak dapat di <i>install</i> dan tidak dapat dijalankan

No	Nama Perangkat	Processor	RAM	Versi Android	Hasil
7	Xiaomi redmi 3	Qualcomm Snapdragon 616	3 GB	5.1	Game dapat di install dan berhasil dijalankan
8	Poco M3	Snapdragon 662	4 GB	10	Game dapat di install dan berhasil dijalankan
9	Poco X5 Pro	Snapdragon 778G 5G	6 GB	13	Game dapat di install dan berhasil dijalankan
10	Xiaomi Redmi 5	Snapdragon 625	3 GB	7.1.2	Game dapat di install dan berhasil dijalankan

Pada tabel 9 merupakan tabel pengujian perangkat yang dilakukan di beberapa perangkat. Dari beberapa perangkat dapat disimpulkan bahwa sebagian besar perangkat dapat menjalankan *game Bring Back The Scroll*, namun ada salah satu perangkat yaitu Y53 tidak dapat menginstal dan menjalankan *game*.

**5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada *game Bring Back The Scroll*, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan, fitur-fitur *game* tersebut berjalan dengan sangat baik. Pengujian fungsional menunjukkan bahwa semua fitur berjalan dengan tingkat keberhasilan 100%, sedangkan pengujian FSM menunjukkan bahwa NPC berjalan sesuai dengan desain FSM dengan tingkat keberhasilan yang sama. Meskipun ada beberapa perangkat Android yang mengalami kendala dalam menjalankan *game*, namun sebagian besar perangkat dapat menjalankannya dengan tingkat keberhasilan 90,9%. Selain itu, dari hasil pengujian kepada responden, mayoritas dari mereka menyatakan bahwa *game* tersebut baik, meskipun ada sebagian kecil yang menyatakan cukup atau kurang puas. Dengan demikian, secara keseluruhan, *game Bring Back The Scroll* dapat dianggap berhasil dan memuaskan bagi sebagian besar pengguna.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] M. T. Lakara, "Game Petualangan Si Mangge Dengan Menggunakan Metode Finite State Machine," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 2, no. 1, pp. 51 - 59, 2018.
- [2] M. F. Rahadian, "Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game "The Relationship," *Jurnal Informatika Mulawarman*, vol. 11, no. 1, pp. 14 - 22, 2016.
- [3] D. Utomo, "Implementasi Finite State Machine (FSM) Dalam Game Monopoli 3D Teknologi Informasi dan Komunikasi dengan Algoritma Fisher-Yates Shuffle Berbasis Android," *Journal of Informatics and Computer Science*, vol. 3, no. 3, pp. 240 - 249, 2022.
- [4] H. Sifaulloh, "Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game Santri on the Road," *Walisono Journal of Information Technology*, vol. 3, no. 1, pp. 11 - 18, 2021.
- [5] M. Firdaus, "Penerapan Metode Finite State Machine pada Game Adventure Trapped Miners," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 3, no. 1, pp. 159 - 164, 2019.
- [6] A. Nopriansyah, "Rancang Bangun Game 2D Shooter Menggunakan Metode Finite State Machine," *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, vol. 19, no. 2, pp. 171 - 177, 2022.
- [7] S. Asmiatun and A. Putri, *Belajar Membuat Game 2D dan 3D Menggunakan Unity*, Yogyakarta: Deepublish, 2017.
- [8] E. Wijaya, "Analisis Penggunaan Algoritma Breadth First Search Dalam Konsep Artificial Intellegencia," *Jurnal TIME*, vol. II, no. 2, pp. 18 - 26, 2013.
- [9] Troy, "Tinjauan Historis Kecerdasan Buatan Dalam Games," *Journal of Animation and Games Studies*, vol. 1, no. 1, p. 135 - 164, 2015.
- [10] I. N. Sukajaya, "Serious Game Berbasis Taksonomi Bloom : Sebuah Pendekatan Alternatif Penilaian Pembelajaran Matematika Berbantuan Teknologi Informasi," *Doctoral thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 2016.