

Perancangan Perilaku Hewan Liar Pada Permainan Petualangan Adam Dan Eric Menggunakan Metode Multi Agent

Wild Animal Behavior Design In “The Adventure Of Adam And Eric” Game Using Multi Agent System

1st Kemas Muhammad Rizky Abdillah
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
kemarizky@student.telkomuniversity.a
c.id

2nd Purba Daru Kusuma
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
purbodaru@telkomuniversity.ac.id

3rd Ashri Dinimaharawati
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
ashridini@telkomuniversity.ac.id

Abstrak— *Video game* adalah salah satu media hiburan yang mengalami perkembangan pesat. Hampir seluruh lapisan masyarakat dari mulai yang tua, muda sampai dengan anak-anak hobi bermain *video game*. Jenis *video game* sangat banyak contohnya ada *Adventure*, *Rpg*, dll. *Game* Petualangan Adam dan Eric ini termasuk genre *game Adventure*, *Action* dan *RPG*. Dalam pembuatan *game* Petualangan Adam dan Eric menggunakan metode *Multi agent system* dan *Finite state machine*. Pengembangan karakter hewan liar sebagai *non-player character* atau NPC. Karakter yang terdapat pada *game* Petualangan Adam dan Eric yaitu Adam sebagai Player, NPC hewan liar sebagai *obstacle* permainan, dan NPC Eric sebagai *suppoter* Adam. Pada penelitian ini telah dikembangkan sebuah *game* dengan konsep *Adventure RPG* yang mana membawa tema teknologi yang berjudul “Petualangan Adam dan Eric”. Rancangan *game* ini menggunakan *tools* utama yaitu *GameMaker Studio 2*. NPC hewan liar di dalam *game* ini akan berusaha untuk mengalahkan *player*. Rancangan perilaku NPC hewan liar menggunakan metode *multi agent system* dengan empat parameter yaitu *Health*, *Damage*, Kecepatan, dan Jarak jangkauan. Hasil dari penelitian ini *player* yang bermain *game* Petualangan Adam dan Eric merasa terhibur dengan persentase sebesar 86,57%. Empat parameter yang digunakan pada NPC hewan liar sudah sesuai dengan tingkat kesulitan yang moderat.

Kata Kunci— *video game*, *non-player character*, *multi agent system*

I. PENDAHULUAN

Video game adalah salah satu media hiburan yang mengalami perkembangan pesat. Hampir seluruh lapisan masyarakat dari mulai yang tua, muda sampai dengan anak-anak hobi bermain *game*, hal ini yang menyebabkan *game* terus berkembang dari waktu ke waktu [1]. *Game* juga memiliki manfaat lain seperti pengembangan otak, melatih pemecahan masalah, meningkatkan konsentrasi, melatih kecepatan, dan lainnya. Terdapat juga NPC atau *non-Player Character* di dalam *video game* yang menjadi *Obstacle* atau *Supporter* untuk *Player*.

Non-Player Character (NPC) secara garis besar adalah karakter dalam *game* yang tidak dapat dikendalikan. Karakter

tersebut dikendalikan oleh kecerdasan buatan (*Artificial Intelligent*) dalam *Game*. NPC di dalam *video game* yang telah dibuat ini salah satunya menggunakan metode *Multi Agent System*. Agar tercapainya NPC yang cocok dan memiliki gerakan yang baik maka dibutuhkan sebuah koordinasi antar agen yang ada pada *game*. Koordinasi antar agen ini dapat diwujudkan menggunakan *Multi Agent System*.

Video game yang berjudul “Petualangan Adam dan Eric” dengan genre *Adventure*, *RPG*, dan *Education* dengan tema teknologi. *Player* harus memperhatikan karakter NPC yang ada di dalam *game* ini seperti Eric dan hewan liar untuk memainkan *game* Petualangan Adam dan Eric. Di dalam *game* ini *Player* memiliki tantangan dari NPC hewan liar dan *Player* akan dibantu oleh NPC Eric. *Game* Petualangan Adam dan Eric ini adalah sarana edukasi dan hiburan bagi yang memainkan *game* ini.

Salah satu permasalahan pada *game* itu adalah melakukan *adjustment* pada parameter-parameter NPC hewan liar, karena jika NPC hewan liar terlalu sulit untuk dikalahkan maka *player* akan memilih untuk bermain *game* lain dan sebaliknya jika NPC hewan liar terlalu mudah untuk dikalahkan maka *game* terasa membosankan.

II. KAJIAN TEORI

A. *Game*

Game atau *video game* adalah *game* digital yang dapat dimainkan pada *platform* tertentu. *Video game* umumnya memiliki aturan dan tujuan yang harus dipenuhi pemain. *Video game* pada awalnya dikembangkan semata untuk hiburan. Namun dengan berkembangnya teknologi, *video game* dapat dijadikan sebagai sarana pembelajaran.

B. *Genre*

Genre game menggambarkan cara cerita diceritakan. *Genre* adalah gaya naratif yang mempengaruhi struktur cerita, kedalaman karakter, dan penceritaan lainnya elemen.

Terdapat banyak jenis *game* yang beredar atau biasa kita sebut *genre*. Beberapa *genre game* yang populer diantaranya adalah:

1. Role Playing Game

Player dalam *game* ini akan berperan sesuai karakter yang sudah disediakan dengan atribut tertentu.

2. Adventure

Game bergenre petualangan, adalah salah satu *genre game* yang mempresentasikan lingkungan tiruan yang mana *player* akan berinteraksi untuk memecahkan masalah yang ada dalam permainan tersebut [2].

3. Education Game

Game edukasi adalah *game* yang bertujuan untuk pendidikan dan hiburan, dengan tujuan tersebut dapat mendorong anak usia dini untuk berpikir kreatif dan membuat anak-anak agar lebih giat untuk belajar. Namun *game* edukasi ini tidak populer di kalangan pengguna. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi dan cara lain untuk meningkatkan *game* edukasi itu sendiri [3].

C. Teknologi

Teknologi adalah sarana untuk menyediakan produk yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup dan kenyamanan hidup manusia. Pemanfaatan teknologi oleh manusia diawali dengan konversi sumber daya alam menjadi alat-alat sederhana. Sementara penemuan prasejarah tentang kemampuan mengendalikan api telah meningkatkan ketersediaan sumber makanan, perkembangan roda telah membantu orang melakukan perjalanan dan mengendalikan lingkungan mereka. Perkembangan teknologi terkini dalam mesin cetak, telepon, Internet, dll. telah meruntuhkan hambatan fisik untuk komunikasi dan memungkinkan orang untuk berinteraksi secara bebas dalam skala global [4].

Teknologi saat ini berkembang pesat. Semua peneliti berlomba-lomba untuk belajar dan menciptakan sesuatu yang baru. Tentunya salah satu manfaat teknologi adalah untuk mendukung dan mempermudah pekerjaan manusia, sehingga perkembangan teknologi disambut baik oleh semua kalangan. Teknologi tidak hanya mempermudah pekerjaan manusia, kehadirannya bahkan dapat menggantikan manusia dalam pekerjaan saat ini [5].

D. Non-Player Character

Non-Player Character (NPC) secara garis besar adalah karakter dalam *game* yang tidak dapat dikendalikan. Karakter tersebut dikendalikan oleh kecerdasan buatan (*Artificial Intelligent*) dalam *Game* [6]. NPC dalam *game* dapat berupa manusia, hewan, robot, dan lain lain. Kehadiran NPC dalam *video game* sangat penting, salah satunya dalam membangun jalan cerita pada *game*.

E. Role Playing Game

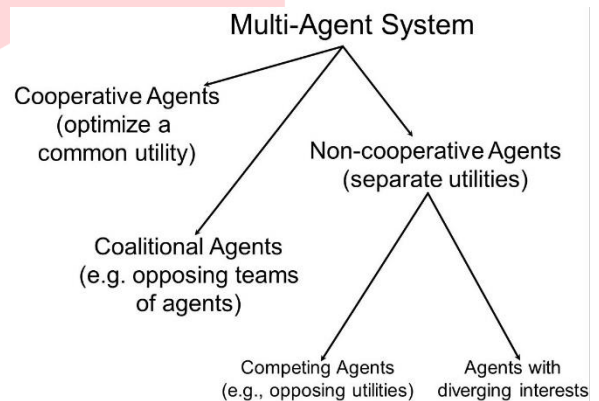
Role Playing *Game* merupakan salah satu *genre* permainan dimana para *player* memerankan tokoh tertentu, dihadapkan pada permasalahan tertentu dalam membentuk suatu cerita [7], *video game* di mana pemain membuat avatar yang berevolusi dan berinteraksi dengan avatar lain di dunia virtual yang persisten [8].

F. Multi Agent System

Sistem *Multi Agent* adalah sistem yang terdiri dari beberapa elemen komputer yang saling berinteraksi dan disebut *agent*. Setiap anggota *agent* dari sistem *Multi Agent* memiliki peran. Sebuah peran menentukan bagaimana *agent* yang menjalankan peran tersebut dapat membantu memecahkan masalah yang dihadapi [8]. *Agent* yang menjalankan peran harus memiliki keahlian dan sumber daya yang diperlukan untuk dapat menjalankan peran tersebut. *Agent* biasanya didefinisikan sebagai objek yang dapat dilihat sebagai persepsi lingkungan.

Agent sebagai suatu sistem memiliki dua fungsi penting. Pertama adalah membiarkan Anda memutuskan sendiri apa yang perlu Anda lakukan untuk mencapai tujuan desain Anda. Kedua, tidak hanya pertukaran data, tetapi juga kegiatan sosial seperti kehidupan sehari-hari, gotong royong, koordinasi, negosiasi, dll

Klasifikasi *agent* menurut karakteristiknya dikembangkan oleh Bekris [9]. Menurut Bekris, *agent* dapat dibagi menjadi tiga berdasarkan karakteristiknya, pada gambar 2.1 merupakan klasifikasinya:



GAMBAR 2.1
MULTI-AGENT SYSTEM

1. Cooperative Agents

Cooperative agents diliputi oleh prinsip kerja sama tim, yang mempertimbangkan interaksi antar *agent* untuk mengoptimalkan variabel, dan dilengkapi dengan fungsi tujuan.

2. Coalitional Agents

Coalition Agents adalah *agent* memutuskan untuk bekerja sama untuk melakukan tugas bersama.

3. Non-Cooperative Agents

Non-Cooperative agents adalah *agent* yang bersaing dengan *agent* lain, yang mempertimbangkan interaksi antar *agent* untuk mengoptimalkan variabel, dan dilengkapi dengan fungsi tujuan.

G. Pengukuran R reliabilitas

Metode yang paling umum digunakan untuk mengukur relevansi pertanyaan adalah metode korelasi faktor produk.

$$r = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (2.1)$$

Dimana:

r: Koefisien Korelasi Pearson

N: Jumlah Responden

X: Skor pertanyaan per responden

Y: Skor total per responden

Dengan melihat perbandingan dari nilai r harus lebih besar daripada r_{tabel} maka akan dinyatakan valid sebaliknya jika nilai r lebih rendah dari r_{tabel} maka akan dinyatakan tidak valid r_{tabel} .

Uji reliabilitas adalah uji untuk memastikan apakah kuesioner penelitian yang akan dipergunakan untuk mengumpulkan data variable penelitian reliabel atau tidak.

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum si}{st} \right] \quad (2.2)$$

Dimana:

- r_{11} : Koefisien realibilitas α
 K : Jumlah pertanyaan
 Si : Varian nilai setiap pertanyaan
 st : Varian total

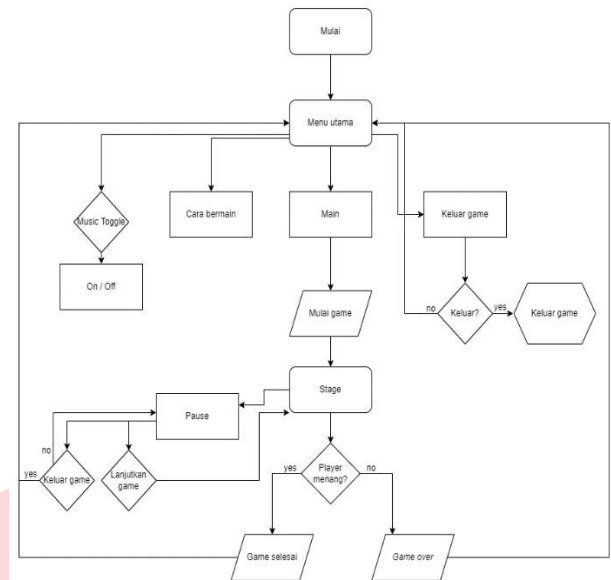
Hasil r_{11} atau reabilitas kemudian akan dibandingkan kembali dengan nilai r_{tabel} *product moment* dengan nilai signifikan 5%. Jika $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka suatu pertanyaan dapat dianggap reliabel.

III. METODE

A. Perancangan Umum Game

Bagian *Game* yang akan dibuat adalah permainan bergenre *Action RPG* bertemakan “Teknologi” dengan menggunakan metode *Multi Agent System* untuk pengembangan NPC Hewan liar. Pada proses pengembangan *game* ini, terdapat 3 jenis karakter yang akan dikembangkan yaitu Adam sebagai karakter yang dimainkan *Player*, Eric yang menjadi *Supporter* Adam, dan Hewan liar sebagai *Obstacle Player*. *Player* mempunyai tujuan yaitu mencari barang teknologi yang telah ditentukan, *Player* akan dibantu oleh partnernya yaitu NPC Eric dengan membantu mengalahkan hewan liar dan memperingati jika berada di dekat alat-alat yang dibutuhkan *Player*, untuk Hewan liar tersebut berupa Ular, Tawon, Laba-laba, Kelelawar. Setiap Hewan liar memiliki *health*, *damage*, dan kecepatan Perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangannya adalah *GameMaker Studio 2*. Bahasa pemrograman yang digunakan pada *GameMaker Studio 2* adalah *GameMaker Language (GML)* yang meliputi aspek dari JavaScript, C++ dan C# [10].

Cara mengalahkan NPC hewan liar yaitu dengan menggunakan serangan NPC Eric dan pedang milik *Player*. Pada penelitian ini berfokus pada perancangan NPC hewan liar yaitu Ular, Tawon, Laba-laba, dan Kelelawar. saat *Player* tidak dalam jangkauan wilayah hewan liar tersebut maka hewan liar tidak akan menyerang *Player* dan jika *Player* dalam jangkauan hewan liar maka hewan liar akan menyerang *Player*. berikut pada gambar 3.1 merupakan Flowchart dari *Game* Petualangan Adam dan Eric beserta deskripsinya.

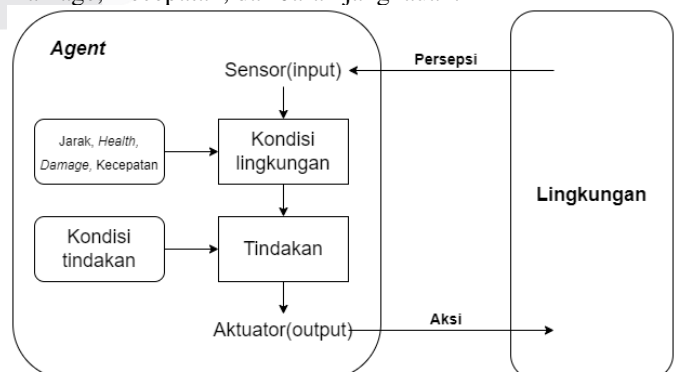


GAMBAR 3.1
FLOWCHART

1. Saat *game* dimulai, akan tampil menu utama yang terdiri dari *play*, *music on/off*, *how to play/tutorial*, dan *exit*,
2. Menu *music* untuk menyalakan atau *mute background music*.
3. Menu *how to play/tutorial* untuk menjelaskan cara bermain dan menyelesaikan *game*, lalu ditampilkan juga tombol kontrol yang dapat digunakan saat permainan berlangsung.
4. *Mulai game* untuk mulai bermain. *Player* akan di pindahkan menuju *stage* yang telah dibuat.
5. *player* dapat menghentikan *game* sementara atau *pause* untuk berhenti sejenak dan memutuskan apakah ingin memulai *game* kembali atau keluar dari *game*. Jika memilih keluar maka *player* akan dikembalikan ke menu utama.
6. Jika *player* sudah menyelesaikan tantangan yang diberikan, maka *player* akan dikembalikan ke menu utama.
7. Menu keluar untuk keluar dari aplikasi *game* Petualangan Adam dan Eric.

B. Perancangan NPC Hewan Liar

NPC Hewan Liar memiliki empat parameter yaitu *Health*, *Damage*, *Kecepatan*, dan *Jarak jangkauan*.



GAMBAR 3.2
DIAGRAM MULTI-AGENT

C. Desain NPC Hewan Liar

No.	Gambar	Nama	Deskripsi
1	 <i>Gambar 3. 3 NPC Ular</i>	Ular	<i>Damage:</i> Memiliki kekuatan serangan 0.5 <i>Health:</i> Memiliki health sebesar 60 Jarak jangkauan: Memiliki jarak jangkauan yaitu sebesar 120px <i>Kecepatan:</i> Memiliki kecepatan 0.2
2	 <i>Gambar 3. 4 NPC Tawon</i>	Tawon	<i>Damage:</i> Memiliki kekuatan serangan 0.3 <i>Health:</i> Memiliki health sebesar 25 Jarak jangkauan: Memiliki jarak jangkauan yaitu sebesar 100px <i>Kecepatan:</i> Memiliki kecepatan 0.4
3	 <i>Gambar 3. 5 NPC Kelelawar</i>	Kelelawar	<i>Damage:</i> Memiliki kekuatan serangan 0.2 <i>Health:</i> Memiliki health sebesar 30 Jarak jangkauan: Memiliki jarak jangkauan yaitu sebesar 150px <i>Kecepatan:</i> Memiliki kecepatan 0.4
4	 <i>Gambar 3. 6 NPC Laba-laba</i>	Laba-laba	<i>Damage:</i> Memiliki kekuatan serangan 0.2 <i>Health:</i> Memiliki health sebesar 20 Jarak jangkauan: Memiliki jarak jangkauan yaitu sebesar 80px <i>Kecepatan:</i> Memiliki kecepatan 0.3

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Game

Hasil rancangan yang telah dijelaskan dari BAB sebelumnya kemudian diterapkan menjadi sebuah *game*. Pada *game* ini, dilakukan uji fungsionalitas yang memastikan bahwa seluruh fungsi pada *game* berjalan tanpa masalah dan sesuai dengan rancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya.

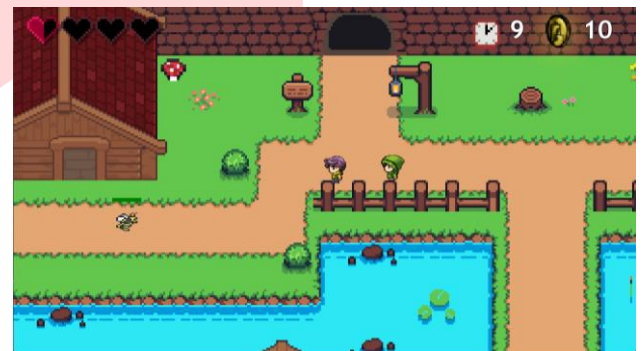
1. Tampilan Menu Utama

Tampilan Menu utama meliputi judul *game* Petualangan Adam dan Eric, tombol *play*, *play/mute music*, *how to play*, dan tombol *exit*. Tombol *play* digunakan untuk memulai permainan. Setelah tombol ditekan, *Player* akan dikirim menuju *stage Village*. Tombol *how to play* menjelaskan cara bermain dan menyelesaikan *game*, lalu ditampilkan juga tombol kontrol yang dapat digunakan saat permainan berlangsung. Tombol *play/mute music* berfungsi untuk menghentikan atau mengaktifkan lagu latar belakang. Tombol *exit* untuk keluar dari program permainan Petualangan Adam dan Eric. Tampilan menu utama dapat dilihat pada gambar 4.1.

GAMBAR 4. 1
MENU UTAMA

2. Tampilan Stage Village

Village adalah stage yang pertama kali muncul pada *game*. *Stage* ini menampilkan *Health Player*, jumlah koin, dan sisa barang yang dapat diambil. Tampilan stage *Village* dapat dilihat pada gambar 4.2.

GAMBAR 4. 2
STAGE VILLAGE

B. Implementasi NPC Hewan Liar

1. Health

Pada gambar 4.3 menunjukkan script yang mendeklarasikan *max health* dari NPC hewan liar.

```
maxhealth_ = argument0;
enemyHP = maxhealth_;
```

GAMBAR 4. 3
SCRIPT MAX HEALTH NPC HEWAN LIAR

Pada gambar 4.4 adalah salah satu variable yang berisi argumen *Health* NPC Ular pada argumen tersebut dinyatakan 60 berarti *Health* NPC hewan liar bernilai 60.

```
init_hp(60);
```

GAMBAR 4. 4
HEALTH NPC ULAR

2. Damage

Pada gambar 4.5 *variable definitions* yang mendeklarasikan *Damage* dari NPC hewan liar.

BatDamageTouch	0.2
SnakeDamageTouch	0.5
WaspDamageTouch	0.3
SpiderDamageTouch	0.2

GAMBAR 4. 5
DAMAGE NPC HEWAN LIAR

Damage diterima oleh *Player* jika NPC hewan liar berada di dalam jarak jangkauan dan NPC hewan liar berhasil menyerang *Player*, gambar 4.6 merupakan kode *event* menyerang NPC hewan liar.

```

57 if (instance_exists(target)) && (point_distance(x,y,target.x,target.y) <= attack_dis)
58 {
59     state = ENEMYSTATE.ATTACK;
60     sprite_index = sprAttack;
61     image_index = 0;
62     image_speed = 1.0;
63     xTo += lengthdir_x(8,dir);
64     yTo += lengthdir_y(8,dir);
65 }
66

```

GAMBAR 4. 6
EVENT MENYERANG NPC HEWAN LIAR

3. Kecepatan

Kecepatan pada masing-masing NPC hewan liar bervariasi dan dapat dilihat pada gambar 4.7 yang menunjukkan *variable definitions* kecepatan NPC hewan liar, fungsi kecepatan ini yang menentukan seberapa cepat NPC hewan liar bergerak dari satu tempat ke tempat yang lain atau mengejar *Player* jika dalam jarak jangkauan NPC hewan liar tersebut.

BatSpeed	0.4
SnakeSpeed	0.2
WaspSpeed	0.4
SpiderSpeed	0.3

GAMBAR 4. 7
KECEPATAN NPC HEWAN LIAR

4. Jarak jangkauan

Parameter jarak jangkauan pada masing-masing NPC hewan liar bervariasi dan dapat dilihat pada gambar 4.8 yang menunjukkan *variable definitions* jarak jangkauan NPC hewan liar, fungsi jarak jangkauan ini yang menentukan seberapa jauh NPC hewan liar akan mengejar *Player* jika *Player* sudah diluar jangkauan NPC hewan liar maka NPC tersebut akan kembali patroli di area tersebut.

BatAggroRadius	150
BatGiveUpRange	150
SnakeAggroRadius	120
SnakeGiveUpRange	120
WaspAggroRadius	100
WaspGiveUpRange	100
SpiderAggroRadius	80
SpiderGiveUpRange	80

GAMBAR 4. 8
JARAK JANGKAUAN NPC HEWAN LIAR

Jarak jangkauan dapat dilihat pada gambar 4.9, disekitar NPC Tawon dapat dilihat ada lingkaran biru disekitar NPC Tawon, lingkaran tersebut merupakan indikator jarak jangkauan NPC hewan liar.



GAMBAR 4. 9
INDIKATOR JARAK JANGKAUAN NPC HEWAN LIAR

C. Pengujian *Blackbox* NPC Hewan Liar

NPC Hewan Liar memiliki empat parameter yaitu *Health*, *Damage*, Kecepatan, dan Jarak jangkauan.

TABEL 4. 1
PENGUJIAN NPC HEWAN LIAR

No.	Deskripsi	Input	Output yang diharapkan	Output yang dihasilkan	Keterangan
1	Hewan liar patroli	Hewan liar tidak menemukan <i>Player</i>	Hewan liar patroli	Hewan liar patroli	Sesuai
2	Hewan liar mendeteksi <i>Player</i>	<i>Player</i> memasuki jarak jangkauan	Hewan liar mengejar <i>Player</i>	Hewan liar mengejar <i>Player</i>	Sesuai
3	Hewan liar menyerang	Hewan liar menyentuh <i>Player</i>	Health <i>Player</i> berkurang	Health <i>Player</i> berkurang	Sesuai
4	Hewan liar berhenti mengejar	<i>Player</i> berada diluar jarak jangkauan	Hewan liar berhenti mengejar dan kembali patroli	Hewan liar berhenti mengejar dan kembali patroli	Sesuai

5	Hewan liar terkena serangan dari <i>Player</i>	Serangan mengenai hewan liar	Darah hewan liar berkurang dan	Darah hewan liar berkurang dan	Sesuai
---	--	------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------

D. Pengujian Beta

Pengujian Beta dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner kepada responden dari kalangan umum.

TABEL 4. 2
PERSENTASE SKALA *LIKERT*

No	Pertanyaan	Nilai
1	Apakah <i>game</i> ini menarik?	86,57%
2	Apakah konten yang diberikan <i>Game</i> Petualangan Adam dan Eric mudah dipahami?	84%
3	Apakah kendali/kontrol dalam <i>game</i> ini mudah digunakan?	84%
4	Apakah tampilan <i>game</i> Petualangan Adam dan Eric menarik?	84,57%
5	Apakah Sound fx dan Background music sudah sesuai?	83,43%
6	Bagaimana Penilaian anda terhadap keseluruhan pada <i>game</i> Petualangan Adam dan Eric?	84,29%
7	Apakah kehadiran NPC Eric mempermudah menyelesaikan permainan?	86,86%
8	Apakah jarak serangan dan damage yang diberikan oleh NPC Eric sudah sesuai?	80,29%
9	Apakah perilaku NPC Eric sebagai NPC support sudah sesuai?	80,29%
10	Bagaimana NPC hewan liar pada <i>game</i> Petualangan Adam dan Eric yang dihadapi?	77,71%
11	Apakah Health point dan Damage pada NPC Ular sudah sesuai?	82%
12	Apakah jarak jangkauan dan kecepatan pada NPC Ular sudah sesuai?	83,43%
13	Apakah Health point dan Damage pada NPC Tawon sudah sesuai?	83,14%
14	Apakah jarak jangkauan dan kecepatan pada NPC Tawon sudah sesuai?	82,29%
15	Apakah Health point dan Damage pada NPC Laba-laba sudah sesuai?	82,57%
16	Apakah jarak jangkauan dan kecepatan pada NPC Laba-laba sudah sesuai?	80,57%
17	Apakah Health point dan Damage pada NPC Kelelawar sudah sesuai?	80,86%
18	Apakah jarak jangkauan dan kecepatan pada NPC Kelelawar sudah sesuai?	83,71%

Uji validitas dilakukan untuk mengukur kelayakan aplikasi dari pertanyaan yang diajukan dalam kuesioner.

TABEL 4. 3
PENGUJIAN VALIDITAS

Pertanyaan	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,61	0,2352	valid
2	0,66	0,2352	valid
3	0,5	0,2352	valid
4	0,64	0,2352	valid
5	0,52	0,2352	valid
6	0,74	0,2352	valid
7	0,56	0,2352	valid
8	0,6	0,2352	valid
9	0,68	0,2352	valid
10	0,64	0,2352	valid
11	0,62	0,2352	valid
12	0,59	0,2352	valid
13	0,75	0,2352	valid
14	0,68	0,2352	valid
15	0,68	0,2352	valid
16	0,67	0,2352	valid
17	0,77	0,2352	valid
18	0,65	0,2352	valid

Uji reliabilitas adalah uji untuk memastikan apakah kuesioner penelitian yang akan dipergunakan untuk mengumpulkan data variable penelitian reliabel atau tidak.

TABEL 4. 4
PENGUJIAN REALIBILITAS

Jumlah Varian item	Jumlah Varian Total	Reliabilitas	r_{tabel}	keterangan
--------------------	---------------------	--------------	-------------	------------

10,066	73,789	0,9144	0,2352	Sangat reliabel
--------	--------	--------	--------	-----------------

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang diperoleh, maka dapat diambil kesimpulan berupa:

1. Metode *Multi Agent System* dapat di implementasikan dengan baik pada NPC Hewan Liar.
2. *Game* Petualangan Adam dan Eric berhasil menghibur dan menarik perhatian responden dengan nilai persentase sebesar 86,57% dalam skala likert.
3. Dalam tugas akhir ini diperoleh bahwa untuk mencapai tingkat kesulitan moderat maka *Health* diantara 20-60, *Damage* 0.2-0.5, *Kecepatan* 0.2-0.4 dan *Jarak* angkauan 80px-150px.

REFERENSI

- [1] T. Anastasiadis, K. . V. Siakas and G. Lampropoulos, "Digital Game-based Learning and Serious Games in Education," *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering (ijasre)*, vol. 4, no. 12, pp. 139-141, 2018.
- [2] T. Dillon, "Adventure Gamesfor Learning and Storytelling," *A Futurelab prototype context paper*, vol. I, no. 3, pp. 1-3, 2006.
- [3] T. Wernbacher, N. Denk, R. Reuter and A. Pfeiffer, "CREATE DIGITAL GAMES FOR EDUCATION: GAME DESIGN AS A TEACHING METHODOLOGY," *Proceedings of ICERI 2020*, pp. 3383-3390, 2020.
- [4] G. Iktia, E. Evrita and A. Prabaswara, "PEMANFATAAN TEKNOLOGI DALAM MEDIA KREATIF," *Jurnal Ilmiah Ilmu Perfilman Dan Pertelevision*, vol. 1, no. 2, pp. 1-2, 2019.
- [5] S. and R. , "PENDIDIKAN DAN TANTANGAN PEMBELAJARAN BERBASIS TEKNOLOGI," *JURNAL ILMIAH TEKNOLOGI PENDIDIKAN*, vol. VI, no. 2, pp. 1-13, 2018.
- [6] C. W. Reynolds, "Steering Behaviors For Autonomous Characters," *Sony Computer Entertainment America*, vol. 1, no. 1, pp. 1-2, 1999.
- [7] R. Warren, D. Diller, A. Leung and W. Ferguson, "Simulating scenarios for research on culture & cognition using a commercial role-play game," *Proceedings of the 37th Winter Simulation Conference*, vol. 1, no. 1, pp. 1109-1111, 2005.
- [8] J. Billieux, M. V. der Linden, S. Achab, Y. Khazaal, L. Paraskevopoulos, D. Zullino and G. Thorens, "Why do you play World of Warcraft? An in-depth exploration of self-reported motivations to play online and in-game behaviours in the virtual world of Azeroth," *Computers in Human Behavior*, vol. 29, no. 1, pp. 103-109, 2013.
- [9] Q. Sajid, R. Luna and K. E. Bekris, "Multi-Agent Pathfinding with Simultaneous Excution of Single-Agent Primitives," *Proceedings of the Fifth Annual Symposium on Combinatorial Search*, vol. 15, no. 1, pp. 88-95, 2022.
- [10] M. Dealessandri, "https://www.gamesindustry.biz/," ReedPop company, 16 Januars 2020. [Online]. Available: <https://www.gamesindustry.biz/what-is-the-best-game-engine-is-gamemaker-the-right-game-engine-for-you>. [Accessed 4 Agustus 2022].
- [11] L. Bus, oniu, R. Babuška and B. D. Schutter, "Multi-agent Reinforcement Learning: An Overview," *Delft Center for Systems and Control*, vol. 310, no. 1, pp. 2-4, 2010.