

Penerapan Perilaku *Non-Player Character* Hewan Ternak Pada Game “*Happy Farm*” Menggunakan Metode Finite State Machine

1st Mohamad Redza Tri
Putra Sutisna
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

redzatputra@student.telkomuniversity
.ac.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— Game telah menjadi bentuk hiburan yang paling banyak disukai oleh masyarakat berbagai kalangan, dari usia muda hingga tua. Faktor inilah yang membuat banyak developer game berlomba-lomba untuk berinovasi dalam berbagai produk game. Dalam game terdapat Non Player Character (NPC) yang merupakan elemen utama yang membuat game ini seru. Karakter NPC sendiri dapat meniru perilaku manusia dan hewan dengan menambahkan metode kecerdasan buatan, salah satunya metode finite state machine (FSM). Oleh karena itu dalam penelitian ini dirancang sebuah game “Happy Farm” dengan tujuan membuat game bertemakan peternakan. Game ini menggunakan metode FSM untuk pengembangan perilaku pada NPC hewan ternak, hewan predator dan hewan penjaga. NPC hewan ternak dapat memakan rumput jika hunger bar dibawah 90% dan akan mencari rumput terdekat, lalu jika hunger bar =100% maka akan mengeluarkan item produksi. Hasil yang didapatkan pada perancangan gamesimulasi bertema peternakan “Happy Farm” menggunakan metode Finite State Machine adalah, non-player character (NPC) hewan ternak dapat bergerak sesuai perilaku yang diterapkan seperti jalan-jalan, lapar, makan, mengeluarkan produk, dan mati. Penerapan finite state machine pada hewan ternak berfungsi dengan baik dimana hewan ternak akan berubah state jika state sebelumnya sudah terpenuhi.

Kata Kunci — Game, Finite State Machine, Non Player Character, Peternakan.

I. PENDAHULUAN

Wilayah Indonesia yang beriklim tropis, memiliki curah hujan yang tinggi dan menyebabkan tanah menjadi subur. Hal itulah yang dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia untuk bertani dan berternak. Hampir disetiap

pelosok pedesaan ditemukan ternak yang dipelihara penduduk seperti ayam, kambing, sapi domba, dan lain-lain. Perkembangan *game* di dunia berkembang pesat, khususnya di Indonesia. *Game* kini telah menjadi alternatif bentuk hiburan bagi tua, dan muda, pria maupun wanita. *Game* dibuat untuk suatu tujuan tertentu. Pembuat *game* biasanya memiliki tujuan tertentu dalam membuat sebuah *game*, salah satunya edukasi [1]. Salah satu teknik pembelajaran yang interaktif dan efektif untuk anak-anak adalah dengan menggunakan *game* edukasi, hal ini dikarenakan sebagian besar anak memiliki rasa ingin tahu yang tinggi terhadap segala sesuatu yang ada di sekitarnya[2]. *Game* edukasi unggul dalam beberapa hal jika dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Salah satu keunggulan yang signifikan adalah adanya animasi, yang dapat meningkatkan memori anak. Hal ini memungkinkan anak-anak untuk mempertahankan materi lebih lama dibandingkan dengan metode pengajaran biasa atau konvensional [3].

Dari permasalahan tersebut, saya tertarik merancang game genre simulator bertemakan peternakan “Happy Farm” menggunakan metode Finite State Machine (FSM) dengan tools Unity, yang dapat menambah pengetahuan dan berpikir kreatif anak. Game ini akan mengajak pemainnya dalam mengatur sebuah peternakan dengan waktu yang sudah ditentukan dengan rintangan yaitu hewan predator seperti beruang dan serigala. Metode finite state machine digunakan untuk mengembangkan karakter non player character (NPC) yang terdapat pada game.

II. KAJIAN TEORI

A. Peternakan

Beternak dalam arti sempit (khusus) lebih menitik beratkan pada usaha untuk mengatur perkembangan-biakan ternak, yaitu antara lain mengatur perkawinannya, memilih bibit ternak yang digunakan, penjagaan terhadap kemandulan dan terhadap ternak yang sedang bunting. Dari uraian tersebut dapatlah dikatakan, bahwa memelihara hanya dengan memberikan tempat (kandang), makanan dan

minuman saja belum dapat dikatakan beternak, demikian pula memelihara ternak hanya dengan jalan melepaskan saja di padang penggembalaan. Menurut Undang-Undang no. 6/1967, termak adalah "Hewan piaraan, yang hidupnya yakni mengenal tempatnya, makanannya dan perkembangbiakannya serta manfaatnya, diatur dan diawasi oleh manusia, dipelihara khusus sebagai penghasil bahan-bahan dan jasa-jasa yang berguna bagi kepentingan hidup manusia"[4].

B. Artificial Intelligence (AI)

Artificial Intelligence (AI) merupakan bentuk kemajuan yang sangat pesat dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di dunia. Teknologi AI masih sangat luas sehingga penggunaannya bervariasi di berbagai bidang. Dunia pendidikan merupakan salah satu bidang yang dapat mengadopsi adanya teknologi AI. Beberapa pendapat dikemukakan oleh para ahli tentang teknologi AI. Luckin et al., berpendapat bahwa AI sebagai suatu sistem komputer yang dirancang untuk berinteraksi dengan dunia melalui kemampuan khusus dan perilaku cerdas yang kita sadari seperti manusia pada umumnya [5].

AI: untuk mengetahui dan memodelkan proses-proses berpikir manusia dan mendesain mesin agar dapat meniru perilaku manusia. Cerdas, berarti memiliki pengetahuan ditambah pengalaman, penalaran (bagaimana membuat keputusan dan mengambil tindakan), moral yang baik. Agar mesin bisa cerdas (bertindak seperti dan sebaik manusia) maka harus diberi bekal pengetahuan, sehingga mempunyai kemampuan untuk menalar[6].

C. Finite State Machine

Finite state machine (FSM) terdiri dari serangkaian *state* yang menentukan pengambilan keputusan. Setiap *state* dapat berpindah ke *state* lainnya jika memenuhi kondisi yang telah ditentukan sebelumnya [7]. *Finite state machines* (FSM) masuk dalam *decision making* (pembuat keputusan) pada *artificial intelligence* (AI). Dalam FSM setiap karakter menempati satu *state*. Biasanya, tindakan atau perilaku yang terkait dengan masing - masing *state*. Jadi, selama karakter tetap dalam keadaan itu, ia akan terus melakukan tindakan yang sama. *State* terhubung bersama oleh *transition*, setiap *transition* mengarah dari satu *state* ke *state* lain yang biasanya *state* tujuan, *state* target ini disebut dengan *action* dan masing - masing memiliki seperangkat kondisi yang terkait. Ketika permainan menentukan bahwa kondisi *transition* telah terpenuhi, maka karakter berubah dari *state* ke *state* target (*action*) melalui *transition* itu [8].

Finite state machine (FSM) bertujuan untuk membagi sebuah respon objek *game* menjadi bagian-bagian (*state*) sehingga objek tersebut memiliki bagian untuk setiap respon objek *game*. Implementasi tersebut menghasilkan suatu skenario pada *game*. Sehingga dalam *game* akan terdapat alur permainan yang harus di lewati nantinya yang dapat mendefinisikan suatu set kondisi yang menentukan kapan suatu bagian beralih ke bagian yang lain [9].

D. Non-Player Character

Non-Player Character (NPC) merupakan jenis *autonomus agent* yang ditunjukkan untuk penggunaan komputer animasi dan media interaktif seperti *game* dan *virtual reality*. Agen ini mewakili karakter dalam cerita atau permainan dan dapat mengimprovisasi tindakan mereka. Ini adalah kebalikan dari karakter dalam sebuah

film animasi, yang tindakannya sudah ditulis sebelumnya, dan "avatar" dalam sebuah *game* atau *virtual reality*, yang tindakannya dikendalikan oleh pemain secara *real time* [10].

E. Game

Game adalah bentuk karya seni di mana peserta, yang disebut pemain, membuat keputusan untuk mengelola sumber daya melalui objek di dalam *game* dan mencapai tujuan [11]. Sebuah *game* yang baik akan memberikan pengalaman bermain yang optimal, sebuah proses pengembangan *game* yang baik juga akan memberikan pengalaman yang istimewa serta proses pembelajaran yang luar biasa bagi mereka yang terlibat di dalamnya.

F. Game Simulasi

game simulasi mewakili beragam kategori *game*, yang umumnya dirancang untuk secara akurat mensimulasikan aktivitas dunia nyata [13]. *Game* simulasi berusaha untuk meniru berbagai aktivitas dari kehidupan nyata dalam bentuk *game* untuk berbagai tujuan seperti pelatihan, analisis, dan prediksi. *Game* biasanya tidak memiliki tujuan yang ditentukan secara ketat, memungkinkan pemain secara bebas untuk mengontrol karakter dan lingkungan [14]. Contoh dari *game* simulasi adalah *The Sims*, *Flight Simulator*, *Bus Simulator*, dll.

Game simulasi semakin dibutuhkan dalam berbagai hal. Beberapa bidang penting yang menggunakan *game* jenis ini yaitu: militer, penerbangan, kesehatan, dan pendidikan. Dilihat dari bidang-bidang tersebut, tujuan sebenarnya *game* simulasi dibuat yaitu untuk mengurangi biaya, risiko, efisiensi tempat dan waktu, serta efektivitas kerja. Selain hal penting di atas, banyak *game* simulasi yang hadir sebagai media latihan melakukan pekerjaan sehari-hari. Di Indonesia, hadir *game* *Cooking Academy* (memasak), *Oek-Oek* (merawat bayi), *Ahli Rambut* (menatarambut), *Cute Pet Hospital* (merawat binatang), dan masih banyak yang lain[15].

G. Role Playing Game (RPG)

Role Playing Game adalah permainan di mana pemain mengontrol satu atau lebih karakter, yang dirancang sendiri oleh pemain untuk membantu pemain dalam menyelesaikan misi (*quests*) yang diberikan oleh komputer. Semua *quest* yang ada harus diselesaikan agar berhasil dalam *game* RPG. Pengembangan karakter, seperti kekuatan dan keterampilan (*skills*), merupakan kunci utama *game* RPG. *Quest* yang diberikan dapat berupa taktik tempur, logistik, pertumbuhan ekonomi, eksplorasi, dan pemecahan teka-teki [16].

Role playing game mampu menyediakan lingkungan yang menyenangkan dan memotivasi untuk mengajar mata pelajaran tertentu. *Game* komputer, sebelumnya disebut sebagai *game* berbasis PC adalah perangkat lunak artefak yang menggabungkan multimedia dan teknologi komputasi lainnya seperti jaringan untuk mengaktifkan pemain

game untuk mengalami permainan yang diarahkan pada tujuan di lingkungan virtual[17]. *Role Playing Game* (RPG's) adalah permainan di mana para peserta berperan sebagai avatar (karakter fiksi) dan secara kolaboratif mengikuti dan/atau membuat cerita. Dengan kata lain, RPG memungkinkan siswa untuk mengasumsikan peran karakter di dunia game dan untuk menentukan tindakan karakter mereka berdasarkan karakterisasi. Ini akan memberikan strategi yang menarik dan memotivasi bagi siswa untuk berlatih keterampilan pemecahan masalah yang telah mereka pelajari[18].

III. METODE

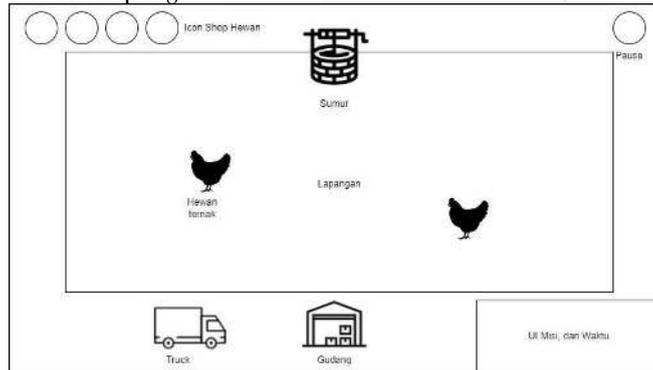
A. Desain Game

Desain game yang dirancang untuk game "Happy Farm" ini memiliki beberapa tahap. Tahap awal pembuatan game ini adalah menentukan konsep dari game tersebut. Berikut ini adalah konsep dari game "Happy Farm".

B. Konsep Game

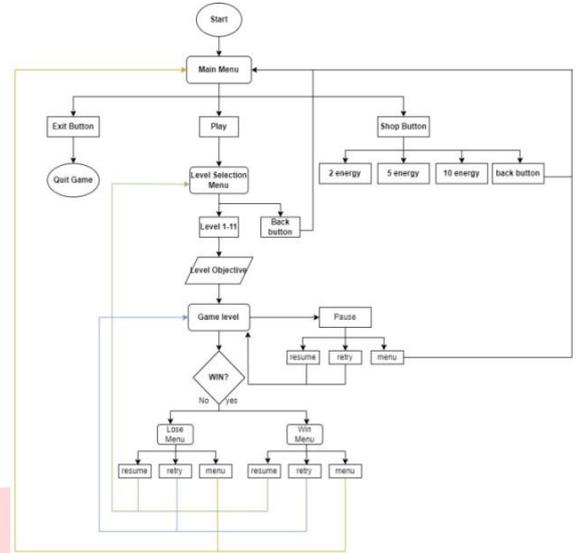
Game "Happy Farm" ini adalah game yang memiliki konsep tentang kegiatan peternakan. Pada game ini pemain ditugaskan untuk meletakkan hewan seperti ayam, sapi, domba, kambing sesuai dengan kandangnya, pemain dapat memberika makan hewan-hewan tersebut sesuai dengan pakannya. Hewan-hewan ini juga dapat memproduksi hasil ternak, seperti ayam menghasilkan telur, sapi menghasilkan susu, domba menghasilkan bulu, dan kambing menghasilkan bulu, yang kemudian dapat dijual di pasar untuk menghasilkan uang, dan uang tersebut dapat digunakan membeli hewan lagi. Pemain juga ditugaskan untuk menjaga hewan-hewan ternak dari serangan serigala dan beruang yang datang untuk memakan hewan-hewan ternak tersebut, pemain cukup meng-klik berulang kali pada serigala dan beruang, agar serigala dan beruang itu tertangkap dan dapat dijual di pasar.

C. Konsep Ingame



GAMBAR 1 KONSEP INGAME

D. Flowchart Game



GAMBAR 2 FLOWCHART GAME

E. Use Case Diagram



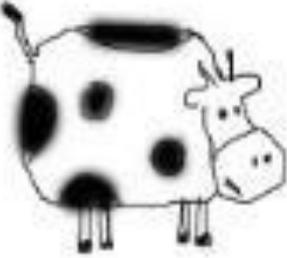
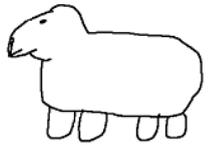
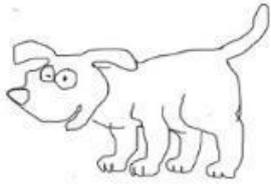
GAMBAR 3 USE CASE DIAGRAM

Pada gambar diatas menjelaskan bahwa tampilan game sangat simple agar memudahkan pemain. Dalam menu utama terdapat beberapa pilihan untuk pemain yaitu mulai, Toko, dan keluar. Jika pemain memilih mulai, maka scene akan berpindah ke menu level untuk pemain memilih level yang tersedia dan masuk ke dalam permainan. Tombol Toko akan menampilkan tombol beli energi yang dimana pemain dapat membeli energi untuk memainkan permainan. Tombol keluar untuk keluar dari permainan atau aplikasi.

F. Konsep Karakter NPC Hewan Ternak

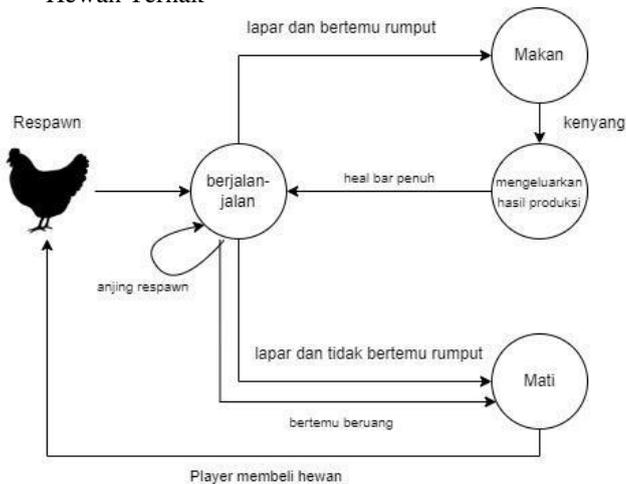
Karakter NPC hewan ternak pada game ini adalah ayam, sapi, dan kambing. Setiap level pada game, akan dimulai dengan awalan karakter NPC yang berbeda-beda sesuai tingkatan levelnya. Masing-masing NPC hewan ternak akan menghasilkan hasil produksi yang berbeda-beda, sesuai dengan hewannya.

TABEL 1 PERANCANGAN NPC HEWAN TERNAK

N o.	Karakter	Jenis	Keteran gan
1		Hewa n terna k	ayam
2		Hewa n terna k	sapi
3		Hewa n terna k	kambin g
4		Penja ga terna k	anjing

N o.	Karakter	Jenis	Keteran gan
5		preda tor	beruan g
6		preda tor	serigala

G. Perancangan Perilaku Finite State Machine NPC Hewan Ternak



Gambar 4 State Machine Hewan Ternak Perancangan perilaku NPC hewan ternak diatur menggunakan metode FSM, terdapat 4 state pada hewan ternak yaitu wander state, eat seperti gambar diatas. Berikut penjelasannya:

1. NPC hewan ternak akan spawn saat pemain membeli hewan ternak dengan emas;
2. Saat NPC sudah spawn, NPC akan memasuki wander state, hingga NPC tersebut merasa lapar atau saat hunger bar nya berkurang <100;
3. Disaat hunger bar NPC <100, NPC akan memasuki hunger state dan mencari rumput terdekat;
4. Jika terdapat rumput didekatnya, NPC akan mendekati rumput tersebut dan berubah state dari hunger state ke eat state;

5. Eat state akan terpenuhi jika hunger bar = 100 atau sudah tidak merasa lapar lagi, disaat hunger bar = 100, NPC akan mengeluarkan produk produksi seperti ayam akan mengeluarkan telur, sapi akan mengeluarkan susu, dan domba akan mengeluarkan bulu, barang produksi akan otomatis menghilang jika tidak diambil oleh player selama 12 detik;
6. Setelah NPC mengeluarkan produk produksi, state akan berpindah dari eat state ke wander state;
7. Saat NPC wander state, dan hunger bar berkurang lalu tidak ada rumput disekitar NPC, maka disaat hunger bar = 0 state akan berubah dari wander state menjadi death state, dikarenakan NPC tersebut mati kelaparan;
8. Death state juga akan aktif apabila disaat ada NPC hewan predator spawn dan NPC hewan ternak berada di dekat hewan predator atau tertabrak NPC hewan predator;
9. Tetapi, death state tidak akan aktif apabila NPC hewan ternak berada jauh dari NPC hewan predator, atau terdapat NPC hewan penjaga yang spawn pada game.

H. Perancangan Misi Level Game

Terdiri dari beberapa level pada game, pemain ditunjuk untuk menyelesaikan semua misi yang diberikan sesuai dengan tingkatan level. Berikut konsep awal perancangan misi pada setiap level game:

TABEL 2 PERANCANGAN MISI LEVEL GAME

Level	Misi
Level 1	2 Telur Ayam
Level 2	5 Telur Ayam 2 Ekor Ayam
Level 3	3 Ekor Ayam
Level 4	3 Telur Ayam 2 Ekor Ayam 200 Emas
Level 5	5 Telur Ayam 200 Emas 3 Ekor Ayam
Level 6	2 Telur Ayam 200 Emas 1 Ekor Sapi
Level 7	4 Telur Ayam 100 Emas 3 Ekor Ayam 1 Ekor Sapi
Level 8	1 Ekor Sapi 4 Susu Sapi 1 Ekor Kambing 4 Bulu Kambing
Level 9	2 Beruang 2 Bulu Domba 4 Telur Ayam 300 Emas
Level 10	2 Ekor Sapi 3 Susu Sapi 750 Emas 1 Serigala
Level 11	1000 Emas 2 Beruang 2 Susu Sapi 1 Ekor Sapi

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tampilan Game



GAMBAR 5
TAMPILAN MENU UTAMA

Pada tampilan menu utama, tidak terlalu memiliki pilihan menu atau tombol sehingga tidak terlalu membingungkan. Terdapat 3 tombol pada menu utama yaitu tombol Mulai, Toko, dan keluar, seperti yang terlihat pada gambar diatas.



GAMBAR 6
TAMPILAN MENU TOKO

Pada tampilan menu toko, pemain dapat membeli energi untuk bermain dengan emas atau koin yang dimiliki. Terdapat beberapa pilihan jumlah energi dengan masing-masing memiliki harga yang berbeda sesuai dengan jumlah energi yang diinginkan.



GAMBAR 7
TAMPILAN MENU LEVEL

Pada tampilan menu level, pemain dapat melihat dan memilih level yang sudah dicapai dan ingin dimainkan. Level akan terkunci jika pemain belum menyelesaikan misi pada level sebelumnya, dan akan otomatis terbuka jika pemain telah menyelesaikan misi di level sebelumnya. Masing-masing level akan menghabiskan 1 energi yang dimiliki oleh pemain.



GAMBAR 8
TAMPILAN INGAME

Tampilan *ingame* menampilkan lapangan, sumur, tab misi, tab membeli hewan ternak, koin, mobil truk, perjalanan truk menjual barang, tombol *pause*, dan gudang penyimpanan dibagian bawah.

B. Pengujian Interface

TABEL 3
PENGUJIAN INTERFACE GAME

No	Bagian	Input	Output	Hasil
1	Menu utama	Tombol mulai	Pindah ke menu pilihan level	berhasil
		Tombol keluar	Keluar game	berhasil
		Tombol toko	Pindah ke menu toko	berhasil
2	Menu toko	Tombol 2 energi	Menambah 2 energi	berhasil
		Tombol 5 energi	Menambah 5 energi	berhasil
		Tombol 10 energi	Menambah 10 energi	berhasil
		Tombol kembali	Kembali ke menu utama	berhasil
3	Menu pilihan level	Tombol kembali	Kembali ke menu utama	berhasil
		Tombol level 1	Pindah ke level 1	berhasil
		Tombol level 2	Pindah ke level 2	berhasil
		Tombol level 3	Pindah ke level 3	berhasil
		Tombol level 4	Pindah ke level 4	berhasil
		Tombol level 5	Pindah ke level 5	berhasil
		Tombol level 6	Pindah ke level 6	berhasil
		Tombol level 7	Pindah ke level 7	berhasil
		Tombol level 8	Pindah ke level 8	berhasil
		Tombol level 9	Pindah ke level 9	berhasil
		Tombol level 10	Pindah ke level 10	berhasil
4	In Game	Tombol sumur	Menambah Air	Berhasil

No	Bagian	Input	Output	Hasil
		Tombol <i>pause</i>	<i>Pause</i> Permainan	Berhasil
		Tombol beli ayam	Membeli ayam	Berhasil
		Tombol beli sapi	Membeli sapi	Berhasil
		Tombol beli kambing	Membeli kambing	Berhasil
		Tombol beli anjing	Membeli anjing	Berhasil
		Tombol truk	Menjual item	Berhasil
		Mengklik beruang atau serigala	Menangkap beruang atau serigala	Berhasil

C. Pengujian NPC Hewan Ternak

TABEL 4
PENGUJIAN NPC

No	NPC Hewan Ternak	Output	Hasil
1	Ayam	Memakan rumput jika hunger bar =<50	Berhasil
		Akan mengeluarkan telur jika hunger bar =100	Berhasil
		Akan mati jikatidak ada makanan atau hunger bar =0	Berhasil
2	Sapi	Memakan rumput jika hunger bar =<50	Berhasil
		Akan mengeluarkan telur jika hunger bar =100	Berhasil
		Akan mati jikatidak ada makanan atau hunger bar =0	Berhasil
3	Kambing	Memakan rumput jika hunger bar =<50	Berhasil
		Akan mengeluarkan telur jika hunger bar =100	Berhasil
		Akan mati jikatidak ada makanan atau hunger bar =0	Berhasil

D. Pengujian User

Pengujian ini memberikan *user* akses untuk mencoba *game* “Happy Farm”, lalu *user* akan diminta untuk memberikan penilaian terhadap *game*, apakah *game* sudah berjalan dengan baik atau tidak. Pada pengujian *user*,

terkumpul 26 responden masyarakat umum dengan kriteria 25 orang dengan rentang usia 21-30 tahun, dan 1 orang dengan rentang usia 16-20 tahun. Berikut data kuisioner pengujian *user*:

TABEL 5
PENGUJIAN USER

No	Daftar Pertanyaan	Penilaian				
		Sangat Kurang	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
1.	Apakah anda sering/suka bermain <i>game</i> ?			5 (19.2%)	7 (26.9%)	14 (53.8%)
2.	Apakah anda suka bermain <i>game</i> di PC/Laptop	1 (3.8%)	1 (3.8%)	6 (23.1%)	6 (23.1%)	12 (46.2%)
3.	Menurut anda bagaimana tampilan <i>game</i> “Happy Farm”?			8 (30.8%)	7 (26.9%)	11 (42.3%)
4.	Apakah anda kesulitan dalam bermain <i>game</i> “Happy Farm”?		1 (3.8%)	6 (23.1%)	8 (30.8%)	11 (42.3%)
5.	Menurut anda apakah <i>game</i> ini cocok untuk anak-anak dibawah 13 tahun?		2 (7.7%)	2 (7.7%)	8 (30.8%)	13 (53.8%)
6.	Apakah kecerdasan buatan yang diterapkan pada karakter NPC seperti ayam,		1 (3.8%)	4 (15.4%)	10 (38.6%)	11 (42.3%)

No	Daftar Pertanyaan	Penilaian				
		Sangat kurang	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
	sapi, dan kambingdll berjalan dengan baik? *Contoh ayam akan memakan rumputjika <i>hunger bar</i> setengah atau kurang dari 90%					
7.	Apakah game "Happy Farm" mudah dipahami			3 (11.5%)	9 (34.6%)	14 (53.8%)
8.	Apakah game "Happy Farm" memberikan edukasi/p engetahuan bagi anda?		3 (11.5%)	7 (26.9%)	8 (30.8%)	8 (30.8%)

No	Nama	Waktu Main PerLevel/detik											Total perlevel	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
	Hafidz			0	7	0	3	7	9	7				
4	Bayu Anillah	25	60	13	16	17	16	19	21	25	24	25	1863	
5	Syifa Azzahra	27	62	15	19	19	18	20	25	24	26	30	2105	
6	Ardianto	28	58	10	19	18	16	20	20	25	24	30	2015	
7	Hani da Rizqia	25	80	18	21	20	18	22	23	24	27	30	2148	
8	Indah Andini	29	103	13	18	21	19	23	25	23	28	30	2198	
9	Satya Yudha	25	61	17	17	18	18	20	18	24	23	28	1953	
10	Muhammad Hae kal	25	60	13	17	19	16	19	18	24	24	27	1898	
11	Rizki Eka	25	73	14	18	18	18	19	20	25	28	29	1943	
	Rata-rata	26.09	66.91	15.2	18.4	18.6	17.2	20.0	19.1	25.73	28.09	1983.09		

E. Pengujian Waktu User

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui waktu lama bermain pemain pada setiap level game dan lamanya pemain menyelesaikan semua level yang ada pada game. Terdapat 11 responden yang tercatat bermain penuh atau bermain hingga level terakhir pada game. Berikut data pengujiannya:

TABEL 6
PENGUJIAN WAKTU USER BERMAIN

No	Nama	Waktu Main PerLevel/detik											Total perlevel
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Akbar Gunana	25	60	13	18	18	17	19	22	25	27	24	1932
2	Romano	27	55	10	17	18	17	19	20	25	26	1891	
3	Ifza I	26	64	11	17	18	16	18	20	24	25	1868	

Dari hasil data pengujian diatas, diketahui bahwa setiap pemain memiliki waktu penyelesaiannya masing-masing pada setiap level game, dengan total rata-rata bermain pemain yaitu 1983.09 detik, dan rata-rata waktu yang ditempuh pemain pada setiap level yaitu:

1. Level 1 26.09 detik;
2. Level 2 66.91 detik;
3. Level 3 155.27 detik;
4. Level 4 183.45 detik;
5. Level 5 189.64 detik;
6. Level 6 177.82 detik;
7. Level 7 202.00 detik;
8. Level 8 206.91 detik;
9. Level 9 238.18 detik;
10. Level 10 255.73 detik;

11. Level 11 281.09 detik.

F. Pengujian Validitas dan Realibilitas

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ketepatan, keandalan, dan kelayakan pada kuisioner yang telah diberikan kepada responden. Menentukan validitas dan reabilitas yaitu dengan membandingkan nilai r_{xy} dan r_{tabel} , jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka akan dinyatakan valid, begitupun sebaliknya jika $r_{xy} < r_{tabel}$ maka akan dinyatakan tidak valid. Jumlah responden adalah sebanyak 26 orang, maka *degree of freedom* nya adalah $df = 26 - 2$ yaitu $df = 24$. Taraf signifikan yang digunakan pada r_{tabel} adalah sebesar 5%.

Uji Realibilitas dilakukan untuk melihat konsistensi dari pengukuran. Metode yang sering digunakan untuk mengukur sekala adalah *cronbach alfa*. Uji realibilitas merupakan kelanjutan dari uji validitas yang dimana item yang digunakan hanya yang valid saja. Berikut hasil dari perhitungan validitas dan realibilitas:

TABEL 7
PENGUJIAN VALIDITAS

No Respon den	Nomor Butir Angket								Tot al
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1.	5	5	4	5	5	5	5	4	38
2.	3	5	3	3	2	2	3	3	24
3.	4	4	5	4	4	4	4	4	33
4.	5	5	3	5	5	4	5	2	34
5.	5	5	4	3	4	5	5	3	34
6.	4	3	4	5	5	5	5	2	33
7.	5	5	3	3	5	5	3	3	32
8.	5	3	5	5	5	5	5	5	38
9.	5	4	3	3	4	4	4	4	31
10.	4	3	5	4	4	4	5	5	34
11.	3	4	5	4	5	3	4	4	32
12.	5	5	4	4	5	4	4	4	35
13.	5	5	3	3	2	3	4	3	28
14.	3	1	3	3	3	3	3	3	22
15.	4	4	5	4	4	5	5	5	36
16.	5	5	5	5	5	5	5	5	40
17.	5	4	5	5	5	5	5	5	39
18.	4	3	3	2	5	4	5	3	29
19.	5	5	5	5	5	5	5	5	40
20.	5	5	4	5	4	4	5	3	35
21.	5	5	5	5	5	5	5	5	40
22.	4	4	4	4	4	4	4	4	32
23.	3	2	4	4	3	3	4	4	27
24.	4	3	5	4	4	4	4	5	33
25.	3	3	5	5	5	4	4	2	31
26.	5	5	3	5	5	5	5	4	37
r_{xy}	0.69	0.50	0.57	0.70	0.71	0.83	0.75	0.55	
r_{tabel}	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	
Stat us	V ali d	V ali d	V ali d	V ali d	V ali d	V ali d	V ali d	V ali d	

TABEL 8
RINGKASAN HASIL UJI VALIDITAS

No Soal	r_{xy}	r_{tabel}	status
1.	0.690496	0.388	Valid
2.	0.500445	0.388	Valid
3.	0.579018	0.388	Valid
4.	0.708926	0.388	Valid
5.	0.714954	0.388	Valid
6.	0.831558	0.388	Valid
7.	0.750721	0.388	Valid
8.	0.554659	0.388	Valid

Dari hasil uji validitas diatas, dapat disimpulkan bahwa semua kuisioner yang diberikan kepada responden dianggap valid.

TABEL 9 PENGUJIAN REALIBILITAS

No Responde n	Nomor Butir Angket								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1.	5	5	4	5	5	5	5	4	38
2.	3	5	3	3	2	2	3	3	24
3.	4	4	5	4	4	4	4	4	33
4.	5	5	3	5	5	4	5	2	34
5.	5	5	4	3	4	5	5	3	34
6.	4	3	4	5	5	5	5	2	33
7.	5	5	3	3	5	5	3	3	32
8.	5	3	5	5	5	5	5	5	38
9.	5	4	3	3	4	4	4	4	31
10.	4	3	5	4	4	4	5	5	34
11.	3	4	5	4	5	3	4	4	32
12.	5	5	4	4	5	4	4	4	35
13.	5	5	3	3	2	3	4	3	28
14.	3	1	3	3	3	3	3	3	22
15.	4	4	5	4	4	5	5	5	36
16.	5	5	5	5	5	5	5	5	40
17.	5	4	5	5	5	5	5	5	39
18.	4	3	3	2	5	4	5	3	29
19.	5	5	5	5	5	5	5	5	40
20.	5	5	4	5	4	4	5	3	35
21.	5	5	5	5	5	5	5	5	40
22.	4	4	4	4	4	4	4	4	32
23.	3	2	4	4	3	3	4	4	27
24.	4	3	5	4	4	4	4	5	33
25.	3	3	5	5	5	4	4	2	31
26.	5	5	3	5	5	5	5	4	37
Varia ns Butir	0.63	1.23	0.74	0.82	0.86	0.72	0.49	1.04	22.235
Juml ah Varia ns Butir	6.565								
Varia ns Total	22.235								
r11	0.805								

Reliabilitas	Sangat Tinggi
--------------	---------------

Berdasarkan hasil pengujian diatas, didapatkan nilai r11 atau nilai reliabilitas instrument yaitu 0.805, maka hasil pengujian reabilitas *cronbach alfa* sangat *reliable*, dan data dapat digunakan sebagai alat ukur dalam penelitian ini.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan pada tugas akhir ini, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Hasil dari pengujian menggunakan metode *finite state machine* (FSM) yang diterapkan untuk pengembangan perilaku pada *non-player character* (NPC) berfungsi sesuai rancangan;
2. Hasil dari penerapan perilaku pada NPC hewan ternak seperti jalan-jalan, lapar, makan, memproduksi produk, dan mati berfungsi sesuai rancangan awal.
3. Pada pengujian *black box game* "Happy Farm", didapatkan hasil bahwa *interface* dan NPC pada *game* berjalan sesuai dengan *input* dan *output*. Kemudian, berdasarkan data tabel pengujian pada *user*, sebanyak 11 pemain rata-rata menghabiskan 1983.09 detik untuk menyelesaikan semua misi pada *game*, dan pada tabel kuisisioner *user*, sebanyak 26 responden menilai 42% responden menganggap *game* "Happy Farm" sangat mudah dipahami, dan 42.3% responden menilai NPC pada *game* "happy Farm" berjalan dengan baik.

REFERENSI

- [1]. Siswanto, Y., & Purnama, B. E. (2013). RancangBangun Aplikasi Mobile Game Edukasi Ilmu Pengetahuan Alam Untuk Anak Kelas VI Sekolah Dasar. *Speed-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*, 5(4).
- [2]. Eva. (2009). Permainan Edukatif (Educational Games) Berbasis Komputer Untuk Siswa Sekolah Dasar. Malang. Sekolah Tinggi Informasi & Komputer Indonesia.
- [3]. Vega Vitianingsih, A. (2016). Game edukasi sebagai media pembelajaran pendidikan anak usia dini. *Inform*, 1(1), 25-32.
- [4]. Astiti, N. M. A. G. R. (2018). Pengantar Ilmu Peternakan.
- [5]. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education.
- [6]. Muhammad D. (2008). "Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)". *Jurnal SAINTIKOM*. 5(2), 185-186.
- [7]. Bourg, David M., 2009, *AI for Games Developers*, California, O'Reilly Media.
- [8]. Millington, Ian. 2006. *Artifial Intelligence for games*. San francisco, U.S.A.:Morgan Kaufmann Publishers.
- [9]. Rich, Elaine and Knight, Kevin, 2009, *Mengenal Artificial Intelegence*, new Dehli: Tata McGraw-Hils.
- [10]. Reynolds, C.W. (1999). *Steering Behaviors For Autonomous Characters*. Sony Computer Entertainment, America.
- [11]. Arhandi, P.P, Prasetyo A & Rismanto, R. (2018). Penerapan Artificial Intelligence Pada Game 2D Cat VS Dog Menggunakan Finite State Machine Berbasis Android.
- [12]. Supardi, Yuniar. 2014. *Semua Bisa Menjadi Programer Android – Case Study Jakarta : PT Elex Media Komputindo*.
- [13]. Costikyan, Greg. 2013. *Uncertainty in Games (Playful Thinking)*. MIT Press.
- [14]. Hikam, Arif Rahman. 2013. *Pengembangan Game Edukasi Visual Novel berbasis Pembangunan Karakter pada Materi Pelestarian Lingkungan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- [15]. Haryadi, T., & Aripin, A. (2015). Melatih Kecerdasan Kognitif, Afektif, dan Psikomotorik Anak Sekolah Dasar Melalui Perancangan Game Simulasi".
- [16]. Rolling, A. dan Adams, E. (2003). *Game Design*. New Riders Publishing. United States of America.
- [17]. Tang S., Hanneghan, M., El-Rhalibi, A. (2007). *Pedagogy Elements, Components and Structures for Serious Games Authoring Environment*. Proceedings of 5th International Game Design and Technology Workshop (GDTW 2007), Liverpool, UK.
- Ahmad, W. F. B. W., Shafie, A. B., & Latif, M. H. A. B. A. (2010). Role- playing game-based learning in mathematics. *Electronic Journal of Mathematics & Technology*, 4(2), 184-196.