



# POCONG RUSH: ENDLESS RUNNER GAME BASE ON FINITE STATE MACHINE

## *Pocong Rush: Endless Runner Game Berbasis Finite State Machine*

Matahari Bhakti Nendya\*, Daru Redono

<sup>1)</sup> Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana, Indonesia

<sup>2)</sup> Program Diploma Desain Grafis, Pendidikan Vokasi, Universitas Brawijaya, Indonesia

\*Corresponding author.

\*Email addresses: [didanendya@ti.ukdw.ac.id](mailto:didanendya@ti.ukdw.ac.id)

**Abstract.** *Endless runner Game is a Game where the player will move continuously indefinitely to get the highest point in the Game. Endless runner Game is synonymous with challenges in the form of obstacles and collective items. This study focuses on setting challenges in the non-playable character (NPC) behavior so that they can provide more dynamic challenges. Obstacle, player and NPC settings use the Finite state Machine method which is implemented in an html 5 based Game engine Construct. The implementation results are in the form of an html 5 Game which is then tested through 2 testing stages, namely blackox testing and beta testing. The test results using blackbox testing show that all functionality in the Game can run well, including the behavior of NPCs based on the designed FSM. Beta testing shows that the majority of respondents who have played endless runner Games stated that they like horror Games with local content nuances and the impression of humor and that the average Game difficulty level based on NPC responses to players is 63.75%.*

**Keywords:** *Endless Runner Game; Finite State Machine; Html 5; Non-playable Character; Obstacle*

**Abstrak.** *Endless runner Game merupakan permainan dimana player akan bergerak secara terus menerus tanpa batas untuk mendapatkan point tertinggi dalam permainan. Endless runner Game identik dengan adanya tantangan berupa obstacle dan collective item. Penelitian ini berfokus pada pengaturan perilaku non-playable character (NPC) sehingga dapat memberikan tantangan yang lebih dinamis. Pengaturan obstacle, player dan NPC menggunakan metode Finite state Machine yang diimplementasikan dalam Game engine berbasis html 5 Construct. Hasil implementasi berupa Game html 5 yang kemudian diujicoba melalui 2 tahap pengujian yaitu blackox testing dan beta testing. Hasil pengujian menggunakan blackbox testing menunjukkan semua fungsionalitas dalam Game dapat berjalan dengan baik termasuk juga perilaku NPC berdasarkan FSM yang sudah dirancang. Pengujian beta testing menunjukkan bahwa mayoritas responden yang pernah bermain endless runner Game menyatakan bahwa suka dengan Game horror yang bernuansa konten lokal dan terkesan humor serta rata-rata tingkat kesulitan Game berdasarkan respon NPC pada player adalah 63,75%.*

**Kata kunci-** *Game Pelari Tanpa Akhir; Finite State Machine; Html 5; Karakter yang Tidak Dapat Dimainkan; Hambatan*

## PENDAHULUAN

*Game* merupakan jenis aktivitas bermain dimana pemain atau *player* melakukannya dalam konteks realitas yang dibuat untuk mencapai setidaknya satu atau dua tujuan tertentu yang diatur dalam sebuah aturan tertentu[1]. *Game* yang menarik harus dapat memberikan tantangan pada pemain agar pemain tidak mudah merasa bosan [2]. *Game* disebut menarik jika *game* tersebut mudah untuk dimainkan tetapi memiliki tingkat kesulitan yang dapat menyesuaikan *player*[3], [4]. Secara umum, *Game* atau video *game* bagi menjadi 2 bentuk, yaitu *casual game* dan *serious game*. *Casual game* dapat diartikan sebagai *game* yang biasanya digunakan untuk hiburan dan tidak memerlukan banyak waktu untuk memainkannya[5]. Istilah ini sering juga disebut dengan *time killing game*[6]. Sementara *serious Game* adalah kebalikan dari *casual Game*. *Serious Game* merupakan *Game* yang dibuat untuk tujuan *entertainment* lengkap[7].

*Serious game* menerapkan prinsip storytelling, dimana akan berkaitan dengan tematik tertentu misalnya pertahanan, pendidikan, eksplorasi ilmiah, kesehatan, majamenen, pentataan kota, teknik dan politik. *Serious game* sering disajikan dalam model *genre* simulasi[8].

*Endless runner game* termasuk bagian dari *casual game*. Pada *endless runner game*, *player* akan mengumpulkan point sebanyak-banyaknya. *Objective* yang harus dilakukan adalah mengumpulkan poin sebanyak-banyak dengan model interkasi yang sama dan berulang hingga selesai. Salah satu contohnya adalah *Game Temple Run*. *Player* memainkan *game* hingga karakter yang digunakan bertabrakan / mengenai *obstacle*[9]. Pada kasus tertentu, *game over* terjadi jika nyawa atau indikator nyawa mencapai nilai 0 atau habis.

Penelitian mengenai penerapan *Finite State Machine* (FSM) dalam permainan didapatkan hasil bahwa metode FSM dapat digunakan untuk memberikan variasi respon yang dinamis pada *Non-Playable Character* (NPC) dalam

permainan *Role-Playing Game*. Tingkat kedinamisan respon dari NPC sangat bergantung bagaimana pola perancangan lingkungan permainan [10].

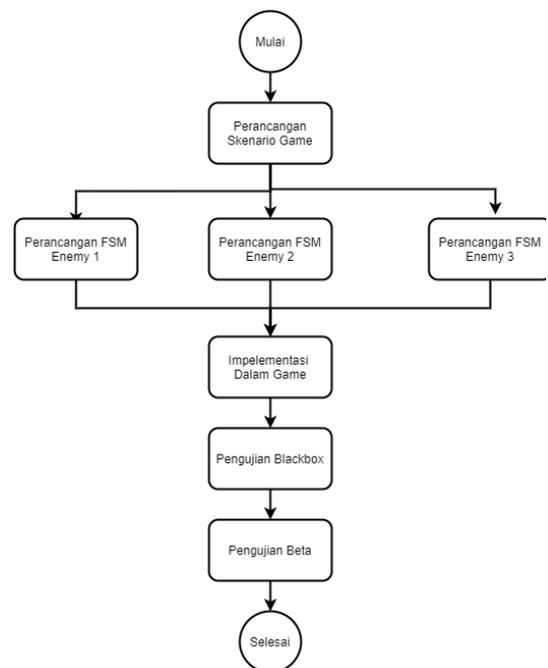
Penelitian lain menyatakan bahwa *Finite State Machine* dapat diimplementasikan dalam *game* dengan tema sejarah dengan mengatur model skenario sesuai dengan pilihan yang diambil oleh pemain sehingga ketika pemain yang sama bermain ulang akan menghasilkan perilaku skenario yang berbeda[11].

*Finite State Machine* pada agen cerdas digunakan untuk mengembangkan sistem *reward* dinamis sebagai salah satu elemen dalam skenario *game* yang adaptif untuk memberikan pengalaman personal pada pemain. Pengembangan agen cerdas menggunakan metode *Finite State Machine* dalam membentuk *reward* dinamis yang diimplementasikan dalam *Game* edukasi dengan *genre Role Playing Game (RPG)* [12].

Permasalahan umum yang sering terjadi, *endless runner game* biasanya menerapkan hanya 1 tantangan saja [Click or tap here to enter text.](#) . *Player* mengumpulkan *item* atau *coin* untuk mencapai *score* tertinggi. Dengan berbagai macam variasi grafis maupun *gameplay* yang ada, *objective* yang harus dilakukan oleh *player* hanya menumpulkan item[13]. Dalam *Game Temple Run*, *player* dikerjar oleh gorilla, sementara dalam *Game Subway Surfer* *player* tidak dikejar oleh *enemy*. Untuk memberikan variasi tingkat kesulitan pada *player*, penelitian ini mencoba membuat macam variasi dari *object enemy* yang akan mengejar *player*. Variansi *object enemy* tersebut akan mengejar *player* jika *object enemy* tersebut ditrigger oleh *player*. Penelitian ini mencoba agar *object enemy* tersebut dapat memberikan tantangan yang lebih menarik untuk *player*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian mengenai *endless runner game* berbasis *Finite state Machine* dimulai dengan melakukan perancangan skenario *game*. Tahap selanjutnya adalah perancangan FSM *enemy* 1,2,3 dan NPC *Support Character* yang kemudian dilanjutkan dengan implementasi dalam *game* menggunakan *game engine Construct 2*. Untuk menguji mekanika *game* dan hasil rancangan FSM pada masing-masing *enemy* dilakukan dengan menggunakan pengujian *blackbox (blackbox test)* dan pengujian *beta (beta testing)*. Secara lengkap metode penelitian mengenai *endless running game* berbasis *Finite State Machine* dapat dilihat pada gambar 1.

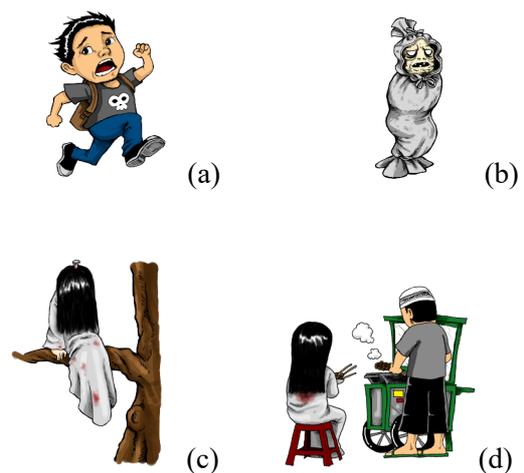


**Gambar 1.** Metode Penelitian Endless running game berbasis Finite State Machine

### A. Perancangan Skenario Game

*Game Pocong Rush* merupakan *game* bertema horor dengan unsur komedi yang menceritakan tentang seorang mahasiswa yang pulang kuliah larut malam dan harus melewati kuburan sebagai jalan pintas menuju tempat kosnya. Dengan mengumpulkan keberaniannya, mahasiswa tersebut melewati kuburan itu. Karena kurang hati-hati maka tersandung batu nisan sehingga menyebabkan pocong pemilik nisan bangun dan mengejar mahasiswa tersebut.

Beberapa karakter yang digunakan dalam *game* dapat dilihat pada gambar 2.



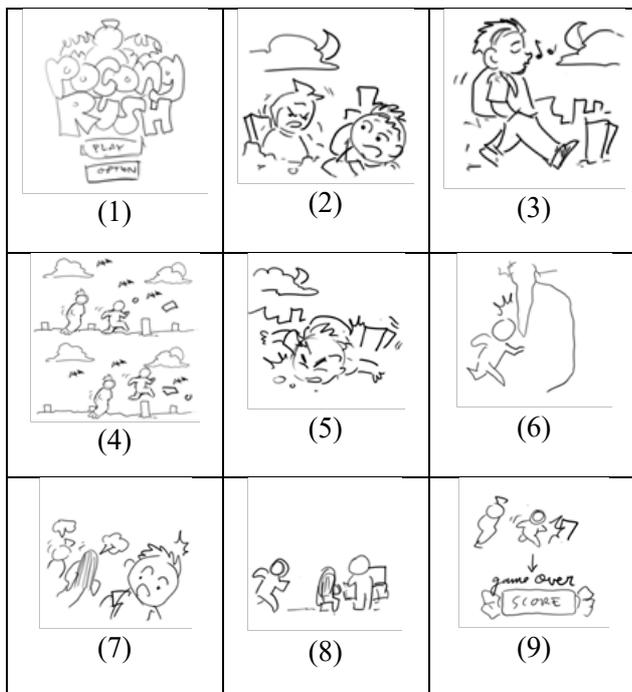
**Gambar 2.** Karakter pada *game Pocong Rush* (a) Bambang, karakter player, (b) Pocong, karakter Enemy 1, (c) Kuntilanak, karakter Enemy 2 dan (d) Sundel bolong dan penjual sate karakter Enemy 3.

Selain karakter, ada juga obstacle dan reward yang ada dalam game. Gambar 3 menunjukkan *obstacle* dan *reward* yang digunakan dalam game.



**Gambar 3.** Obstacle dan reward yang ada pada game Pocong Rush

Secara keseluruhan *storyboard* dalam game dapat dilihat pada gambar 4.

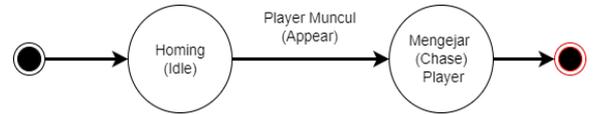


**Gambar 4.** Storyboard Endless Running Game Pocong Rush

**B. Perancangan Finite State Machine**

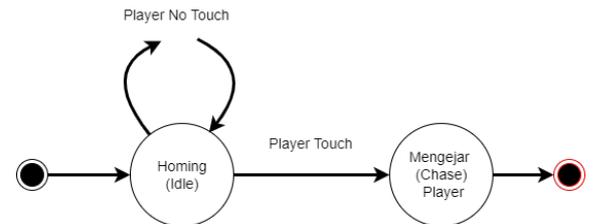
Perancangan *Finite State Machine* (FSM) dibagi menjadi empat berdasarkan model *Non-Playable Character* (NPC) yang dikembangkan pada skenario permainan.

NPC model pertama adalah *enemy 1* yang merupakan karakter pocong. Secara default *enemy 1* berada dalam *state homing*, ketika ada *action player appear* maka *state homing* akan berubah menjadi *state chase player*. Untuk perancangan Enemy 1 dapat dilihat pada Gambar 5.



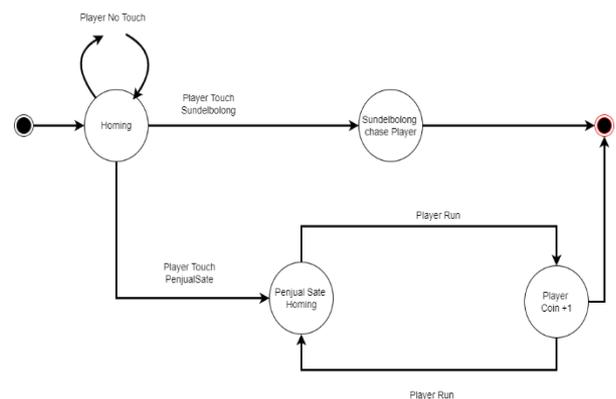
**Gambar 5.** Perancangan FSM Enemy 1

NPC model kedua adalah *enemy 2* yang merupakan karakter kuntilanak yang sedang berada diatas pohon. Secara default *enemy 2* berada dalam *state homing*. Ketika player tidak menyentuh *enemy 2* maka *state* akan tetap homing. Ketika ada *action player* menyentuh *enemy 2*, maka *enemy 2* akan berubah *state* menjadi *chase player*. Untuk perancangan Enemy 2 dapat dilihat pada Gambar 6.



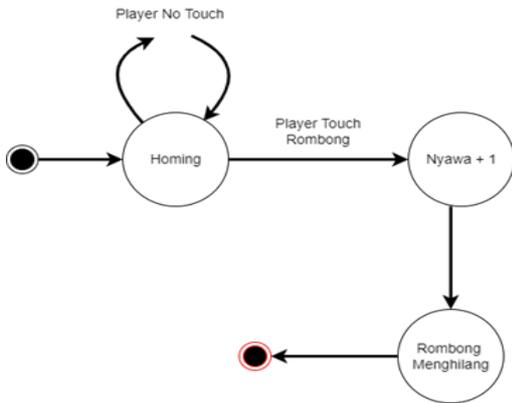
**Gambar 6.** Perancangan FSM Enemy 2

NPC model ketiga adalah *enemy 3* yang terdiri dari 2 bagian, yaitu karakter sundel bolong dan penjual sate. Kondisi *state* awal dari *enemy 3* adalah *homing*. Ketika *player* tidak menyentuh *enemy 3*, *state* akan tetap *homing*. Ketika *player* menyentuh karakter sundel bolong, akan ada perubahan *state* pada sundel bolong menjadi sundel bolong *chase player* sedangkan ketika *player* menyentuh karakter penjual sate, *state* penjual sate akan tetap *homing*. *Player* akan melanjutkan *running* dan *state* penjual sate berubah menjadi *player coin +1*, ini merupakan *state* bonus untuk mengumpulkan *coin* bagi *player* seperti yang terlihat pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Perancangan FSM Enemy 3

NPC model keempat adalah NPC *Support Character*. NPC ini berbentuk rombongan penjual sate yang akan memberikan *reward* pada *player* nyawa tambahan yang akan memperpanjang alur hidup *player* seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 8.



Gambar 8. Perancangan FSM NPC Support Character

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan game *Pocong Rush* dilakukan menggunakan game engine *Construct 2*. Hasil dari game tersebut kemudian dilakukan *export* dalam mode *html 5*. Tahapan berikutnya dilakukan tahap pengujian untuk mengetahui apakah game dapat berjalan sesuai dengan skenario game yang sudah dirancang. Pengujian game *Pocong Rush* dilakukan dengan menggunakan 2 metode pengujian, yaitu *Blackbox testing* dan *Beta testing*.

### A. Blackbox Testing

Pengujian *blackbox* dilakukan dengan menugji setiap modul dan fungsi dari game yang sudah dibuat. Modul dan fungsi yang diujikan termasuk juga dengan modul antarmuka dari game dan perilaku FSM (*Finite state Machine*) pada NPC.

#### Pengujian Modul Game Menu

Pada modul *game menu* terdapat 2 pilihan tombol, yaitu tombol *Play* dan tombol *Credit*. Tombol *play* akan membuat *player* masuk pada modul *introduction* dan tombol *credit* akan membuat *player* masuk pada menu *credit* yang menampilkan data tim pembuat game. Hasil pengujian menunjukkan modul *game menu* dapat berkerja dengan baik. Tampilan modul menu utama dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Modul Game Menu Pocong Rush

#### Pengujian Modul Introduction

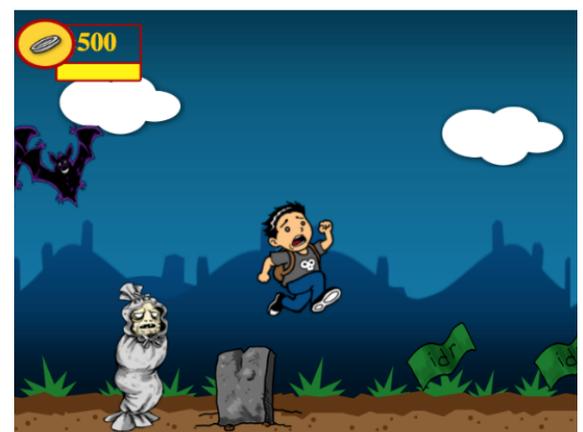
Modul *introduction* merupakan pengantar dan *background story* dari game. Modul ini berupa animasi *cutscene* dalam bentuk komik sebagai latar cerita dari game. Durasi keseluruhan *cutscene* ini sekitar 120 detik. *Player* dapat melakukan *skip* pada menu ini dengan menekan tombol *Run* untuk dapat langsung masuk kedalam modul *in gameplay*. Hasil pengujian menunjukkan modul *introduction* dapat bekerja dengan baik. Tampilan modul *introduction* dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Modul Introduction dalam Game Pocong Rush

#### Pengujian Modul In Gameplay

Modul *in gameplay* merupakan tampilan layar permainan pada game *Pocong Rush*. *Player* akan berperan sebagai karakter utama yang bernama Bambang yang harus menghindari kejaran *Pocong* untuk dapat sampai rumah. Pengujian modul *in gameplay* ini dapat berfungsi dengan baik. Tampilan modul *in gameplay* dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Modul In Gameplay pada Game Pocong Rush

Pengujian pada modul *in gameplay* termasuk juga pengujian pada perilaku NPC yang sudah dirancang sebelumnya.

a. Pengujian Perilaku *Enemy 1*

*Enemy 1* pada game ini adalah karakter Pocong yang terus menerus mengejar Bambang. Pengujian perilaku *enemy 1* berdasarkan pada *state diagram* pada gambar 5.

Karakter pocong akan terus mengejar karakter Bambang hingga tertangkap. Ketika sudah tertangkap maka game akan masuk kedalam Modul *Game Over*. Gambar 12 menunjukkan hasil pengujian perilaku *enemy 1*.

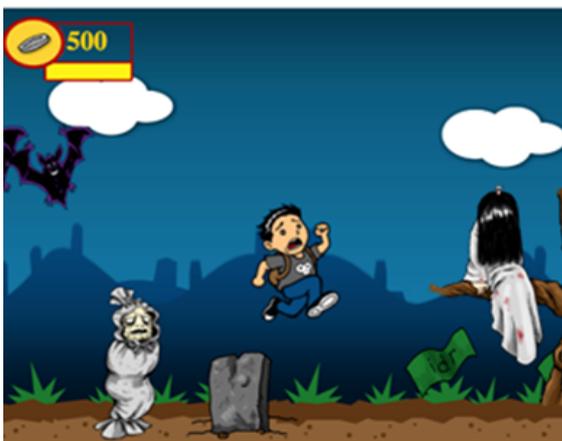


Gambar 12. Hasil Pengujian Perilaku Enemy 1

b. Pengujian Perilaku *Enemy 2*

*Enemy 2* pada game ini adalah kuntilanak yang ada diatas pohon. Karakter tersebut secara default akan diam, dan ketika *player* mendekat dalam radius tertentu maka karakter kuntilanak akan mengejar *player*. Pengujian perilaku *enemy 2* berdasarkan pada *state diagram* pada gambar 6.

Karakter kuntilanak akan terus mengejar karakter Bambang Bersama Pocong hingga tertangkap. Ketika sudah tertangkap maka game akan masuk kedalam Modul *Game Over*. Gambar 13 menunjukkan hasil pengujian perilaku *enemy 2*.



Gambar 13. Hasil Pengujian FSM Enemy 2

c. Pengujian Perilaku *Enemy 3*

*Enemy 3* pada game ini adalah karakter mbaknya yang sedang membalik sate. Karakter tersebut secara default akan diam, dan ketika *player* mendekat dalam

radius tertentu maka karakter mbaknya akan berubah menjadi sundel bolong yang akan mengejar *player*. Pengujian perilaku *enemy 3* berdasarkan pada *state diagram* pada gambar 7.

Karakter sundel bolong akan terus mengejar karakter Bambang Bersama Pocong hingga tertangkap. Ketika sudah tertangkap maka game akan masuk kedalam Modul *Game Over*. Gambar 14 menunjukkan hasil pengujian perilaku *enemy 3*.



Gambar 14. Hasil Pengujian FSM Enemy 3

d. Pengujian Perilaku NPC *Support Character*

NPC *Support Character* pada game ini adalah karakter rombongan. Ketika *player* melompat untuk menghindari *enemy 3* dan terkena rombongan, maka nyawa *player* akan bertambah 1 dan kemudian rombongan akan menghilang. Pengujian perilaku NPC *support character* berdasarkan pada *state diagram* pada gambar 8.

Rombongan disini bertindak sebagai pemberi nyawa tambahan pada *player*. Ketika sudah tertangkap maka game akan masuk kedalam Modul *Game Over*. Gambar 15 menunjukkan hasil pengujian perilaku NPC *support character*.



Gambar 15. Hasil Pengujian FSM Support Character

*Pengujian Modul Game Over*

Game akan selesai jika *player* tertangkap oleh pocong atau jika terkena *obstacle* lain seperti nisan dan kelelawar.

Modul *game over* sudah sesuai dengan rancangan dan dapat berjalan dengan baik. Tampilan modul *game over* dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Hasil Pengujian FSM Support Character

### A. Beta Testing

Pengujian *Beta testing* dilakukan dengan menggunakan 33 responden. Responden memainkan *game Pocong Rush* kemudian mengisi kuisioner yang sudah disediakan. Kuisioner terdiri dari 3 bagian pertanyaan, yaitu, 3 buah pertanyaan mengenai konten game, 4 buah pertanyaan mengenai tingkat kesulitan dan perilaku NPC dan 3 buah pertanyaan mengenai desain antarmuka dari game.

Kuisioner bagian pertama digunakan untuk mengukur tingkat kebiasaan player dalam bermain game endless run. Hasil kuisioner bagian konten game dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kuisioner Konten Game

No	Pertanyaan	Jawab	Jml	%
1	Pernakah anda bermain endless runing game?	Ya	33	100 %
		Tidak	-	-
2	Pernakah anda bermain game dengan tema horror?	Ya	17	52 %
		Tidak	16	48 %
3	Setujukah anda dengan adanya game horror yang membawa konten lokal dan terkesan humor?	STS	-	-
		TS	5	5%
		R	4	12 %
		S	21	64%
		SS	3	9%

Hasil kuisioner mengenai konten game menunjukkan semua responen memiliki pengalaman bermain *endless running game*, mayoritas responden yaitu 52% pernah barmain game dengan tema horor dan juga mayoritas responden sebesar 64% menyukai adanya game dengan tema horor yang memiliki konten lokal serta terkesan humor.

Kuisioner bagian kedua digunakan untuk melakukan uji validitas tingkat kesulitan dan skenario dari perilaku NPC yang ada, yaitu NPC *Enemy 1*, NPC *Enemy 2*, NPC *Enemy 3* dan NPC *Support Character*. Hasil kuisioner tingkat kesulitan perilaku NPC dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Kuisioner Tingkat Kesulitan Dan Perilaku NPC

No	Pertanyaan	Jawab	Jml	%
1	Apakah anda dikejar oleh pocong (NPC <i>Enemy 1</i> ) ketika bermain game ini?	Ya	33	100%
		Tidak	-	-
2	Apakah anda dikejar oleh kuntianak (NPC <i>Enemy 2</i> ) ketika bermain game ini?	Ya	17	52%
		Tidak	16	48%
3	Apakah anda dikejar oleh mbaknya / sundel bolong (NPC <i>Enemy 3</i> ) ketika bermain game ini?	Ya	12	36%
		Tidak	21	64%
4	Apakah anda berinteraksi dengan rombongan tukang sate (NPC <i>Support Character</i> ) ketika bermain game ini?	Ya	21	64%
		Tidak	12	36%

Hasil kuisioner mengenai tingkat kesulitan dan perilaku NPC menunjukkan tingkat kesulitan dan perilaku NPC dapat berjalan dengan lancar pada pengujian beta testing. Keseluruhan responden pasti bertemu dengan NPC *Enemy 1*. Mayoritas responden sekitar 52% bertemu dengan NPC *Enemy 2* dalam permainan, 36% responden menyatakan bertemu dengan NPC *Enemy 3* dan 64% responden menyatakan bertemu dengan NPC *Support Character*. Ada hipotesa yang menarik mengingat posisi NPC *Enemy 3* dan NPC *Support Character* berdekatan, player memiliki kecenderungan untuk menghindari dari NPC *Enemy 3* sehingga bertemu dengan NPC *Support Character*.

Kuisioner bagian ketiga digunakan untuk menggali fitur *game* dari hasil desain antar muka *game*. Hasil kuisioner desain antar muka *game* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Kuisioner Desain Antar Muka Game

No	Pertanyaan	Jawab	Jml	%
1	Apakah desain dari karakter yang ada dalam <i>game</i> ini menarik?	STS	-	-
		TS	-	-
		R	3	9%
		S	23	70%
		SS	7	21%
2	Apakah desain dari lingkungan / permainan dalam <i>game</i> ini menarik?	STS	-	-
		TS	-	-
		R	5	14%
		S	21	64%
		SS	7	21%
3	Apakah pemilihan warna dalam karakter dan <i>environment</i> sudah tepat?	STS	-	-
		TS	-	-
		R	3	9%
		S	24	73%
		SS	4	12%

Hasil kuisioner mengenai desain dan antarmuka game mayoritas responden menyatakan bahwa *game Pocong Rush* memiliki desain karakter yang menarik sebanyak 70%, memiliki environment / lingkungan permainan yang menarik sebanyak 64% dan 73% menyatakan bahwa pemilihan warna dari karakter dan environment sudah tepat.

## KESIMPULAN

Penelitian yang dilakukan menghasilkan produk berupa game berbasis html 5 yang diuji menggunakan *blackox testing* dan *beta testing*. Hasil pengujian menggunakan *blackbox testing* menunjukkan semua fungsionalitas dalam game dapat berjalan dengan baik termasuk juga perilaku NPC berdasarkan FSM yang sudah dirancang. Pengujian *beta testing* menunjukkan bahwa mayoritas responden yang pernah bermain *endless runner game* menyatakan bahwa suka dengan game horror yang bernuansa konten lokal dan terkesan humor serta rata-rata tingkat kesulitan game berdasarkan respon NPC pada player adalah 63,75%.

Untuk penelitian lanjutan dapat dilakukan dengan memberikan variasi model perilaku NPC dan *obstacle* yang lebih dinamis dengan memberikan pola pergerakan tertentu pada NPC ataupun *obstacle*.

## REFERENSI

- [1] E. Adams, *Fundamentals Of Game Design Second Edition*, 2nd Ed. New Riders Publishing, 2009.
- [2] R. D. Kartika, "Pembuatan Game Adventure Kumachi No Shima Dengan Menggunakan Metode Fsm (Finite State Machine)," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, Vol. 1, No. 1, Pp. 492–497, 2017.
- [3] Minarno, "Desain Skenario Pemunculan Tingkat Kesulitan Soal Pada Game Matematika Menggunakan Aplikasi Rule-Based System ( Rbs )," *International Journal Of Educational Resources*, Vol. 2, No. 6, Pp. 586–603, 2022, Accessed: Jun. 25, 2022. [Online]. Available: <https://ejournal.ljshs.org/index.php/incare/article/view/358>
- [4] Irwanto, "Perancangan Media Game Edukasi Untuk Mata Pelajaran Fisika Dengan Menggunakan Model Waterfall Di Smk Negeri 2 Kota Serang," *Jurnal Inovasi Pendidikan*, Vol. 1, No. 11, Pp. 2311–233, 2021, Accessed: Jun. 25, 2022. [Online]. Available: <https://stp-mataram.e-journal.id/jip/article/download/479/402/>
- [5] A. Chowanda, B. H. Prabowo, G. Iglesias, And M. Diansari, "Tap For Battle: Perancangan Casual Game Pada Smartphone Android," *Comtech: Computer, Mathematics And Engineering Applications*, Vol. 5, No. 2, Pp. 581–592, Dec. 2014, Doi: <https://doi.org/10.21512/Comtech.V5i2.2187>.
- [6] A. S. Falim And J. Prestiliano, "The Use Of Board Games As Learning Media Of Project Time Management," *Journal Of Nonformal Education*, Vol. 4, No. 1, Pp. 69–78, 2018, Doi: 10.24914/Pnf.V4i1.13575.
- [7] H. Haryanto And W. Shinta Sari, "Serious Game Berbasis Konsep Open World Sebagai Sarana Belajar Mandiri Dalam Pengenalan Bahasa Mandarin Untuk Anak," *Techno.Com: Jurnal Teknologi Informasi*, Vol. 11, No. 4, Pp. 202–210, 2012.
- [8] A. Ari Wijaya, S. Bukhori, N. Oktavia, And J. Kalimantan, "Perancangan Dan Pembuatan Serious Game Sebagai Simulasi Aktivitas Bisnis Dan Akuntansi Menggunakan Pendekatan Agent-Based Modelling," *Berkala Sainstek*, Vol. 5, No. 2, Pp. 66–75, 2017, Doi: <https://doi.org/10.19184/Bst.V5i2.5532>.
- [9] S. Bjork And J. Holopainen, *Patterns In Game Design*. Charles River Media, 2004.
- [10] M. B. Nendya, S. Gandang, And R. G. Santosa, "Pemetaan Perilaku Non-Playable Character Pada Permainan Berbasis Role Playing Game Menggunakan Metode Finite State Machine," *Journal Of Animation & Games Studies*, Vol. 1, No. 2, Pp. 185–202, 2015, Doi: 10.24821/Jags.V1i2.1304.
- [11] S. A. Saputra, H. Haryanto, And E. Dolphina, "Skenario Dinamis Menggunakan Finite State Machine Pada Game Pengenalan Tempat Dan Peristiwa Bersejarah," *Eksplora Informatika*, Vol. 8, No. 2, Pp. 112–121, 2019, Doi: 10.30864/Eksplora.V8i2.155.
- [12] H. Haryanto, "Reward Dinamis Dalam Skenario Adaptif Menggunakan Metode Finite State Machine Pada Game Edukasi," *Journal Of Applied Intelligent System*, Vol. 1, No. 2, Pp. 144–153, 2016.
- [13] N. Rustandi, J. Pragantha, And D. A. Haris, "Pembuatan Endless Running Game " Run ' N Escape " Berbasis Android," *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi*, Vol. 7, No. 2, Pp. 200–205, 2019.

### Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

### Article History:

Received: 23-1-2022 | Accepted: 30-3-2022 | Published: 29-04-2022