

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Game merupakan suatu permainan yang telah terstruktur, dimana game sendiri bisa dimainkan oleh beberapa kalangan baik itu anak-anak, remaja bahkan orang dewasa. Game biasanya dimainkan untuk menghilangkan kejenuhan bisa juga dibuat dalam bentuk edukasi agar seseorang yang ingin belajar tidak merasakan hal yang membosankan pada sesuatu hal yang ingin mereka pelajari (Aula1 dkk., t.t.). Saat ini, banyak pengembang memproduksi *game* untuk *platform Android* karena popularitasnya di kalangan menengah ke bawah, yang membuat *Android* semakin diminati. Hal ini menjadikan *Android* sebagai *platform* yang potensial untuk pengembangan *game* indie maupun komersial, termasuk *game* dengan genre *platformer*.

Salah satu genre *game* populer adalah *platformer*, yang ditandai dengan karakter pemain yang harus melompat, memanjat, dan melewati rintangan di lingkungan yang memiliki medan bervariasi (Octodinata dkk., 2023). *Platformer* 2D merupakan genre klasik yang hingga kini masih diminati, terutama di *platform mobile* karena biaya pengembangannya lebih rendah dibanding *game* 3D, namun tetap mampu menyajikan tantangan dan keseruan yang tinggi bagi pemain (Razan et al., 2021). Relevansi teori ini memperkuat alasan pemilihan genre *platformer* 2D dalam penelitian ini sebagai media

eksperimen yang ideal untuk menguji implementasi kecerdasan buatan dalam perilaku NPC.

Dalam dunia hiburan digital, pemanfaatan karakter dari budaya populer, termasuk meme internet, menjadi salah satu strategi pemasaran yang terbukti efektif dalam menarik perhatian pemain. Salah satu karakter meme yang populer adalah *Pepe the Frog*, yang berasal dari komik *Boy's Club* karya Matt Furie dan mulai terkenal sejak 2008 di berbagai *platform* internet seperti *Myspace*, *Gaia Online*, dan 4chan. Berdasarkan hasil kuisioner yang dilakukan peneliti menggunakan Google Form, responden menunjukkan ketertarikan terhadap karakter ini, menunjukkan bahwa karakter Pepe memiliki potensi untuk digunakan dalam konteks *game* sebagai daya tarik utama.

Namun, berdasarkan hasil pencarian di *Google Play Store*, belum banyak *game* yang memanfaatkan karakter ini secara maksimal, hanya ditemukan beberapa aplikasi sederhana seperti *Pepe Faucet* dan *Pepe Reece Angry Meme Button*. Hal ini menunjukkan adanya kekosongan pasar (market gap) yang dapat dimanfaatkan, khususnya untuk mengembangkan *game platformer* berbasis karakter *Pepe the Frog* dengan pendekatan *gameplay* yang lebih menarik dan adaptif.

Di sisi lain, banyak *game platformer* di Android yang dinilai memiliki tingkat kesulitan tinggi dan musuh (NPC) yang terlalu sulit dikalahkan, sehingga dapat menurunkan kenyamanan dan kepuasan pemain.

Permasalahan ini berkaitan erat dengan kurangnya adaptasi kecerdasan musuh terhadap situasi permainan dan kemampuan pemain. Dalam konteks teori *game design*, NPC yang tidak responsif atau terlalu statis dapat mengurangi imersi pemain dan menyebabkan frustrasi. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan baru dalam merancang perilaku NPC yang lebih adaptif dan responsif terhadap kondisi permainan.

Seiring berkembangnya teknologi, penerapan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dalam *game* semakin banyak digunakan untuk meningkatkan pengalaman bermain. Salah satu metode AI yang relevan dan efektif dalam mengatur perilaku NPC adalah algoritma Fuzzy Sugeno. Algoritma ini mampu menangani input yang bersifat tidak pasti, seperti jarak antara pemain dengan NPC, tingkat nyawa, *damage* yang diterima, serta kecepatan gerak. Fuzzy Sugeno menghasilkan output numerik yang stabil dan dapat digunakan untuk merespons berbagai kondisi secara real-time. Relevansi teorinya terletak pada kemampuannya untuk menyesuaikan perilaku NPC secara dinamis, yang sangat penting dalam menciptakan pengalaman bermain yang tidak monoton, menantang, dan lebih personal. Fuzzy Sugeno juga dikenal efisien untuk diimplementasikan dalam sistem *game* karena tidak membebani performa secara signifikan. Dengan demikian, penggunaan algoritma ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas *gameplay* dan memberikan pengalaman bermain yang lebih menarik dan menantang bagi pemain (S. Hajar, dkk., 2020; Razan et al., 2021).

Dibanding metode fuzzy lainnya, Fuzzy Sugeno juga lebih mudah diimplementasikan pada perangkat dengan keterbatasan sumber daya seperti smartphone, karena sifatnya yang efisien secara komputasi. Hal ini sejalan dengan teori sistem cerdas yang menyatakan bahwa adaptivitas dan efisiensi merupakan dua komponen penting dalam penerapan AI di lingkungan dengan keterbatasan performa.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat keterkaitan yang kuat antara teori tentang *game* design, tren AI dalam pengembangan *game*, serta potensi karakter meme dalam menarik minat pengguna. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun *game Pepe the Wonderland Warrior* berbasis Android dengan menerapkan algoritma Fuzzy Sugeno untuk mengatur pergerakan NPC, agar menciptakan tingkat kesulitan yang sesuai dan menantang, serta meningkatkan kualitas interaksi antara pemain dan musuh dalam permainan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka didapat identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Belum banyak *game* di platform Android yang memanfaatkan karakter populer dari meme internet, seperti *Pepe the Frog*, sebagai karakter utama dalam *game*.
2. *Game* bergenre *platformer* 2D yang tersedia di *Google Play Store* umumnya memiliki tingkat kesulitan yang cukup tinggi, dengan perilaku musuh atau *Non-Player Character* (NPC) yang cenderung statis dan

kurang adaptif terhadap kondisi permainan, sehingga menyulitkan sebagian pemain, khususnya pemula, dan menurunkan pengalaman bermain.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun game dengan menerapkan karakter pepe berbasis android?
2. Bagaimana cara mengimplementasikan algoritma *Fuzzy Sugeno* untuk mengatur pergerakan NPC di *game Pepe The Ponderland Warrior* berbasis Android?

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Algoritma *Fuzzy Sugeno* digunakan untuk mengatur perilaku pergerakan NPC
2. Karakter utama yang dikembangkan dalam *game* yaitu karakter pepe the frog yang merupakan sebuah meme internet populer.
3. *Game* yang akan dikembangkan berbasis android minimal versi 6, bergenre *Platformers* dan berbasis offline *single player*.
4. Algoritma *Fuzzy Sugeno* sebagai algoritma yang diterapkan pada pergerakan NPC berdasarkan *variable* nyawa, jarak, *damage* dan *output* yang diharapkan yaitu aksi dari NPC yaitu bergerak maju dan mundur menjauhi *player*.

5. *Game* ini memiliki 4 *level* yaitu :

a. Level 1 (*Easy*)

Bertema *Cave* (goa) kemudian tidak ada boss monster dan hanya ada sedikit musuh

b. Level 2 (*Normal*)

Bertema *Snow Area* (tempat bersalju) kemudian memiliki tipe musuh terbang dan pijakan menjadi licin.

c. Level 3 (*Hard*)

Bertema *Jungle* (hutan) kemudian terdapat mini boss, jebakan biasa dan yang bergerak dan musuh bertipe *range*.

e. Level 4 (*Very Hard*)

Bertema Rawa kemudian terdapat boss monster bertipe *summon*, *platform* dan jebakan bergerak.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun *game Pepe The Ponderland Warrior* berbasis Android.
2. Mengimplementasikan algoritma *Fuzzy Sugeno* untuk mengatur pergerakan *non-player* (NPC) di *game Pepe The Ponderland Warrior* berbasis Android.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang *game development*, khususnya dalam penerapan algoritma *Fuzzy Sugeno* untuk mengatur perilaku NPC pada *game platformer* 2D berbasis Android.

2. Manfaat praktis

- a. Bagi pengembang *game*, penelitian ini dapat menjadi referensi dalam merancang *game* dengan tingkat kesulitan adaptif yang dapat meningkatkan pengalaman bermain user.
- b. Bagi pemain, *game* yang dihasilkan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengalaman bermain yang lebih menyenangkan, menantang, dan ramah bagi pemula.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Adapun pertanyaan penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah dapat merancang dan mengimplementasikan *game platformer* 2D berbasis Android dengan karakter utama *Pepe the Frog*?
2. Apakah algoritma *Fuzzy Sugeno* dapat diimplementasikan untuk mengatur pergerakan *non-player* (NPC) di *game Pepe The Ponderland Warrior* berbasis Android yang dapat menciptakan tingkat kesulitan permainan yang lebih adaptif dan meningkatkan pengalaman bermain pemain?

1.8 Hipotesis Penelitian

1. *game Pepe The Wonderland Warrior* berbasis Android diharapkan dapat menjadi media hiburan interaktif yang menarik serta dapat meningkatkan pengalaman bermain pengguna, dan implementasi mekanisme platformer 2D dapat diterapkan secara optimal dalam pengembangan *game* berbasis Android.

2. Dengan pengujian UAT kepada Player yang berbeda-beda, Penerapan algoritma Fuzzy Sugeno dalam pengaturan perilaku NPC dapat menghasilkan tingkat kesulitan permainan yang lebih adaptif, sehingga meningkatkan pengalaman bermain.

1.9 Metodologi Penelitian

1.9.1 Metode Pengumpulan Data

Adapun metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan sebagai metode pengumpulan data dalam penelitian ini. Pendekatan ini melibatkan pencarian informasi melalui berbagai sumber, termasuk buku, artikel, jurnal, laporan riset, dan sumber-sumber lainnya.

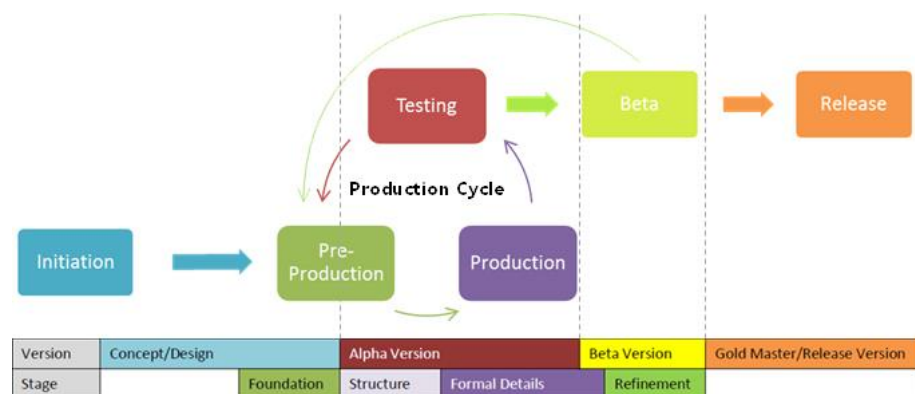
2. Kuisioner

Kuisioner merupakan sebuah teknik penghimpunan data dari sebuah responden melalui seperangkat pertanyaan untuk dijawab. Dengan memberikan daftar pertanyaan kepada responden, jawaban yang diperoleh kemudian dikumpulkan sebagai data.

1.9.2 Metode Pengembangan Sistem

Adapun metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu *Game Development Life Cycle* (GDLC). *Game Development Life Cycle* (GDLC) adalah suatu proses pengembangan sebuah *game* yang menerapkan pendekatan iterasi yang terdiri dari

enam fase tahapan pengembangan, yaitu *Initiation*, *Pre-production*, *Production*, *Testing*, *Beta*, dan *Release* (Andriyat Krisdiawan, 2019). Fase *Game Development Life Cycle* (GDLC) dapat dilihat pada gambar 1.1:



Gambar 1. 1 Fase *Game Development Life Cycle* (Andriyat Krisdiawan, 2019)

Adapun penjelasan dari fase *Game Development Life Cycle*, yaitu:

1. *Initiation*

Pada tahap ini peneliti melakukan studi pustaka dengan mencari jurnal-jurnal yang dapat membantu dalam proses pembuatan aplikasi. Serta menyebar kuisioner kepada masyarakat mengenai sejauh mana mereka mengenal tentang *pepe the frog* untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan

2. *Pre-Production*

Pada tahapan ini salah satu tahap penting dalam siklus GDLC yang melibatkan pembuatan dan penyesuaian *Game Design Document* (GDD) dan *game prototype*. Pembuatan GDD berfokus pada *gameplay*, *storyboard*, *level*, dan antarmuka user. Setelah GDD

dibuat maka pembentukan prototype akan dibuat berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dalam GDD. Kemudian dalam tahap ini dilakukan perancangan sistem perangkat lunak dan perancangan antar muka dengan menggunakan *tools draw.io* dan *tool* perancangan yaitu UML. Model perancangan yang dibuat meliputi *use case, scenario activity, activity diagram, sequence diagram dan class diagram. gameplay, storyboard, level*, dan antarmuka user.

3. Production

Tahap ini adalah bagaimana mengubah perancangan ke dalam sebuah aplikasi atau dikenal dengan *coding*, untuk *tools* yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah *unity* dengan bahasa pemrograman C#. Tahapan ini lebih pada implementasi perangkat lunak pada kode program. Peneliti membuat aset-aset yang akan digunakan dalam game tersebut. Aset tersebut dibuat di adobe photoshop.

4. Testing

Dalam tahap ini, testing merupakan pengujian terhadap prototype build. Pengujian ini dilakukan oleh internal developer untuk melakukan usability test dan functionality test. Setelah langkah-langkah sebelumnya selesai peneliti melakukan pengujian terhadap *game* yang dibuat menggunakan *whitebox* dan *blackbox*.

5. *Beta*

Dalam tahap ini melibatkan pihak ketiga atau pihak luar untuk melakukan pengujian terhadap *game* yang sedang dikembangkan. Metode yang digunakan untuk tahap ini yaitu *User Acceptance Test* (UAT) untuk mendapatkan masukan pada *game* yang sedang dikembangkan.

6. *Release*

Game yang sudah selesai dibuat dan lulus beta testing menandakan *game* tersebut siap untuk dirilis ke publik.

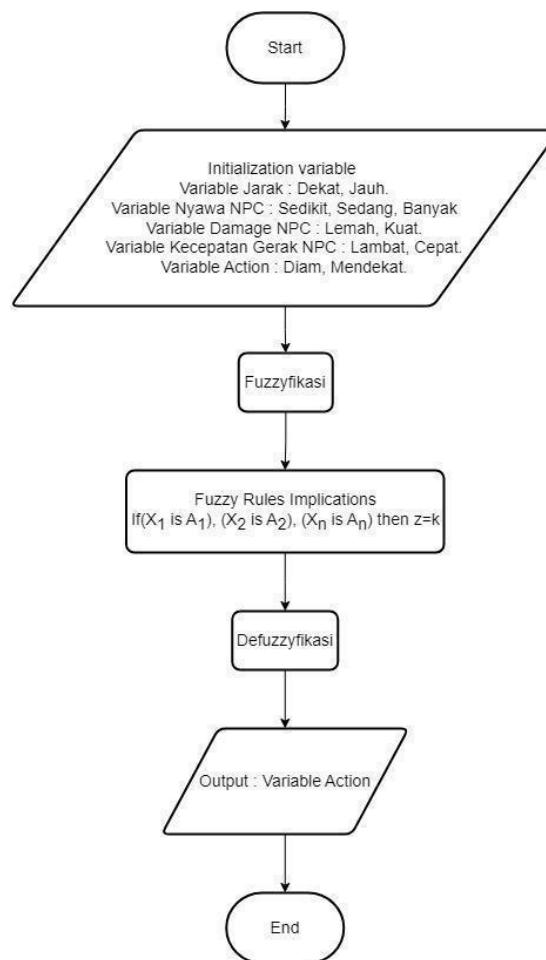
1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma *Fuzzy Sugeno*. Algoritma Fuzzy dengan metode Sugeno adalah teknik inferensi fuzzy yang menggunakan aturan dalam bentuk IF–THEN, di mana bagian output atau konsekuennya tidak dinyatakan sebagai himpunan fuzzy, melainkan dalam bentuk konstanta atau persamaan linear. Metode ini pertama kali dikembangkan oleh Takagi, Sugeno, dan Kang pada tahun 1985. Model Sugeno menerapkan fungsi keanggotaan Singleton, yaitu fungsi keanggotaan yang hanya memiliki nilai keanggotaan 1 pada satu nilai crisp tertentu, dan 0 pada nilai crisp lainnya. (Muhamad Novianto dkk., 2023).

Algoritma Fuzzy Sugeno yang merupakan metode inferensi Fuzzy untuk aturan yang direpresentasikan dalam bentuk *IF–THEN*, dimana output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan Fuzzy,

melainkan berupa konstanta atau persamaan linier. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985 (Annur, 2019). Aturan Fuzzy: Sistem inferensi Fuzzy Sugeno menerapkan aturan dalam bentuk "Jika [kondisi], maka [tindakan]", di mana baik kondisi maupun tindakan dinyatakan dalam bentuk ekspresi matematis. Berbeda dengan aturan pada metode Mamdani yang menggunakan himpunan fuzzy dalam pernyataannya, aturan pada metode Sugeno bersifat lebih matematis dan terstruktur secara numerik. (Annur, 2019)

Berikut adalah *flowchart* dari algoritma Fuzzy Sugeno:



Gambar 1. 2 Flowchart Algoritma Fuzzy Sugeno .

Pada gambar 1.2 merupakan flowchart atau alur dari algoritma Fuzzy Sugeno, berikut tahapan yang dilakukan pada algoritma *Fuzzy Sugeno*:

1. Inisialisasi Variabel: Langkah awal dalam membangun sistem Fuzzy Sugeno adalah melakukan inisialisasi variabel, yaitu dengan mengidentifikasi serta menetapkan variabel input dan output yang akan digunakan dalam sistem.

a. Variabel Input

- Variabel Jarak: Rentang nilai untuk variabel jarak berada antara 0 hingga 15 piksel, yang dibagi menjadi dua kategori, yaitu dekat dan jauh. Kedua kategori ini akan dijelaskan lebih lanjut sebagai berikut:

1. Dekat: 0-10

2. Jauh: 5-15

- Variabel Nyawa NPC: Nilai pada variabel nyawa NPC berkisar antara 0 hingga 100 dan dibagi ke dalam tiga kategori, yaitu sedikit, sedang, dan penuh. Penjelasan masing-masing kategori akan disampaikan sebagai berikut:

1. Sedikit: 0-50

2. Sedang: 25-75

3. Banyak: 50-100

- Variabel Damage NPC: Rentang nilai pada variabel damage NPC adalah antara 0 hingga 20, yang dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu lemah dan kuat. Penjelasan dari masing-masing kategori akan diuraikan sebagai berikut:

1. Lemah: 0-12

2. Kuat: 6-20

- Variabel Kecepatan Gerak NPC Range nilai untuk variabel kecepatan antara 0 hingga 6 yang dibagi menjadi 2 bagian antara lain lambat dan cepat, kedua bagian tersebut akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Lambat: 0-4

2. Cepat: 2-6

b. Variabel Output

- Variabel *Output* adalah tindakan perilaku NPC terhadap pemain. Pada tindakan perilaku ini dibagi menjadi 2 yaitu diam dan mendekat, yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Diam: $x < 1$

2. Mendekat: $0 < x \leq 1$

2. Fuzzyfikasi: Fuzzyfikasi adalah proses mengubah nilai crisp (numerik) dari variabel input menjadi derajat keanggotaan dalam himpunan fuzzy yang sesuai. Proses ini dilakukan dengan

menggunakan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan sebelumnya untuk setiap variabel input.

$$\mu_A[x] = \begin{cases} 0 & \text{jika } x \text{ tidak termasuk dalam himpunan fuzzy } A \\ f(x) & \text{jika } x \text{ termasuk dalam himpunan fuzzy } A \end{cases} \quad (1)$$

Dimana :

$\mu_A(x)$ adalah derajat keanggotaan suatu nilai x dalam himpunan fuzzy A . $f(x)$ adalah fungsi keanggotaan yang sesuai dengan himpunan fuzzy A .

3. *Defuzzyfikasi*: Defuzzyfikasi merupakan tahap untuk mengkonversi hasil inferensi fuzzy menjadi nilai yang bersifat nyata. Proses ini melibatkan perhitungan titik tengah (centroid) dari output fuzzy yang diperoleh setelah inferensi. Nilai numerik hasil defuzzyfikasi inilah yang akan digunakan sebagai dasar keputusan pergerakan NPC.

4. *Output Action*: Output Action merupakan respons perilaku NPC terhadap pemain. Perilaku ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu diam dan mendekat, yang ditentukan berdasarkan hasil pemrosesan dari input fuzzy.

1.10 Jadwal Kegiatan Penelitian

Adapun jadwal kegiatan penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan Ke																							
		I				II				III				IV				V				VI			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Initiation																								
2.	Pre-Production																								
3.	Production																								
4.	Testing																								
5.	Beta																								
6.	Release																								

1.11 Sistematika Penelitian

BAB I : PENDAHULUAN

Bab pendahuluan menguraikan mengenai latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian pertanyaan penelitian, hipotesis

penelitian, metodologi penelitian, jadwal penelitian dan sistematika penelitian.

BAB II : LANDASAN TEORITIS

Bab landasan teori ini menjelaskan tentang teori-teori yang melandasi penulisan skripsi ini.

BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN

Dalam bab ini menguraikan tentang *flow map* sistem yang berjalan, *flow map* sistem yang di usulkan, *Game Design Document (GDD)*, *Game Object*, *Game Layout Chart*, *Story Board*, perancangan system dan perancangan antarmuka.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Dalam bab ini akan dibahas mengenai penjelasan pengujian system berupa pengujian Kotak Hitam (*Black Box*), Pengujian Kotak Putih (*White Box*) dan pengujian UAT.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil penyusunan skripsi yang telah di susun.