

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan kecerdasan buatan (AI) saat ini memberikan dampak yang signifikan terhadap berbagai industri, termasuk industri *game*. AI digunakan untuk menciptakan karakter dalam *game* yang tidak hanya reaktif, namun mampu berperilaku dinamis dan realistis[1]. Dengan menerapkan AI, karakter dalam *game* dapat berperilaku seperti makhluk hidup dengan kemampuan beradaptasi dan mengambil keputusan terhadap berbagai situasi yang dihadapi. Pendekatan umum dalam implementasi AI untuk mensimulasikan perilaku makhluk hidup adalah *Finite State Machine* (FSM), yang memungkinkan karakter berpindah di antara beberapa *state* (keadaan) berdasarkan kondisi tertentu[2].

Dalam konteks pengembangan *game* simulasi ekosistem hutan liar, penerapan AI menjadi sangat penting untuk menghasilkan perilaku hewan yang realistis. Hewan yang menarik untuk diteliti adalah beruang madu. Beruang madu mempunyai naluri dasar seperti diam, makan, dan bergerak seperti melarikan diri serta menyerang, yang dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Mensimulasikan perilaku ini merupakan tantangan yang memerlukan pendekatan AI yang tepat untuk menghasilkan perilaku yang dinamis dan tidak mudah diprediksi, sesuai dengan kondisi di lingkungan sekitar[3].

Untuk mengatasi tantangan tersebut, penelitian ini mengadopsi pendekatan AI yang mengombinasikan FSM dan logika *fuzzy*. Pendekatan yang dipakai pada penelitian ini merupakan mengombinasikan FSM menjadi dasar transisi antar perilaku dengan menggunakan logika *fuzzy* untuk pengambilan keputusan[4]. Logika *fuzzy* dipakai untuk mengatasi ketidakpastian pada kondisi yang memengaruhi perilaku beruang madu, misalnya memilih kapan harus diam, makan, dan bergerak[5]. Selain itu, penggunaan *pathfinding* juga diimplementasikan agar navigasi beruang madu dalam lingkungan *game* lebih adaptif dan realistis[6].

Dalam upaya merealisasikan pendekatan ini, diperlukan platform pengembangan yang mendukung. *Unity Engine* dipilih sebagai platform

pengembangan karena menyediakan fungsionalitas *NavMesh* untuk *pathfinding* dan kemudahan integrasi logika *fuzzy* dan FSM, dengan menggunakan teknologi AI yang lebih canggih[7]. Penelitian ini bertujuan untuk merancang model kecerdasan buatan yang mampu menghasilkan perilaku adaptif dan tidak terprediksi dalam simulasi game, serta menjadi referensi pengembangan model kecerdasan buatan yang adaptif, yang dapat diterapkan pada simulasi perilaku satwa liar lainnya di masa depan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan program game berbasis AI yang bisa menggambarkan perilaku beruang madu di ekosistem hutan liar sesuai kondisi internal dan eksternal yang ada?
2. Bagaimana mengimplementasikan logika *fuzzy* untuk pengambilan keputusan beruang madu berdasarkan parameter-parameter yang ada?
3. Bagaimana menerapkan *Finite State Machine* (FSM) untuk transisi antar perilaku dasar beruang madu?
4. Bagaimana menggunakan *pathfinding* untuk membantu beruang madu menentukan jalur saat Bergerak?

## 1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dari Penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan kecerdasan buatan dalam simulasi game perilaku beruang madu di ekosistem hutan liar dengan metode logika *fuzzy*. penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan program game simulasi dan model perilaku berbasis AI untuk menggambarkan perilaku Beruang Madu yang adaptif dan realistis sesuai kondisi internal (energi, lapar) dan eksternal (ancaman).
2. Mengimplementasikan logika *fuzzy* Sugeno untuk pengambilan keputusan perilaku berdasarkan tiga variabel utama (energi, lapar, dan ancaman).
3. Menerapkan *Finite State Machine* (FSM) untuk mengatur transisi antar perilaku dasar Beruang Madu secara logis berdasarkan hasil *fuzzy*.

4. Menggunakan algoritma *pathfinding* A\* melalui Unity NavMesh untuk mendukung navigasi karakter dalam lingkungan, terutama saat menghadapi objek seperti makanan dan ancaman.

#### 1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki Batasan masalah untuk menjaga fokus pada implementasi program game berbasis AI untuk karakter beruang madu sebagai berikut:

1. Penelitian ini fokus pada implementasi program game berbasis AI untuk karakter beruang madu yang mencakup proses pengambilan keputusan dan respons terhadap kondisi lingkungan.
2. Pengambilan keputusan perilaku menggunakan logika *fuzzy* Sugeno, yang berperan sebagai pengendali utama dalam menentukan perilaku berdasarkan input nilai energi, lapar, dan ancaman.
3. Perilaku beruang madu dalam penelitian ini dibatasi pada tujuh state utama yaitu Tidur, Mengamati, Mencari Makan, Makan, Menghindar, Melarikan Diri, dan Menyerang, yang disimulasikan melalui sistem *Finite State Machine* (FSM).
4. FSM digunakan sebagai kerangka logika transisi antar-perilaku, yang terintegrasi dengan sistem logika fuzzy untuk pengambilan keputusan.
5. *Unity Engine* digunakan sebagai platform pengembangan game, dengan fitur *NavMesh* sebagai sistem navigasi lingkungan (*pathfinding*).
6. Untuk kebutuhan navigasi, sistem menggunakan algoritma A\* (A Star) sebagai metode *pathfinding*, yang dikombinasikan dengan *Unity NavMesh* untuk menentukan jalur terpendek dan aman.
7. Lingkungan game berupa peta hutan sederhana dengan area yang terbatas. Lingkungan ini didesain hanya untuk kebutuhan simulasi dasar, bukan merepresentasikan hutan asli secara geografis.
8. Interaksi antara karakter Beruang Madu dengan Manusia atau Predator terbatas pada skenario jarak dan kecepatan pergerakan mendekati atau menjauhi.

9. Membatasi parameter internal dan eksternal dalam simulasi perilaku beruang madu, seperti energi, lapar, dan ancaman, untuk memengaruhi keputusan yang diambil oleh beruang madu dalam setiap *state*.
10. Panca Indra Lingkungan dalam simulasi dibatasi pada tiga jenis utama, yaitu penglihatan, pendengaran dan penciuman. Penglihatan dan pendengaran digunakan untuk mendeteksi keberadaan ancaman seperti manusia atau predator, sedangkan penciuman digunakan untuk mengenali keberadaan makanan di sekitar.
11. Sistem berjalan secara *real-time* dan tidak menyimpan data (non-persisten), sehingga setiap interaksi dan hasil simulasi tidak disimpan dalam database.
12. Sistem menyediakan dua jenis skenario simulasi, yaitu simulasi *real-time* dan simulasi statis. Simulasi *real-time* menampilkan perilaku karakter yang berubah secara dinamis mengikuti kondisi lingkungan yang terus diperbarui, sedangkan simulasi statis memungkinkan pengguna mengatur kombinasi nilai input tertentu secara manual untuk menguji respons sistem secara spesifik dan terkontrol.

## **1.5 Metodologi Penelitian**

### **1.5.1 Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Studi Literatur. Penelitian ini didasarkan pada tinjauan terhadap berbagai literatur yang relevan mengenai kecerdasan buatan dalam pengembangan game, khususnya terkait penggunaan logika *fuzzy*, *Finite State Machine* (FSM), dan *pathfinding*. Selain itu, literatur yang membahas perilaku beruang madu juga digunakan sebagai referensi untuk memahami aspek perilaku terkait karakteristik beruang madu dalam konteks game simulasi. Studi pustaka menjadi sumber data utama dalam penelitian ini untuk mendalami topik yang relevan dan memperoleh dasar teori yang kuat untuk implementasi dalam pengembangan game berbasis AI.

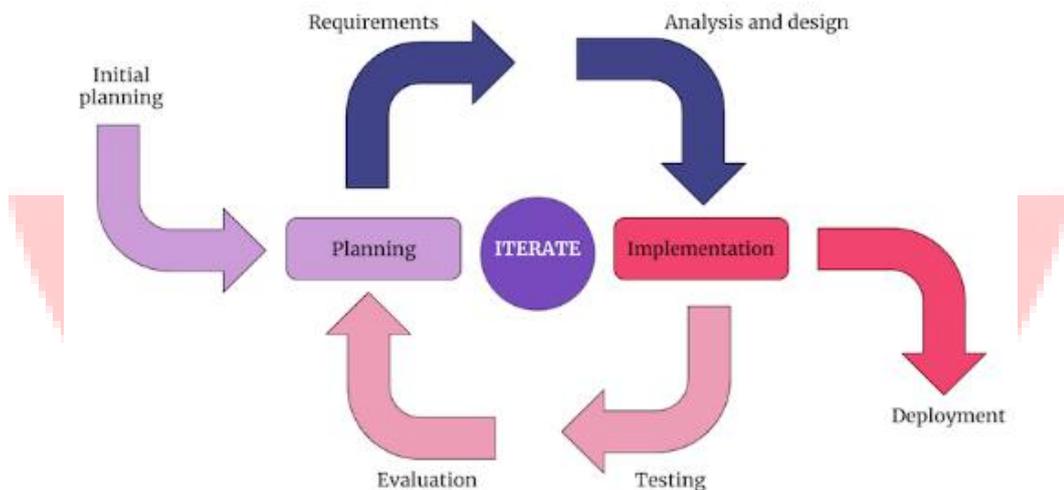
### **1.5.2 Metode Pengembangan Sistem**

Pengembangan sistem dalam penelitian ini berfokus pada implementasi logika *fuzzy* untuk mengontrol perilaku beruang madu berdasarkan parameter

seperti energi, kelaparan, dan ancaman yang dihadapi. Logika *fuzzy* digunakan untuk memberikan keputusan yang lebih adaptif dan realistis terhadap berbagai kondisi yang memengaruhi perilaku beruang madu, seperti memilih kapan harus makan, bergerak, melarikan diri, atau menyerang. Sistem ini juga mengintegrasikan pendekatan *Finite State Machine* (FSM) untuk mengelola transisi antar perilaku beruang madu, serta *pathfinding* dengan menggunakan *Unity NavMesh* untuk menentukan jalur yang optimal dalam navigasi beruang madu di lingkungan hutan. Dengan pendekatan ini, sistem AI beruang madu diharapkan dapat bereaksi dengan dinamis terhadap perubahan lingkungan, memberikan pengalaman simulasi yang lebih menarik dan realistis dalam game.

### 1.5.3 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini adalah *Iterative Incremental*, yang meliputi langkah-langkah berikut:



**Gambar 1. 1** Diagram Metode *Iterative Incremental*

#### 1. *Initial Planning*

Identifikasi kebutuhan awal sistem, termasuk tujuan penelitian, fitur utama *game*, dan perilaku beruang yang akan dianalisis.

#### 2. *Requirements*

Definisikan kebutuhan perangkat lunak secara rinci, seperti sistem logika *fuzzy*, *finite state machine* (FSM), dan algoritma *pathfinding*.

### 3. *Analysis and Design*

Rancang arsitektur sistem dan model perilaku beruang, serta buat diagram alur kerja atau sketsa awal.

### 4. *Implementation*

Membuat prototipe awal game dengan komponen-komponen yang sudah dirancang. Misalnya, iterasi pertama fokus pada pengembangan lingkungan virtual dan navigasi dasar untuk beruang.

### 5. *Testing*

Lakukan pengujian untuk mengevaluasi hasil implementasi.

### 6. *Evaluation*

Mengevaluasi hasil pengujian untuk memastikan fitur yang dikembangkan memenuhi kebutuhan.

### 7. *Deployment*

Menerapkan prototipe hasil iterasi ke dalam lingkungan simulasi untuk melihat bagaimana perilaku beruang bekerja secara keseluruhan.

### 8. *Iterate*

Berdasarkan hasil evaluasi, proses kembali ke tahap perencanaan untuk menambahkan fitur baru atau memperbaiki sistem, dan ulangi proses hingga mencapai hasil yang diinginkan.

## 1.6 **Sistematika Penulisan**

Dalam penyusunan skripsi pada penelitian ini, terdapat sistematika penulisannya yang dibagi menjadi beberapa bab. Penjelasan sistematika penulisan dapat dijelaskan sebagai berikut:

### **Bab I Pendahuluan**

Bab ini menjelaskan latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, batasan masalah, serta metodologi penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan dalam laporan ini.

### **Bab II Landasan Teori**

Membahas tentang garis besar penelitian yang telah ada dan relevan dengan penelitian ini. Tinjauan literatur memberikan landasan teori yang diperlukan untuk memahami latar belakang dan kerangka konseptual penelitian.

### **Bab III Metodologi Penelitian**

Menjelaskan tahapan penelitian dan Menguraikan sistem berjalan, sistem yang diusulkan, perancangan logika fuzzy Sugeno, FSM, pathfinding, serta desain UML.

### **Bab IV Analisis dan Perancangan Sistem**

Menguraikan bagaimana desain penelitian dilakukan. Bab ini juga memberikan analisis data dan validasinya. menyajikan data yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya dan memuat analisis atau interpretasi atas hasil yang diperoleh dan kesimpulan yang diambil.

### **Bab V Kesimpulan dan Saran**

Secara garis besar memberikan Tinjauan Tujuan Penelitian, kesimpulan terkait tujuan penelitian, implikasi, kontribusi penelitian dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

