

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa game "Tower Defense Perlindungan Hutan dan Ekosistem" berhasil dirancang dan dikembangkan menggunakan metode Finite State Machine dengan tujuan untuk mengedukasi pemain tentang pentingnya menjaga hutan dan ekosistemnya. Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa game ini berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Semua fitur utama seperti waktu pemuatan, durasi intro, estimasi waktu penyelesaian level, serta mekanik game seperti penurunan nyawa musuh, penembakan turret, manajemen koin, dan pengurangan nyawa pemain telah diuji dan bekerja dengan baik. Pengujian performa menunjukkan bahwa waktu pemuatan game, durasi intro, dan waktu penyelesaian level berada dalam batas yang diharapkan, sehingga memberikan pengalaman bermain yang optimal bagi pemain. Game ini tidak hanya memberikan hiburan tetapi juga meningkatkan kesadaran dan pengetahuan pemain tentang upaya perlindungan hutan dan ekosistem, melalui mekanik permainan yang edukatif dan interaktif.

#### **B. Saran**

Berdasarkan pengalaman dan temuan selama penelitian, ada beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya. Pengembangan fitur tambahan seperti upgrade tower atau turret sangat disarankan untuk meningkatkan strategi permainan dan memberikan variasi

lebih kepada pemain. Penelitian lanjutan tentang dampak penggunaan game edukatif terhadap perubahan perilaku dan kesadaran lingkungan pemain dalam jangka panjang juga perlu dilakukan. Selain itu, pengembangan game ini untuk berbagai platform seperti mobile, PC, dan konsol akan memungkinkan game diakses oleh lebih banyak pengguna dan meningkatkan jangkauan edukasi. Dengan demikian, diharapkan game "Tower Defense Perlindungan Hutan dan Ekosistem" dapat terus berkembang dan memberikan kontribusi positif dalam upaya pelestarian hutan dan ekosistem, serta menjadi alat edukasi yang efektif untuk meningkatkan kesadaran lingkungan di kalangan masyarakat luas.

Selain metode Finite State Machine, disarankan juga untuk mengintegrasikan Rule-Based Systems dalam pengembangan lanjutan dari game "Tower Defense Perlindungan Hutan dan Ekosistem". Sistem berbasis aturan ini dapat memperkaya logika game dengan memungkinkan implementasi berbagai aturan yang didefinisikan secara spesifik untuk mengatur interaksi dalam game. Dengan menerapkan sistem ini, game dapat secara otomatis menyesuaikan tingkat kesulitan, mengubah perilaku musuh, atau memicu event-event tertentu berdasarkan kondisi-kondisi yang telah ditetapkan, sehingga menciptakan pengalaman bermain yang lebih dinamis dan menantang. Penggunaan Rule-Based Systems akan meningkatkan kapabilitas game dalam mengadaptasi skenario yang berbeda dan menawarkan strategi yang lebih kompleks dan bervariasi kepada pemain, sekaligus meningkatkan potensi edukatif game dalam mengajarkan tentang perlindungan hutan dan ekosistem.

Dalam rangka meningkatkan interaktivitas dan kecerdasan buatan dalam game "Tower Defense Perlindungan Hutan dan Ekosistem", disarankan untuk menerapkan teknik Reinforcement Learning (RL) pada pengembangan selanjutnya. Reinforcement Learning adalah cabang dari machine learning yang memungkinkan agen dalam game untuk belajar dan membuat keputusan berdasarkan interaksi dengan lingkungannya melalui sistem reward dan punishment. Implementasi RL dapat digunakan untuk mengembangkan musuh yang lebih pintar dan adaptif, yang mampu menyesuaikan strategi mereka berdasarkan tindakan pemain, sehingga menciptakan tantangan yang terus berkembang dan meningkatkan pengalaman bermain. Lebih lanjut, RL bisa digunakan untuk mengoptimalkan penempatan dan peningkatan turret oleh pemain, dengan menyediakan feedback berbasis data yang dapat membantu pemain memahami strategi terbaik dalam perlindungan hutan. Dengan menerapkan Reinforcement Learning, game tidak hanya menjadi lebih menarik dan menantang tetapi juga lebih efektif dalam mendidik pemain tentang strategi perlindungan hutan dan ekosistem yang efisien.

