

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kerusakan lingkungan hidup merupakan salah satu tantangan terbesar di abad ke-21, dengan dampak yang semakin meluas akibat aktivitas manusia yang tidak terkendali. Permasalahan seperti sampah domestik, polusi udara, kebakaran hutan, serta perubahan iklim, menjadi isu global yang terus meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah Nasional tahun 2024, Indonesia menghasilkan lebih dari 33 juta ton sampah per tahun, di mana sekitar 13 juta ton di antaranya tidak terkelola dengan baik. Fakta ini menunjukkan bahwa sistem pengelolaan sampah nasional masih belum optimal dan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya perilaku ramah lingkungan masih rendah.

Tantangan ini menjadi lebih kompleks ketika melihat rendahnya tingkat kesadaran lingkungan di kalangan generasi muda. Survei UNICEF tahun 2024 mencatat bahwa lebih dari 80% remaja lebih responsif terhadap media digital interaktif dibandingkan metode edukasi konvensional. Hal ini menunjukkan potensi besar pemanfaatan media digital sebagai sarana edukatif yang efektif, salah satunya adalah permainan digital (game). Game edukatif memberikan pengalaman belajar berbasis experiential learning, di mana pembelajaran diperoleh melalui keterlibatan langsung dan interaksi yang menyenangkan.

Meskipun berbagai game edukasi telah dikembangkan, sebagian besar masih bersifat statis dan kurang interaktif. Banyak di antaranya yang tidak menantang atau gagal menyampaikan pesan edukatif secara kontekstual. Dalam konteks lingkungan, representasi kerusakan ekologis dalam bentuk permainan masih belum dimaksimalkan. Selain itu, implementasi kecerdasan buatan (AI) dalam game edukatif sering kali bersifat monoton, dengan perilaku musuh yang mudah ditebak dan tidak adaptif terhadap kondisi permainan.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan game 2D *endless wave Survival* bertema lingkungan yang mengusung pendekatan simbolik dalam merepresentasikan kerusakan ekologis. Musuh dalam game digambarkan sebagai elemen simbolik seperti slime (limbah), api (kebakaran), dan angin (bencana alam), yang menyerang secara berulang. Pemain berperan sebagai pelindung lingkungan dan harus bertahan dengan meningkatkan kemampuan melalui sistem level dan peningkatan senjata. Dalam mendesain AI musuh, metode *Behavior Tree* digunakan untuk menciptakan perilaku yang dinamis dan responsif, seperti patroli, pengejaran berdasarkan radius, serta pengambilan keputusan hierarkis. Tidak hanya menyajikan tantangan gameplay yang lebih realistis, pendekatan ini juga memperkuat aspek edukatif secara tidak langsung dengan menyisipkan nilai-nilai kesadaran lingkungan melalui elemen permainan.

Melalui penggabungan antara desain interaktif, sistem perkembangan karakter, dan pendekatan AI adaptif, game ini diharapkan mampu menjadi media pembelajaran alternatif yang menyenangkan sekaligus menyadarkan

pemain akan pentingnya menjaga lingkungan. Dengan demikian, kontribusi ini tidak hanya berada dalam ranah hiburan digital, tetapi juga mendukung pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), terutama dalam bidang pendidikan dan pelestarian lingkungan.lingkungan.

B. Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus, ruang lingkup penelitian dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Game dikembangkan dalam bentuk 2D dengan sudut pandang top-down.
2. Genre game yang diangkat adalah *endless wave Survival*, di mana musuh datang secara terus-menerus dalam gelombang tanpa akhir.
3. Musuh dalam game direpresentasikan sebagai monster simbolik dari kerusakan lingkungan, seperti slime (limbah), api (kebakaran), dan angin (bencana).
4. Sistem AI diterapkan pada pergerakan musuh menggunakan metode *Behavior Tree*, termasuk perilaku patroli dan pengejaran berdasarkan jarak terhadap pemain.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan game *endless wave Survival* 2D bertema kerusakan lingkungan dengan pendekatan simbolik?
2. Bagaimana menerapkan metode *Behavior Tree* dalam pengaturan perilaku musuh agar mampu melakukan patroli dan pengejaran terhadap pemain secara dinamis?
3. Bagaimana menguji fungsionalitas dan usability dari game yang telah dikembangkan agar sesuai dengan kebutuhan pengguna?

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun game 2D *endless wave Survival* yang menyampaikan pesan edukasi tentang pentingnya menjaga lingkungan melalui pendekatan visual dan gameplay simbolik.
2. Menerapkan metode *Behavior Tree* dalam sistem kecerdasan buatan musuh untuk menghasilkan perilaku musuh yang lebih kompleks, dinamis, dan menantang.
3. Melakukan pengujian sistem menggunakan metode *Blackbox* dan *System Usability Scale* (SUS) guna mengetahui apakah game dapat berjalan dengan baik dan diterima oleh pengguna.

E. Kegunaan Penelitian

1. Kegunaan Praktis

a. Bagi Penelitian

Sebagai pengalaman dalam pengembangan game edukatif yang menggabungkan aspek hiburan dan nilai moral secara kreatif.

b. Bagi Universitas PGRI Madiun

Menjadi referensi pengembangan game berbasis AI dengan tema lingkungan yang relevan dengan isu global.

2. Kegunaan Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang pengembangan game edukatif, khususnya dalam implementasi metode *Behavior Tree* untuk kecerdasan buatan karakter non-pemain (NPC) dalam game 2D.