

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia tidak dapat memisahkan diri akan perkembangan teknologi yang semakin maju dan berkembang. Perkembangan teknologi ini membuat pekerjaan menjadi efektif dan efisien merupakan salah satu bukti akan kemajuan era saat ini [1]. Potensi yang ditawarkan oleh perkembangan teknologi yang ada mencakup berbagai bidang di dalam kehidupan sebagai contoh bidang pendidikan, seni dan juga industri. Revolusi Industri keempat atau disebut juga Transformasi Digital 4.0 Tidak hanya mengubah cara manusia berkomunikasi dan bekerja, tetapi juga mendorong terciptanya sistem yang lebih otomatis, efisien, dan terintegrasi [2]. Kemajuan ini memungkinkan berbagai sektor seperti pendidikan, industri, hingga hiburan untuk memanfaatkan teknologi sebagai sarana peningkatan kualitas layanan dan produktivitas. Perubahan tersebut menunjukkan bahwa teknologi kini menjadi fondasi utama dalam mendukung aktivitas manusia di era modern.

Seiring dengan perkembangan tersebut, kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence (AI)* merupakan cabang ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan sistem yang memiliki kemampuan berpikir dan pengambilan keputusan. AI memungkinkan komputer untuk menganalisis data, mengenali pola, serta mengambil tindakan secara otomatis tanpa harus diprogram secara detail untuk setiap kondisi. Dalam perkembangannya, AI telah diterapkan di berbagai bidang seperti kesehatan, industri, pendidikan, hingga hiburan digital. Salah satu penerapan AI yang berkembang pesat adalah *machine learning*. *Machine learning* merupakan kecerdasan buatan yang dapat menciptakan sistem yang cerdas, adaptif, dan mampu merespons perubahan kondisi secara otomatis. Kemampuan *machine learning* dalam menganalisis data secara *real-time* serta mengoptimalkan proses komputasi menjadikannya sangat relevan untuk berbagai bidang yang membutuhkan efisiensi dan performa tinggi.

Teknologi ini banyak digunakan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan kompleks karena sifatnya yang adaptif, efisien, dan mampu belajar dari pengalaman.

Dalam dunia hiburan, perkembangan teknologi digital mendorong pertumbuhan industri permainan digital yang sangat pesat, tidak hanya sebagai media hiburan tetapi juga interaksi sosial dan kompetisi profesional. Kompleksitas game yang semakin tinggi sering kali meningkatkan beban perangkat sehingga berdampak pada performa permainan [3]. Kualitas performa game umumnya diukur melalui *Frame Per Second* (FPS), di mana FPS yang stabil memberikan tampilan visual yang halus, responsif, dan nyaman bagi pemain [4][5]. Penurunan FPS biasanya disebabkan oleh beban grafis yang tinggi seperti resolusi besar, efek visual kompleks, dan banyaknya objek yang dirender, sehingga diperlukan optimasi rendering agar kualitas visual tetap terjaga tanpa menurunkan performa. Oleh karena itu, keseimbangan antara FPS dan kualitas visual menjadi aspek penting dalam pengembangan game modern [7].

Untuk mengatasi permasalahan performa tersebut, pendekatan berbasis AI seperti *reinforcement learning* mulai diterapkan dalam pengembangan game. *Reinforcement learning* memungkinkan sebuah agen untuk belajar melalui interaksi langsung dengan lingkungan dan mengambil keputusan terbaik berdasarkan sistem *reward* dan *penalty*. Metode ini sangat cocok digunakan untuk mengoptimalkan parameter performa secara dinamis, seperti pengaturan *rendering* dan stabilitas FPS. Selain itu, teknik *Spatial Temporal Post Processing* (STPP) juga dapat digunakan untuk membantu menjaga keseimbangan antara kualitas visual dan performa, dengan cara menyesuaikan hasil *rendering* berdasarkan informasi spasial dan temporal dari frame sebelumnya. STPP juga bermanfaat untuk optimasi pengalokasian sumber daya, dimana berdampak meningkatkan kinerja dan efisiensi [9]. Dengan menggabungkan *reinforcement learning* dan *spatial temporal post processing*, sistem dapat melakukan penyesuaian secara real-time sehingga menghasilkan

pengalaman bermain yang lebih stabil, responsif, dan optimal pada berbagai perangkat.

Penelitian ini akan dilakukan pada permainan *Heroes Day* sebagai objek utama pengembangan dan pengujian sistem. *Heroes Day* merupakan permainan desktop atau laptop berbasis objek 3D dengan genre story yang mengangkat latar peristiwa peperangan 10 November sebagai bagian dari sejarah perjuangan bangsa. Game ini dirancang dengan alur cerita yang terstruktur, lingkungan tiga dimensi yang dinamis, serta elemen visual dan animasi yang mendukung suasana pertempuran agar pemain dapat merasakan pengalaman bermain yang lebih imersif dan edukatif. Kompleksitas aset 3D, efek visual, serta mekanisme interaksi dalam permainan menuntut performa sistem yang stabil, khususnya pada proses *rendering* agar tampilan tetap halus dan responsif. Oleh karena itu, dalam penelitian ini penulis berkeinginan untuk menerapkan metode *Reinforcement Learning* yang dipadukan dengan pendekatan *spatial-temporal post-processing* guna meningkatkan kecerdasan agen dalam permainan sekaligus mengoptimalkan performa dan kualitas visual pada *Heroes Day*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan yang dijelaskan sebelumnya, penelitian ini berfokus kepada optimasi *frame per second* tanpa pengurangan kualitas dari grafik permainan dengan menggunakan algoritma *reinforcement learning*. Sehingga permasalahan dalam penelitian ini adalah “Bagaimana cara melakukan optimasi *frame per second* pada permainan *Heroes Day*, tanpa mengurangi kualitas dari grafik dengan menggunakan *Spatial Temporal Post Processing* dengan algoritma *Reinforcement Learning*?”

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah berfungsi untuk memfokuskan penelitian agar berfokus pada masalah yang di tujuan tidak melebar pada topik lainnya seperti :

1. Pengujian ini dilakukan menggunakan software unity 2022.3.36f1.

2. *Training* pada penelitian menggunakan *python* dan *ML agent*.
3. Penelitian berfokus agar kualitas *render* tidak menurun ketika mengalami penurunan *fps*.
4. Penelitian hanya berfokus pada optimasi *Frame per Second* dengan menggunakan *spatial temporal post processing*.
5. Metode menggunakan *machine learning* dengan teknik *Reinforcement Learning*.
6. Pengambilan data dilakukan dengan cara diuji coba secara berkala.
7. Penelitian ini hanya berfokus pada permainan *Heroes Day*

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada kali ini berfokus pada pengoptimasian *frame per second*. Sehingga penulis melakukan uji coba secara berkala hingga mendapatkan optimasi yang optimal. Dalam melakukan penelitian penulis menggunakan *machine learning* dengan teknik *reinforcement learning* yang berfungsi untuk membaca kondisi ketika *frame per second* turun saat sedang bermain permainan digital

1.5 Manfaat Penelitian

Pemanfaatan pada penelitian ini memberikan manfaat kepada pemain permainan digital tentang kenikmatan saat bermain *game* tanpa adanya kendala kualitas gambar yang disebabkan penurunan pada *frame per second*. Manfaat yang didapatkan bagi pengguna *hardware* adalah *hardware* tidak perlu bekerja keras untuk menjalankan permainan yang sedang dijalankan. Sehingga *hardware* dapat melakukan rendering dalam *game* sesuai kapasitas *hardware* yang dipakainya.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN berisi tentang penjelasan latar belakang, penjelasan rumusan masalah, penjelasan batasan masalah, penjelasan tujuan penelitian, penjelasan manfaat penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi tentang penjelasan studi literatur, penjelasan dasar teori.

BAB III METODE PENELITIAN berisi tentang penjelasan objek penelitian, penjelasan alur penelitian, alat dan bahan baku

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, pada bab ini penulis melakukan penelitian dan membahas apa yang dihasilkan dengan berbagai kegiatan penelitian yang digunakan.

BAB V PENUTUP, berisi tentang kesimpulan terhadap apa yang diteliti serta memberikan saran yang diberikan pada peneliti yang hendak diangkat setelahnya.

REFERENSI berisi tentang jurnal pendukung yang berfungsi untuk memperkuat teori yang kita angkat.