

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi menunjukkan peningkatan yang signifikan, khususnya dalam bidang multimedia interaktif dan komputasi grafis. Seiring dengan berkembangnya grafis komputer dan teknologi perangkat keras, teknologi rendering grafis *real-time* semakin banyak digunakan dalam permainan digital [1]. Kondisi ini menyebabkan perangkat keras maupun perangkat lunak dituntut untuk memiliki kapasitas komputasi yang lebih tinggi dalam hal *real-time rendering* untuk peningkatan kualitas visual. Real-time rendering merupakan proses menghasilkan gambar digital secara cepat sehingga memungkinkan interaksi secara langsung dalam aplikasi seperti permainan digital dan lingkungan virtual [2]. Kemampuan tersebut menjadi salah satu komponen penting dalam sistem multimedia interaktif, karena visual yang dihasilkan harus dapat disinkronkan dengan elemen media lainnya secara responsif. Multimedia modern tidak hanya melibatkan suara dan teks, tetapi juga mencakup berbagai elemen seperti teks, grafik, animasi, gambar, serta audio dan video [3]. Dengan demikian, perkembangan teknologi dibidang multimedia telah membuka lebih banyak peluang untuk menciptakan pengalaman visual yang semakin mendalam pada permainan digital.

Multimedia pada dunia teknologi menjadi sebuah kunci dalam mendefinisikan pengalaman bermain Permainan digital sekarang, komposisi visual dan audio, aliran aset, teknik kompresi dan jalur pemrosesan gambar pasca rendering saling terhubung untuk membangun pengalaman mendalam bagi pemain. Jika grafis yang didapatkan kurang baik evaluasi bagi pengguna terhadap permainan digital tertentu juga akan rendah [4]. Implementasi multimedia yang mencakup *Post-Processing* telah menjadi elemen penting dalam desain permainan pada sistem distribusi multimedia. GPU telah berkembang dari sebuah prosesor grafis khusus menjadi sebuah unit serbaguna yang bisa mendukung berbagai penggunaan, mulai dari video permainan digital hingga perhitungan dengan kinerja tinggi dan pembelajaran mendalam [5]. Penggunaan teknologi dibidang

multimedia terbaru sangat berpengaruh pada keseluruhan kualitas sebuah Permainan digital. Perkembangan permainan digital tiga dimensi (3D) telah mengalami kemajuan yang sangat cepat dalam lebih dari tiga puluh tahun yang lalu. Kemajuan tersebut tidak lepas dari peranan teknologi informasi dan grafis komputer yang terus mengalami peningkatan dari segi kemampuan pemrosesan maupun kualitas yang dihasilkan [6]. Perubahan ini telah merubah dunia industri, di mana batasan ruang eksplorasi di masa lalu sekarang telah berubah menjadi dunia terbuka yang sangat luas dan terperinci. Perkembangan ini tidak hanya melibatkan elemen visual, tetapi juga tingkat kompleksitas mekanik yang membuat interaksi pemain menjadi lebih terasa hidup dan dinamis. Peranan grafis dan performa pada sebuah permainan digital sangat penting untuk pengalaman bermain yang nyaman dalam memainkan sebuah permainan digital. Dengan meningkatnya rendering waktu-nyata (*real-time rendering*) dan perkembangan perangkat tampilan kebutuhan akan teknik *Post-Processing* yang menghadirkan konten berkualitas tinggi dengan *frame rate* tinggi semakin meningkat [7]. Kondisi seperti ini menunjukkan bahwa keseimbangan antara visual, performa, dan efisiensi sistem menjadi aspek yang harus diperhatikan secara serius oleh pengembang permainan.

Seiring dengan berkembangnya visual dan mekanisme dalam permainan digital, pengoptimalan performa menjadi aspek penting dalam pengembangan permainan, karena pengalaman bermain tidak hanya ditentukan oleh kualitas visual, tetapi juga dilihat dari seberapa stabilnya permainan tersebut dapat berjalan diberbagai perangkat. Tanpa penerapan teknik optimasi yang tepat, banyak perhitungan komputasi berat yang dilakukan oleh sistem dalam permainan dapat menyebabkan penurunan *frame rate*, peningkatan beban CPU/GPU, yang membuat pengalaman bermain yang tidak responsif [8]. Pengembang permainan digital perlu menyeimbangkan kompleksitas grafis dengan pengelolaan sumber daya perangkat keras untuk memastikan kinerja yang stabil. Optimasi tidak hanya berdampak pada efisiensi sistem tetapi juga meningkatkan kelancaran dan responsivitas mekanisme yang dirasakan pengguna [9]. Pengoptimalan yang menyeluruh sangat penting agar permainan dapat berjalan dengan baik di berbagai

perangkat sekaligus mempertahankan tingkat *frame rate* tinggi yang diharapkan oleh pemain setelah tahap pengembangan.

Dalam sistem render *real-time* kontemporer seperti dalam permainan 3D, VR/AR, dan simulasi interaktif, *Spatial-Temporal Post-Processing* menjadi semakin krusial untuk menciptakan visual yang berkualitas tinggi tanpa mengorbankan performa. Namun, hanya memiliki tampilan dengan refresh rate yang tinggi tidak menjamin pengalaman visual yang lebih baik, GPU harus mampu menghasilkan dan memproses *frame* dengan kecepatan yang tepat [10]. Oleh karena itu penerapan *Spatial-Temporal Post-Processing* menjadi sangat penting dalam proses pengembangan permainan digital. *Spatial-temporal* dapat meningkatkan ketajaman *rendering*, menangani bayangan bergerak secara akurat, dan menghasilkan hasil stabil secara temporal yang memungkinkan *frame rate* meningkat lebih tinggi [11]. Selain itu, dalam Universal Render Pipeline (URP), tersedia parameter *Render Scale* yang memungkinkan pengaturan resolusi internal *rendering* tanpa mengubah resolusi output layar. Pengaturan *Render Scale* ini dapat dimanfaatkan untuk mengurangi beban pemrosesan piksel pada GPU, sehingga berpotensi meningkatkan stabilitas *frame time* pada sistem dengan keterbatasan sumber daya. Dengan kemampuan tersebut, teknologi ini berperan sebagai salah satu dasar penting dalam menghasilkan visual kontemporer yang halus dan responsif di berbagai platform game.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa perkembangan teknologi dibidang multimedia dan grafis komputer telah memberi dampak yang sangat signifikan terhadap kualitas visual dan performa pada Permainan digital di era sekarang, khususnya permainan 3D. Peningkatan kompleksitas visual, mekanisme permainan, dan kebutuhan *real-time rendering* meningkatkan kebutuhan akan teknik *post-processing* yang dapat menghadirkan kualitas visual tinggi tanpa mengorbankan performa sistem. Pengoptimalan performa sistem menjadi aspek penting karena kestabilan *frame rate* dan efisiensi penggunaan perangkat keras sangat berpengaruh pada kenyamanan saat bermain. Teknik *Spatial-temporal* hadir sebagai solusi yang tepat untuk mengatasi masalah ini, karena dapat meningkatkan visual, menjaga kestabilan *frame rate*, dan menyeimbangkan

kualitas grafis dengan kinerja sistem. Dengan demikian, penelitian ini berfokus pada desain dan penerapan teknik *Spatial-temporal filtering* dalam permainan "Aksa: Relic Of Ages" untuk pengoptimalan kinerja sistem dan peningkatan visual.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan masalah yang dijelaskan pada latar belakang, penelitian ini berfokus pada optimasi performa permainan dalam memproses rendering pada frame tanpa mengurangi kualitas pada grafik permainan dengan menggunakan teknik *Spatial-Temporal Post-Processing*. Sehingga permasalahan dalam penelitian ini adalah "Bagaimana penerapan teknik *Spatial-temporal Post-processing* dalam meningkatkan nilai *frame per second* (FPS) tanpa menurunkan kualitas visual pada permainan Aksa: Relic Of Ages?"

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah bertujuan untuk mengarahkan penelitian agar tetap terfokus hanya pada isu yang dihadapi dan tidak meluas ke topik lain seperti:

1. Pengujian dilakukan menggunakan software unity
2. Penelitian hanya berfokus pada optimasi *Frame Per Second* (FPS) sebagai indikator performa
3. Penelitian berfokus agar tidak terjadi penurunan kualitas grafis
4. Penelitian dilakukan pada pipeline Universal Render Pipeline (URP) tidak membahas keseluruhan pipeline grafis
5. Penelitian hanya mencakup teknik *Spatial-Temporal Post-Processing* dan tidak membahas teknik lainnya
6. Penelitian dilakukan hanya pada Permainan Aksa: Relic Of Ages
7. Pengujian hanya dilakukan pada scene tertentu dalam permainan dan tidak mencakup seluruh level permainan
8. Pengujian dilakukan pada satu konfigurasi perangkat keras tertentu

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian kali ini mengutamakan pada optimasi *Frame Per Second* pada permainan Aksa: Relic Of Ages. Sehingga penulis melakukan pengembangan menggunakan teknik *Spatial-Temporal Post-Processing* yang berfungsi untuk meningkatkan FPS pada game tanpa menurunkan kualitas grafis.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat langsung bagi para pemain permainan digital berupa pengalaman bermain yang lebih menyenangkan, tanpa terganggu oleh masalah penurunan kualitas grafis akibat penurunan *Frame Per Second* (FPS). Selain itu, dari sisi perangkat keras, penelitian ini bermanfaat untuk meringankan beban kerja perangkat saat menjalankan permainan. Dengan demikian, proses *rendering* dapat berjalan lebih optimal dan proporsional sesuai dengan kapasitas hardware yang digunakan.

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.