

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan analisis data pembahasan yang telah dilakukan pada Bab IV mengenai penerapan metode *Animation Data Separation* dan *On-Demand Loading* pada format glTF, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Perbandingan Kinerja Metode *Baseline* dan *On-Demand*

Penerapan metode *Animation Data Separation* dan *On-Demand* pada format file glTF menghasilkan perbandingan kinerja yang positif tetapi terdapat kompromi. Waktu pemuatan awal pada metode *On-Demand* terbukti berhasil meningkatkan kinerja waktu muat awal aplikasi dibandingkan metode *Baseline*. Metode ini berhasil menurunkan beban puncak CPU saat inisialisasi dan penggunaan memori JS Heap yang relatif setara. Terdapat kompromi kinerja dimana parameter Waktu Respon Animasi mengalami peningkatan dari 10.15 ms menjadi 26.03 ms akibat proses pengambilan data asinkron. Namun, jeda waktu tersebut masih wajar dan penggunaan memori tetap stabil.

2. Pengaruh Variasi Kondisi Jaringan dan Perangkat

Variasi lingkungan pengujian memberikan dampak signifikan terhadap efisiensi metode *On-Demand*. Tingkat efisiensi metode *On-Demand* memberikan hasil berbanding terbalik dengan kualitas jaringan. Pada kondisi jaringan terbatas mendapatkan efisiensi 9.61%, ini menjadi bukti bahwa *Animation Data Separation* sangat efektif untuk pengguna dengan jaringan internet yang tidak stabil. Spesifikasi perangkat mempengaruhi efisiensi beban pemrosesan. Dalam simulasi menunjukkan dampak penghematan CPU terbesar pada perangkat Low-End dengan kinerja sebesar 7.26%. Ditemukan juga bahwa karakteristik model berpengaruh yang dimana metode ini bekerja optimal pada model dengan kompleksitas ringan (Low Poly) dengan efisiensi 9.10%, dibandingkan model *High Poly* (3.49%). Hal ini menunjukkan bahwa Teknik ini sangat direkomendasikan untuk pengembangan

aplikasi web standar yang mengutamakan kecepatan akses.

5.2 Saran

Berdasarkan kendala yang ditemukan selama proses pengerjaan skripsi dan hasil evaluasi sistem, penulis memberikan beberapa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya :

1. Otomatisasi Pipeline Aset

Pada penelitian ini, proses pemisahan file geometri dan animasi masih menggunakan cara manual dengan perangkat lunak Blender. Untuk pengembangan selanjutnya, sangat disarankan untuk membuat sebuah skrip yang dapat memecah file glTF secara otomatis sehingga meningkatkan efisiensi kerja pengembang.

2. Penerapan Kompresi Geometri

Penelitian ini hanya berfokus pada struktur file tanpa melibatkan kompresi data. Disarankan untuk menggabungkan metode *On-Demand* ini dengan algoritma kompresi geometri seperti *Draco Compression* untuk memperkecil ukuran file dasar GLB secara lebih drastis.

3. Mekanisme Streaming Parsial

Untuk animasi dengan durasi yang panjang dan banyak, mengunduh seluruh file animasi sekaligus masih membebani memori. Disarankan meneliti penerapan teknik *streaming* atau pengambilan data parsial agar animasi dapat dimainkan secara progresif sehingga pengguna dapat melihat animasi berjalan walaupun pengunduhan animasi masih belum selesai.