

## BAB 5

### PENUTUP

#### 5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan hasil data serta analisis yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan berupa:

1. Kinerja dari sistem *load balancing* ditunjukkan oleh *CPU usage* dengan pengujian 500 koneksi mendapatkan rata-rata sebesar 76,95% dan pengujian 2000 koneksi mendapatkan rata-rata 75,74%. Berdasarkan nilai rata-rata yang didapatkan menunjukkan bahwa sistem bekerja optimal pada 2000 koneksi dan dapat menangani 5000 koneksi dengan rata-rata sebesar 87,50%.
2. *Response time* digunakan untuk mengukur waktu sistem *load balancing* dalam menangani *request*, dari hasil pengujian 500 koneksi didapatkan rata-rata sebesar 51,26 ms. Lalu pada pengujian 2000 koneksi mendapatkan rata-rata sebesar 46,7 ms sedangkan pengujian 5000 koneksi mendapatkan rata-rata sebesar 716,02 ms. Nilai *response time* dengan pengujian 500 koneksi dan 2000 koneksi dapat dikategorikan baik karena mempunyai rata-rata kurang dari 150 ms sedangkan pengujian 5000 koneksi dapat dikategorikan buruk.
3. Nilai rata-rata *throughput* yang didapatkan menunjukkan kualitas layanan *streaming* berdasarkan *bitrate* video yang ditransmisikan dapat dikategorikan sedang untuk *bitrate* 512 Kbps, dan dikategorikan baik untuk *bitrate* 1024 Kbps, sedangkan untuk *bitrate* 2048 Kbps dan 4096 Kbps dapat dikategorikan sangat baik hingga mencapai sebesar 13 Mbps dari sisi *download*.
4. Kualitas layanan berdasarkan parameter *delay* menunjukkan dari nilai maksimum sisi *download* sebesar 7,3075 ms, ketika video di *encode*

menggunakan *frame rate* 25 fps dan *bitrate* 512 Kbps. Dari nilai rata-rata *delay* dapat dikategorikan baik.

5. Dengan 10 *client* yang mengakses layanan *streaming* dalam waktu bersamaan, dari sisi *download* nilai *packet loss* dapat dikategorikan sangat baik berdasarkan variasi *frame rate* dan *bitrate* karena mendekati 0%.
6. Algoritma *least connection* digunakan untuk membagi setiap koneksi yang masuk ke *web server* dengan memperhatikan kapasitas koneksi terbesar, sehingga permintaan dari *client* dapat direspons secara seimbang dan tanpa harus mengantri antara *web server* 1 dan *web server* 2. Selain itu, algoritma ini juga memastikan bahwa waktu respons antar koneksi tidak harus sama.

## 5.2 SARAN

Berdasarkan kinerja dan kualitas layanan sistem yang telah diuji, terdapat keterbatasan pada sistem sehingga terdapat saran yang dapat dijadikan pengembangan sistem untuk penelitian lebih lanjut, diantaranya:

1. Dapat mengimplementasikan sistem pada layanan *public cloud* dan *public network* yang memiliki skalabilitas yang lebih tinggi dalam menangani peningkatan beban.
2. Implementasi layanan *streaming* dari *server* media *streaming*, *web server* dan *load balancing server* dapat menggunakan *software Nginx* yang menawarkan visibilitas dan *high availability* serta memiliki kemampuan *management suite* dalam *deployment*.
3. Implementasi layanan *streaming* dapat menggunakan protokol transmisi media DASH (*Dynamic Adaptive Streaming over HTTP*) yang merupakan standar ISO internasional dalam mengintegrasikan *HTTP streaming*.