

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Seiring dengan meningkatnya jumlah pengguna internet yang semakin luas dan peningkatan teknologi dari kecepatan jaringan seluler yang lebih baik. Kemudahan dalam akses jaringan menjadi pendorong bagi masyarakat dalam menikmati layanan *streaming* melalui berbagai perangkat seperti telepon seluler, laptop, dan komputer. Selain itu, layanan *streaming* dapat menjadi sarana dalam berbagai kegiatan seperti pembelajaran, pertandingan, atau pertunjukan yang dilakukan secara virtual. Pada tahun 2018 [1] telah diterbitkan data statistik yang menunjukkan bahwa layanan *streaming* dan unduhan video internet mulai mengambil bagian *bandwidth* yang lebih besar, dan akan mengalami peningkatan hingga lebih dari 82% dari keseluruhan trafik data internet konsumen dalam tahun 2022. Seringkali layanan *streaming* mempunyai permasalahan terhadap penggunaan *bandwidth* yang terbatas, yang menyebabkan fluktuasi trafik pada jaringan dalam proses transmisi media ke pengguna. Dengan kapasitas *bandwidth* yang terbatas dan trafik jaringan tinggi, membuat proses transmisi media memerlukan waktu yang lebih lama atau yang disebut *buffering* [2]. *Server* media *streaming* digunakan untuk menyediakan layanan *streaming* ke pengguna.

Pada penelitian ini layanan *streaming* akan di distribusikan menggunakan *web server* sebagai media *player*. Layanan *web server* pada umumnya mempunyai keterbatasan terhadap kapasitas koneksi atau seberapa banyak jumlah permintaan pengguna yang dapat ditangani dalam waktu yang bersamaan. Ketika jumlah pengguna yang mengakses layanan *server* meningkat, maka akan terjadi peningkatan jumlah permintaan yang membuat beban trafik *server* berlebih sehingga dapat mengakibatkan layanan tidak bisa diakses atau layanan *streaming* dapat mengalami *buffering*. Permasalahan tersebut mengakibatkan kinerja dari *server* menurun karena *server* harus melayani jumlah permintaan yang tinggi dalam

waktu bersamaan. Solusi untuk mengatasi pendistribusian beban trafik pada *server* dapat menggunakan metode *load balancing*. *Load balancing* merupakan metode yang dapat digunakan dalam pendistribusian beban trafik pada beberapa jalur untuk mendapatkan hasil trafik yang seimbang sehingga mampu mengoptimalkan nilai *throughput* pada jaringan [3].

Load balancing mempunyai berbagai algoritma yang dapat digunakan dalam pendistribusian beban trafik pada beberapa jalur. Saat pengguna mengakses layanan *streaming*, pengguna hanya mengirimkan permintaan sehingga diharapkan layanan yang diinginkan dapat segera mungkin tersedia. Penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan permintaan pengguna untuk dapat selalu ditangani sehingga *server* harus dalam kondisi bersedia. Penggunaan algoritma *least connection* mempunyai karakteristik yang mendukung, dikarenakan algoritma ini melihat kapasitas koneksi yang terbesar dari beberapa jumlah *server* yang digunakan. Penggunaan algoritma ini bertujuan supaya permintaan pengguna dapat selalu ditangani oleh *server* yang mempunyai koneksi yang paling sedikit tanpa mempertimbangkan waktu respon antar koneksi harus sama [4]. Pada umumnya, penggunaan layanan *server* yang dibangun menggunakan komputer fisik menjadi tidak efisien ketika diperlukan penambahan atau pengurangan jumlah *server* yang digunakan dan besarnya biaya yang dikeluarkan apabila membeli tambahan perangkat untuk *server*. Dari segi biaya pengeluaran hal tersebut kurang menguntungkan dan dapat saja menyebabkan *delay* karena komputer fisik memerlukan media transmisi fisik [5]. Virtualisasi membantu mengatasi permasalahan perangkat fisik, dengan memanfaatkan teknologi virtualisasi yaitu dengan melakukan penambahan atau pengurangan perangkat secara virtual. Hal ini diperlukan, dikarenakan dengan memanfaatkan teknologi virtualisasi pada *server* dapat meminimilisir biaya operasional yang dikeluarkan, meningkatkan pendistribusian *workload*, meningkatkan kinerja layanan/aplikasi, meningkatkan ketersediaan *server*, dan menghilangkan tingkat kerumitan dalam membangun *server* [6].

Konsep *Network Functions Virtualization* (NFV) sebelumnya telah dikembangkan oleh *European Telecommunications Standards Institute* (ETSI) yang melakukan standarisasi dalam perubahan struktur seperti perangkat fisik

menjadi teknologi virtualisasi, mulai dari berbagai jenis perangkat jaringan dalam bentuk perangkat keras menjadi perangkat lunak (*software-defined*) [7]. Konsep dasar *cloud computing* muncul dari NFV yang memiliki kemampuan untuk melakukan virtualisasi perangkat keras dengan layanan berbasis *cloud* yang dapat dikembangkan menjadi *platform*, perangkat lunak dan infrastruktur. *Cloud computing* memungkinkan beberapa pengguna berbagi akses ke sumber daya dan dapat meningkatkan layanan seperti mengurangi *delay* karena menggunakan internet sebagai media transmisi dan tidak perlu menambahkan perangkat secara fisik. Kebutuhan untuk meningkatkan kinerja *server*, dapat dengan menambahkan perangkat virtual atau dengan membayar biaya penyeimbangan reguler saat menggunakan layanan *cloud* publik.

Pada penelitian ini dilakukan pengembangan dari penelitian [5] dengan mengimplementasikan *load balancing* pada *Openstack* untuk *server* media *streaming* menggunakan algoritma *least connection*. Perancangan layanan *streaming* dalam penelitian ini dilakukan pada layanan *cloud computing* menggunakan *software Openstack*. *Openstack* merupakan salah satu *software* yang menyediakan sistem virtualisasi dari arsitektur jaringan berbasis NFV dan *Infrastructure as a Service* (IaaS) yang secara mendasar dapat digunakan untuk mengelola *orchestration* dan NFV, melakukan *deploy* layanan serta bersifat *Open Source* (terbuka) [8]. Penerapan metode *load balancing* menggunakan algoritma *least connection*, diharapkan dapat meningkatkan performansi dari *server* dalam merespon permintaan dan mendistribusikan layanan *streaming* ke *client*.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Dalam penelitian ini menggunakan rumusan masalah sebagai acuan penelitian yang dilakukan, diantaranya:

- 1) Bagaimana kinerja dari *web server* yang menerapkan metode *load balancing* untuk layanan *streaming* menggunakan algoritma *least connection* pada layanan *cloud computing* melalui parameter *CPU usage* dan *response time*?

- 2) Bagaimana kualitas layanan *streaming* pada *client* ketika diterapkan *load balancing* pada jaringan berdasarkan parameter *throughput*, *delay*, dan *packet loss*?

1.3 BATASAN MASALAH

Dalam penelitian ini menggunakan batasan masalah dalam mengidentifikasi masalah dan menjadi ruang lingkup dari penelitian, diantaranya:

- 1) Implementasi IaaS menggunakan *Openstack*.
- 2) Implementasi *server* media *streaming* menggunakan *Nginx*.
- 3) Implementasi *streaming client* menggunakan protokol HLS.
- 4) Implementasi sistem *load balancing* menggunakan *Haproxy*.
- 5) Algoritma *load balancing* menggunakan *Least Connection*.
- 6) Implementasi menggunakan 1 unit *server* media *streaming*, 2 unit *web server streaming*, 1 unit *load balancer*, 1 unit *broadcast software*, dan 10 unit *client*.
- 7) Implementasi alokasi IPv4 pada jaringan *private* dan menggunakan metode transmisi *multicast* dalam layanan *streaming*.
- 8) Menggunakan *Virtual Machine* (VM) untuk membangun infrastruktur layanan *cloud computing*.
- 9) Parameter-parameter yang diamati dari sisi *server* yaitu parameter CPU *usage* dan *response time*.
- 10) Parameter-parameter yang diamati dari sisi *client* yaitu *throughput*, *delay*, dan *packet loss*.

1.4 TUJUAN

Dalam penelitian ini, tujuan yang ingin diperoleh adalah:

- 1) Menganalisis kinerja dari *web server* yang menerapkan metode *load balancing* untuk layanan *streaming* menggunakan algoritma *least connection* pada layanan *cloud computing* melalui parameter CPU *usage* dan *response time*.

- 2) Menganalisis kualitas layanan *streaming* ketika diterapkan *load balancing* pada jaringan berdasarkan parameter *throughput*, *delay*, dan *packet loss*.

1.5 MANFAAT

Manfaat dari penelitian ini adalah membantu mendistribusikan beban kerja pada *server* dalam mengatasi peningkatan jumlah permintaan dan memberikan solusi dalam manajemen layanan *server* menggunakan layanan *cloud computing* untuk mengembangkan layanan *streaming*.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penelitian ini digunakan untuk mempermudah bahasan penelitian. Adapun susunan sistematika penulisan dalam penelitian ini diantaranya: Pada bab 1 membahas latar belakang masalah penelitian, terdapat rumusan masalah yang menjadi acuan penelitian sehingga perlu batasan masalah untuk mencapai tujuan penelitian dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan. Pada bab 2 membahas tentang kajian pustaka dan dasar teori yang berkaitan dengan penelitian yaitu *streaming*, IPTV, virtualisasi, *cloud computing*, *Openstack*, *network function virtualization* (NFV), *load balancing*, algoritma *least connection*, *Nginx server*, *web server*, *OSI layer*, *Transmission Control Protocol* (TCP), protokol transmisi media, *multicast*, dan parameter-parameter QoS. Pada bab 3 berisi pembahasan tentang alur penelitian, studi literatur, perangkat yang digunakan, perancangan dan implementasi topologi jaringan, uji coba dan skenario pengujian pada sistem. Pada bab 4 membahas tentang hasil implementasi dan pengujian simulasi serta menganalisis hasil dari sistem *load balancing* dan layanan *streaming* berdasarkan hasil simulasi. Pada bab 5 membahas kesimpulan dari hasil pengujian sistem dan kualitas layanan serta membahas saran yang dapat menjadi rekomendasi perbaikan penelitian.