

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital yang terus berlangsung telah mendorong peningkatan jumlah pengguna layanan berbasis web secara pesat. Berbagai pihak kini memanfaatkan jaringan untuk membangun aplikasi web yang dapat diakses secara luas, menjadikan *server web* sebagai komponen penting dalam menangani permintaan dalam jumlah besar [1]. Meningkatnya jumlah pengguna dan kompleksitas layanan menuntut server merespons lebih banyak permintaan. Tanpa pengelolaan beban yang memadai, lonjakan ini dapat menyebabkan kelebihan beban pada server, yang berdampak pada penurunan performa dan gangguan akses layanan. Untuk mengatasi permasalahan ini, *load balancing* merupakan salah satu solusi yang digunakan untuk mendistribusikan lalu lintas (*traffic*) secara proporsional ke beberapa server. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan *throughput*, mengurangi waktu respon, dan mencegah terjadinya kelebihan beban. Dengan distribusi yang seimbang, sistem tetap dapat bekerja secara optimal meskipun berada di bawah tekanan permintaan yang tinggi [2].

Berbagai algoritma *load balancing* dikembangkan untuk menyesuaikan karakteristik trafik dan kapasitas server, di antaranya *Round Robin*, *Least Connection*, *Weighted Round Robin* dan *Weighted Least Connection*. Dua algoritma terakhir, yaitu *Weighted Round Robin* dan *Weighted Least Connection*, menggunakan pendekatan berbobot yang menyesuaikan distribusi beban dengan kemampuan masing-masing server. Algoritma *Weighted Least Connection* merupakan penyempurnaan dari algoritma *Least Connection*, dengan menambahkan mekanisme pemberian bobot kinerja pada masing-masing server. Server yang memiliki bobot lebih tinggi akan memperoleh proporsi koneksi aktif yang lebih besar, karena dianggap mampu menangani lebih banyak permintaan dibandingkan server lainnya [3]. *Weighted Round Robin* merupakan pengembangan dari *Round Robin* dengan kemampuan untuk mendistribusikan beban yang lebih tinggi ke server atau kluster yang memiliki lebih banyak sumber daya, dan memperhitungkan perbedaan kapasitas pemrosesan setiap server [3].

Microsoft Azure merupakan platform *cloud computing* yang menyediakan layanan *Platform as a Service* (PaaS), di mana pengguna dapat menyewa dan memanfaatkan lingkungan pengembangan seperti sistem operasi, mesin basis data, dan jaringan untuk menjalankan serta mengelola aplikasi tanpa perlu membangun infrastruktur dari awal [4]. Layanan ini dapat dikonfigurasi untuk menggunakan algoritma penjadwalan trafik seperti *Weighted Least Connection* dan *Weighted Round Robin*, yang berperan dalam mendistribusikan beban secara lebih merata dan efisien.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa algoritma *Weighted Least Connection* dan *Weighted Round Robin* dalam mendistribusikan *traffic* ke *web server* di Microsoft Azure. Evaluasi dilakukan berdasarkan parameter waktu respon, *throughput*, dan kestabilan koneksi. Penelitian ini juga mencakup perancangan sistem untuk menilai efektivitas kedua algoritma dalam menjaga kinerja saat beban meningkat.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja algoritma *Weighted Least Connection* dan *Weighted Round Robin* dalam mendistribusikan *traffic* ke *web server* di Microsoft Azure berdasarkan parameter yang diukur?
2. Bagaimana proses simulasi dan konfigurasi sistem *load balancing* menggunakan algoritma *Weighted Least Connection* dan *Weighted Round Robin* di Microsoft Azure?
3. Apa keunggulan dan kekurangan dari algoritma *Weighted Least Connection* dan *Weighted Round Robin* dalam mendistribusikan beban kerja pada *web server* di Microsoft Azure?
4. Bagaimana perbandingan performa *load balancing* antara algoritma *Weighted Least Connection* dan *Weighted Round Robin* dalam mendistribusikan beban kerja pada *web server*?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini, sebagai berikut:

1. Mengevaluasi kinerja algoritma *Weighted Least Connection* dan *Weighted Round Robin* dalam mendistribusikan *traffic* ke *web server* di Microsoft Azure berdasarkan parameter kestabilan koneksi, waktu respon, dan *throughput*.
2. Mensimulasikan dan mengonfigurasi sistem *load balancing* dengan algoritma *Weighted Least Connection* dan *Weighted Round Robin* untuk menguji efisiensi distribusi beban.
3. Mengidentifikasi keunggulan dan keterbatasan dari masing-masing algoritma dalam menangani distribusi beban pada *web server*.
4. Membandingkan performa algoritma *Weighted Least Connection* dan *Weighted Round Robin* berdasarkan hasil pengujian dalam skenario beban yang telah ditentukan.

1.4 Cakupan Pengerjaan

Ruang lingkup pengerjaan Tugas Akhir dibatasi untuk memastikan pembahasan yang fokus dan mendalam. Cakupan pengerjaan ini meliputi:

1.4.1 Platform dan Layanan

Penelitian ini menggunakan platform *cloud* Microsoft Azure sebagai infrastruktur utama. Microsoft Azure digunakan sebagai lingkungan untuk menyusun dan menjalankan sistem simulasi, karena menyediakan fleksibilitas dalam pengelolaan sumber daya virtual dan mendukung kebutuhan penelitian berbasis server

1.4.2 Algoritma yang ditinjau

Peninjauan performa dalam penelitian ini difokuskan pada dua algoritma *load balancing* berbasis bobot, yaitu *Weighted Least Connection* dan *Weighted Round Robin*.

1.4.3 Parameter Pengujian

Pengujian performa kedua algoritma dilakukan dengan mengacu pada tiga parameter utama, yaitu waktu respon, *throughput*, dan kestabilan koneksi, yang digunakan untuk menilai efektivitas kinerja sistem dalam mendistribusikan beban.

1.4.4 Lingkungan Implementasi

Penelitian ini menggunakan 2 *Virtual Machine* (VM) sebagai *load balancer* dengan algoritma *Weighted Least Connection* dan *Weighted Round Robin*, serta 3 *Virtual Machine* sebagai *web server*. Seluruh infrastruktur dijalankan pada platform Microsoft Azure dengan konfigurasi bobot yang ditetapkan secara statis selama pengujian.

1.4.5 Klien dan Distribusi Request

Pengujian dilakukan dengan menggunakan dua klien yang masing-masing mengirimkan permintaan secara terarah dan terjadwal. Jumlah dan pola *request* dari setiap klien telah ditentukan sebelumnya sesuai dengan skenario untuk masing-masing algoritma, guna memastikan konsistensi dalam evaluasi performa sistem.

1.5 Tahapan Pengerjaan

Tahapan pengerjaan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 Studi Literatur

Tahap ini mencakup pencarian dan pengkajian berbagai referensi sebagai dasar pemahaman terhadap konsep dan teknologi yang berkaitan dengan topik penelitian. Referensi yang dikaji meliputi buku, jurnal ilmiah, e-jurnal, serta dokumentasi teknis yang berkaitan dengan *load balancing*, algoritma *Weighted Round Robin* dan *Weighted Least Connection*, serta pemanfaatan platform *cloud* Microsoft Azure sebagai infrastruktur sistem.

1.5.2 Perancangan Sistem

Perancangan arsitektur sistem dilakukan pada platform Microsoft Azure, yang mencakup konfigurasi *virtual machine* sebagai *load balancer* dan *web server*. Setiap *web server* diberikan bobot secara statis yang digunakan sebagai dasar dalam proses pembagian beban. Selain itu, pengaturan jaringan *virtual* dan penyusunan skenario pengujian turut dilakukan untuk mendukung implementasi algoritma *load balancing* yang dirancang.

1.5.3 Simulasi Sistem

Pada tahap ini, simulasi dilakukan berdasarkan arsitektur yang telah dirancang, dengan seluruh komponen dijalankan sebagai *virtual machine* di Microsoft Azure. Setiap *virtual machine* dikonfigurasi sebagai *load balancer* atau *web server*, di mana masing-masing *load balancer* menjalankan algoritma *Weighted Least Connection* dan *Weighted Round Robin*. Bobot *web server* ditetapkan secara statis untuk menjaga konsistensi distribusi beban.

1.5.4 Pengujian dan Pengumpulan Data

Tahap ini dilakukan untuk mengukur performa sistem berdasarkan parameter waktu respon, *throughput*, dan kestabilan koneksi. Lalu lintas permintaan dikirimkan ke *web server* melalui masing-masing *load balancer* sesuai skenario beban kerja yang telah ditentukan. Pemantauan dilakukan menggunakan Netdata, yang dikonfigurasi pada setiap *load balancer* untuk mencatat data performa selama proses pengujian berlangsung.

1.5.5 Evaluasi Hasil Pengujian

Tahap ini membandingkan performa algoritma *Weighted Least Connection* dan *Weighted Round Robin* berdasarkan parameter pengujian, untuk menilai efektivitas distribusi beban serta keunggulan dan keterbatasan masing-masing algoritma.