

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan informasi pada era ini berkembang sangat pesat, perkembangan teknologi menjadi faktor utama semakin banyaknya pemanfaatan akses internet oleh masyarakat untuk mendapatkan berbagai informasi (Ramadhan dan Saraswati, 2023). *Website* merupakan salah satu perkembangan teknologi yang sangat berkembang pesat dan banyak digunakan saat ini (Noviantoro, Silviana, Fitriani, dan Permatasari, 2022). Aplikasi berbasis *web* saat ini banyak digunakan oleh perusahaan, lembaga, dan organisasi untuk mempermudah pekerjaan dan mempercepat distribusi informasi.

Hubungan timbal balik antara *client* dan *server* dalam sebuah *website* merupakan salah satu aspek penting dalam interaksi sistem informasi saat ini. *Server* mengelola lalu lintas data dalam jaringan dan menyediakan sumber daya yang dapat diakses oleh *client* yang terhubung. *Server* diharapkan dapat memberikan kinerja yang optimal dalam melayani *request* dari *client* (Pradana, Cahyanto, Umilasari, Oktavianto, dkk., 2022). Kinerja *website* yang baik dalam melayani segala *request* dari *client* dapat mempengaruhi kualitas hubungan timbal balik antara *client* dan *server*, oleh karena itu kinerja *website* yang baik sangat dibutuhkan untuk kelancaran hubungan timbal balik antara *client* dan *server* (L. M. Cahyadi, Setiawan, dan Mair, 2023).

Strategi yang umum digunakan untuk meningkatkan kinerja *website* adalah menggunakan solusi *caching* dalam *memory*. *Caching* memiliki 2 jenis teknik yang

umum digunakan pada aplikasi *web*, yaitu *server-side caching* dan *client-side caching*. *Server-side caching* merupakan teknik yang digunakan untuk meningkatkan kecepatan *website* melalui penyimpanan data sementara di sisi *server*, contoh dari *server-side caching* yaitu *Redis* dan *Memcached*. *Client-side caching* merupakan *caching* yang menyimpan data di dalam perangkat penggunanya dan bisa digunakan oleh pengguna kapan pun pengguna inginkan, contoh dari *client-side caching* yaitu *browser cache*. *Redis* dan *Memcached* menjadi pilihan utama dalam arsitektur sistem terdistribusi untuk menyimpan data yang sering diakses secara cepat dan efisien dalam *memory*. *Memcached* merupakan aplikasi yang digunakan untuk menyimpan hasil *query client* pada *web* kedalam *memory server cache*. Tujuannya agar *web* tetap responsif meskipun banyak yang mengakses *web* tersebut (Kusuma, 2019). *Redis* merupakan basis data berkinerja tinggi yang secara khusus dirancang untuk menangani data yang memerlukan akses cepat dan dalam jumlah besar. Selain itu, *Redis* memiliki beragam tipe struktur data sehingga *Redis* dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan pengguna (Ramadhan dan Saraswati, 2023).

Berdasarkan latar belakang yang telah di jelaskan, penelitian ini akan melakukan pengujian pada sistem *caching Memcached* dan *Redis* dengan judul “Analisis Perbandingan Kinerja *Redis* dan *Memcached* Sebagai Solusi *Server Side Caching* Dalam Mengoptimalkan Infrastruktur server”. Penelitian akan menguji kinerja dari kedua sistem *caching* tersebut dengan cara memberikan beban yang sama kepada kedua sistem *caching* dan akan mengetahui sistem *caching* mana diantara *Redis* dan *Memcached* yang memiliki kinerja lebih baik. Pengujian pada

penelitian dilakukan dengan menggunakan sistem operasi Ubuntu. Selain itu, pengujian ini dilakukan menggunakan *tools Memtear Benchmark* dimana parameter yang diukur meliputi *response time, throughput, memory usage* dan *CPU Usage*.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut :

- a. Bagaimana Kinerja *Redis* dan *Memcached* dalam menangani beban kerja yang tinggi dan banyaknya *client* dan *request* secara bersamaan?
- b. Bagaimana peningkatan jumlah *client* dan *request* memengaruhi kinerja *Redis* dan *Memcached* dalam aspek *response time, throughput, memory usage* dan *CPU Usage*?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian dari penelitian ini yaitu:

- a. Menganalisa uji performa *Redis* dan *Memcached* dalam menangani beban kerja yang tinggi dan banyaknya *request* akses data secara bersamaan.
- b. Mengevaluasi peforma *testing* antara *Redis* dan *Memcached* dengan parameter *response time, throughput, memory usage* dan *CPU Usage* sebagai tolak ukur.

1.3 Batasan Masalah

1.1.1 Lingkup Penelitian

a. Parameter Kinerja:

Penelitian ini akan fokus pada analisis beberapa parameter kinerja, termasuk *throughput*, waktu respon (*response time*), penggunaan CPU (*CPU Usage*), dan penggunaan RAM (*Memory Usage*). Parameter lain seperti dampak terhadap I/O disk tidak akan dianalisis secara mendalam.

b. Teknologi yang Diuji:

Penelitian ini terbatas pada dua teknologi *caching*, yaitu *Redis* dan *Memcached*. Teknologi lain yang juga digunakan untuk *caching* seperti *Varnish*, *APCu*, atau *Nginx caching* tidak akan dibahas.

c. Skalabilitas dan *Load Testing*:

Penelitian ini akan mensimulasikan berbagai tingkat beban kerja (*low*, *moderate*, *high load*) untuk menguji kinerja *Redis* dan *Memcached*. Skenario dengan beban kerja ekstrem di luar kapabilitas server yang digunakan dalam pengujian tidak akan disertakan.

1.1.2 Batasan Penelitian

a. Lingkungan Non-Produktif:

Pengujian dilakukan dalam lingkungan laboratorium, bukan dalam lingkungan produksi yang mungkin memiliki variasi beban kerja dan kondisi operasional yang lebih dinamis.

b. Faktor Eksternal:

Faktor eksternal seperti *response time* jaringan, kebijakan keamanan, atau konfigurasi *load balancer* yang dapat mempengaruhi kinerja *Redis* dan *Memcached* tidak akan disimulasikan dalam pengujian ini.

c. Skalabilitas Horizontal:

Penelitian tidak mencakup pengujian skalabilitas horizontal (penambahan *node* atau *cluster*) *Redis* dan *Memcached*. Fokusnya adalah pada performa *single instance* dari masing-masing teknologi.

d. Pengaruh Konfigurasi yang Berbeda:

Konfigurasi yang akan diuji hanya konfigurasi standar dari *Redis* dan *Memcached*. Penelitian tidak akan mendalami dampak dari perubahan konfigurasi lanjutan atau *tuning* performa yang spesifik.

e. Keamanan:

Aspek keamanan terkait penggunaan *Redis* dan *Memcached* tidak akan dianalisis. Penelitian hanya berfokus pada aspek kinerja tanpa mempertimbangkan potensi risiko keamanan.

f. Durasi Pengujian:

Pengujian kinerja akan dilakukan dalam jangka waktu tertentu, namun tidak akan mencakup pengujian jangka panjang untuk melihat dampak potensial seperti *memory leak* atau degradasi performa seiring waktu.

1.4 Manfaat Penelitian

a. Panduan dalam Memilih Teknologi *Caching*

Keputusan Berbasis Data: Penelitian ini akan menyediakan data empiris yang membandingkan kinerja *Redis* dan *Memcached* dalam berbagai skenario. Pengembang dan arsitek sistem dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai panduan untuk memilih teknologi *caching* yang paling sesuai dengan kebutuhan spesifik aplikasi.

Efisiensi Pengembangan: Informasi tentang kelebihan dan kekurangan masing-masing teknologi dapat membantu tim pengembang untuk menghindari *trial-and-error* yang mahal dan langsung menerapkan solusi yang optimal untuk meningkatkan responsivitas situs web.

b. Optimalisasi Performansi Situs Web

Peningkatan Responsivitas: Hasil penelitian dapat membantu organisasi dalam mengoptimalkan kinerja situs web, terutama yang memiliki trafik tinggi. Ini akan meningkatkan pengalaman pengguna, mempercepat waktu muat halaman, dan meningkatkan kepuasan pengguna.

Pengurangan Beban Server: Solusi *caching* yang tepat dapat membantu organisasi dalam mengurangi beban pada server utama, menghemat sumber daya, dan mungkin mengurangi biaya operasional.

c. Kontribusi terhadap Pengetahuan dan Riset

Referensi Akademik: Penelitian ini akan menambah literatur akademik terkait teknologi *caching*, memberikan wawasan baru yang bisa digunakan oleh peneliti lain dalam studi lanjutan atau proyek terkait.

Pengembangan *Best Practices*: Temuan dari penelitian ini bisa menjadi dasar untuk pengembangan *best practices* dalam implementasi *caching* di industri, yang dapat dibagikan melalui konferensi, publikasi, atau pelatihan profesional.

d. Inovasi dan Kompetisi Teknologi

Dorongan Inovasi: Pemahaman akan batasan dan keunggulan masing-masing teknologi memungkinkan pengembang dapat berkontribusi pada pengembangan atau perbaikan teknologi *caching*, baik dalam bentuk kontribusi langsung ke proyek open-source atau melalui pengembangan solusi baru.

Keunggulan Kompetitif: Perusahaan yang menerapkan solusi *caching* yang optimal dapat memperoleh keunggulan kompetitif dengan menawarkan layanan web yang lebih cepat dan lebih andal dibandingkan pesaing.

e. Penghematan Biaya dan Sumber Daya

Pengurangan Penggunaan Sumber Daya: Implementasi solusi *caching* yang lebih efisien dapat mengurangi konsumsi CPU dan memori, yang pada gilirannya dapat menurunkan biaya infrastruktur *server*, terutama dalam lingkungan skala besar seperti *cloud computing*.

Efektivitas Investasi: Organisasi dapat memaksimalkan *Return On Investment* (ROI) dari infrastruktur dengan memilih teknologi yang paling cocok dan efisien berdasarkan hasil penelitian ini.

f. Peningkatan Keandalan dan Skalabilitas

Skalabilitas yang Lebih Baik: Pemahaman yang mendalam tentang performa *Redis* dan *Memcached* dapat membantu organisasi dalam merancang sistem yang lebih skalabel, mampu menangani pertumbuhan pengguna tanpa penurunan performa yang signifikan.

Keandalan Sistem: Teknologi *caching* yang tepat juga dapat meningkatkan keandalan sistem, mengurangi risiko *downtime*, dan meningkatkan stabilitas operasional situs web.

g. Pembelajaran dan Pengembangan Keahlian

Pengembangan Keterampilan: Penelitian ini memberikan peluang untuk memperdalam pengetahuan dan keterampilan teknis dalam bidang *caching*, sistem terdistribusi, dan optimasi kinerja, yang bermanfaat bagi karir individu di bidang IT dan pengembangan web.

Pengetahuan Terapan: Pengetahuan yang diperoleh dari penelitian ini dapat diterapkan langsung dalam proyek-proyek dunia nyata, membuat hasil penelitian lebih relevan dan bermanfaat secara praktis.