

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di era digitalisasi saat ini, teknologi *cloud computing* telah menjadi solusi utama bagi perusahaan dan organisasi dalam memenuhi kebutuhan komputasi. Salah satu teknologi inti dalam cloud computing adalah teknologi virtualisasi, yang memungkinkan pembagian sumber daya fisik ke dalam beberapa lingkungan digital berupa *Virtual Machine* (VM). Setiap mesin virtual dapat menjalankan aplikasi secara independen, sehingga monitoring kinerjanya menjadi sangat penting untuk menjaga stabilitas sistem.

Monitoring bertujuan untuk memastikan performa layanan tetap optimal dan mendeteksi gangguan yang umumnya disebabkan oleh keterbatasan atau lonjakan sumber daya, terutama pada penggunaan CPU, memori dan disk[1]. Ketiga sumber daya tersebut mengalami lonjakan beban kerja yang saling mempengaruhi sehingga menurunkan kinerja sistem secara keseluruhan.

Dari ketiga sumber daya tersebut, CPU menjadi indikator utama karena seluruh proses komputasi bergantung padanya. Jika tingkat pemakaiannya terus tinggi, hal ini menandakan portensi penurunan performa. Menurut panduan Compute Engine Insights dari Google Cloud, kondisi penggunaan prosesor dianggap tinggi ditetapkan ketika pemakaian mencapai 83% atau lebih selama 90% dari waktu pemantauan, sebagai sinyal awal risiko penurunan performa[2].

Tanpa sistem monitoring yang dilengkapi peringatan otomatis, banyak organisasi kesulitan mendeteksi anomali performa secara dini sehingga gangguan baru diketahui setelah berdampak pada pengguna. Keterlambatan dalam mendeteksi overload CPU dan resource VM menjadi salah satu faktor utama penyebab lebih dari 60% downtime tidak terencana. Dampak finansial yang ditimbulkan cukup signifikan, dengan estimasi kerugian rata-rata mencapai sekitar USD 125.000 per jam pada perusahaan skala menengah[3].

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem monitoring menggunakan Prometheus dan Grafana. Salah satu penelitian menerapkan monitoring pada lingkungan Kubernetes namun masih menggunakan *alerting* manual, sehingga respons terhadap gangguan belum optimal[4]. Penelitian lain di Universitas Udayana memanfaatkan Prometheus dan Grafana untuk memantau metrik CPU, memori dan disk, tetapi belum menyertakan fitur notifikasi otomatis[5]. Kekurangan fitur ini berpotensi menyebabkan terlewatnya gangguan apabila *dashboard* tidak dipantau secara aktif oleh administrator.

Menanggapi keterbatasan tersebut, penelitian ini bertujuan merancang sistem monitoring yang tidak hanya menampilkan data kinerja secara visual, tetapi juga mampu mengirimkan notifikasi otomatis melalui platform media sosial Telegram.

Telegram dipilih karena mendukung integrasi dengan Grafana melalui Bot API serta banyak digunakan oleh administrator. Selain itu, penelitian ini mengintegrasikan pengujian beban menggunakan Apache JMeter terhadap layanan web server yang berjalan di VM. Layanan web server dipilih karena mewakili beban kerja nyata yang umum digunakan dalam lingkungan cloud. Penggunaan Apache JMeter memungkinkan simulasi permintaan berskala besar untuk memicu lonjakan penggunaan CPU.

Fokus penelitian diarahkan pada pengujian efektivitas sistem monitoring dalam mendeteksi lonjakan dan memberikan peringatan secara otomatis. Eksperimen dilakukan di lingkungan cloud pada Google Cloud Platform (GCP), yang merupakan salah satu penyedia layanan cloud yang banyak digunakan. Pemantauan difokuskan pada penggunaan CPU mesin virtual saat menerima beban tinggi, dengan pengiriman peringatan melalui Telegram sebagai bentuk respons *real-time*.

Penelitian ini menjadi penting karena menyediakan solusi monitoring yang tidak hanya menampilkan kondisi sistem, tetapi juga mendukung penyampaian informasi gangguan secara cepat kepada administrator, sehingga dapat membantu pengambilan keputusan yang lebih responsif dalam pengelolaan infrastruktur cloud. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini diharapkan mampu menjadi solusi atas keterbatasan sistem monitoring sebelumnya yang belum mengintegrasikan mekanisme peringatan otomatis secara real-time.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang masalah diatas, dirumuskan permasalahan yang akan dibahas:

1. Bagaimana merancang sistem monitoring sumber daya VM di cloud menggunakan Prometheus dan Grafana?
2. Bagaimana mengimplementasikan notifikasi otomatis melalui Telegram dalam sistem monitoring VM?

C. Batasan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada perancangan dan implementasi sistem monitoring VM di lingkungan cloud menggunakan Prometheus dan Grafana, dengan integrasi fitur peringatan otomatis melalui media sosial. Adapun beberapa batasan berikut ditetapkan agar penelitian tetap terarah:

1. Penelitian hanya dilakukan pada lingkungan cloud computing dengan menggunakan layanan Compute Engine dari Google Cloud Platform (GCP).
2. Monitoring difokuskan pada aspek penggunaan CPU.
3. Pengujian dalam penelitian tidak mencakup analisis keamanan sistem maupun mitigasi terhadap potensi serangan.
4. Pemantauan tidak mencakup log aktivitas atau log sistem.

5. Penelitian tidak menganalisis penyebab spesifik gangguan, melainkan hanya mendeteksi penggunaan sumber daya yang melebihi ambang batas (*threshold*).

D. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai penulis dalam penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membangun sistem monitoring kinerja VM pada GCP menggunakan Prometheus dan Grafana, yang mampu memantau penggunaan CPU secara *real-time*.
2. Mengimplementasikan fitur notifikasi otomatis dari hasil monitoring melalui Telegram untuk mempercepat respons terhadap lonjakan beban sistem.

E. Manfaat Penelitian

Terdapat berbagai manfaat yang dapat diperoleh melalui penelitian ini. Berikut uraian lebih lanjut mengenai manfaat penelitian ini:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang cloud computing, khususnya yang berkaitan dengan monitoring sumber daya pada VM serta integrasi sistem monitoring dengan platform notifikasi otomatis seperti Telegram.
 - b. Penelitian ini juga dapat menambah wawasan mengenai penerapan sistem monitoring berbasis Grafana dan Prometheus yang terintegrasi dengan Telegram, guna meningkatkan respons terhadap perubahan kinerja VM secara *real-time*.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi perusahaan, khususnya yang bergerak di bidang layanan cloud computing, sistem ini dapat diimplementasikan untuk meningkatkan efektivitas kerja administrator dalam memantau kondisi infrastruktur secara langsung dan berkelanjutan.
 - b. Sistem ini juga dapat mempermudah administrator dalam mendeteksi dan merespons lonjakan beban kerja secara cepat, terutama dalam situasi pengawasan terbatas.