

BAB VI

PENUTUP

6.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang penulis laksanakan dan bahas pada bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil simpulan:

1. Kinerja Metode ARIMA

Penggunaan metode ARIMA dalam prediksi beban kerja cloud computing menghasilkan akurasi prediksi yang baik untuk jangka pendek. Dari hasil pengujian, nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) rata-rata adalah 3.15% untuk prediksi penggunaan CPU, menunjukkan bahwa model ini cukup andal untuk prediksi jangka pendek.

Namun, ARIMA mengalami penurunan akurasi untuk prediksi jangka panjang, terutama saat dihadapkan dengan fluktuasi beban kerja yang tidak terduga. Sebagai contoh, nilai Root Mean Square Error (RMSE) pada prediksi penggunaan memori dalam jangka panjang mencapai 0.98, menunjukkan adanya peningkatan kesalahan seiring berjalannya waktu.

2. Kinerja Metode Random Forest

Metode Random Forest menunjukkan keunggulan dalam menangkap pola non-linear dan kompleks pada data beban kerja. Pada pengujian prediksi penggunaan CPU, metode ini mencapai akurasi dengan nilai Mean Absolute Error (MAE) sebesar 2.34%, dan nilai R^2 sebesar 0.89, menunjukkan kemampuan yang tinggi dalam memprediksi variasi data.

Random Forest juga lebih efektif dalam menangani dataset yang besar dan variabel yang kompleks, seperti penggunaan disk. Dalam pengujian penggunaan disk, nilai RMSE yang dicapai adalah 0.72, lebih rendah dibandingkan ARIMA, menunjukkan bahwa Random Forest lebih stabil dalam menghadapi perubahan data yang dinamis.

3. Visualisasi dan Monitoring Aktif

Implementasi dashboard monitoring menggunakan Grafana dan Prometheus berhasil menyediakan visualisasi data yang interaktif dan real-time. Dalam pengujian, dashboard mampu menampilkan metrik penggunaan CPU, memori,

dan disk dengan waktu respon kurang dari 1 detik, sesuai dengan pengaturan interval scraping pada Prometheus sebesar 1 detik.

Visualisasi ini memungkinkan deteksi dini terhadap anomali dalam sistem, seperti lonjakan penggunaan memori yang terjadi pada pukul 23:40 dan 02:10, yang berhasil diidentifikasi dan ditampilkan secara real-time.

4. Kontribusi pada Manajemen Beban Kerja

Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam peningkatan akurasi prediksi beban kerja cloud computing. Integrasi metode ARIMA dan Random Forest memungkinkan optimalisasi alokasi sumber daya, di mana perbandingan antar kedua metode ini dapat mengurangi tingkat kesalahan prediksi hingga 15% dibandingkan dengan penggunaan metode tunggal.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan membandingkan prediksi dari ARIMA untuk jangka pendek dan Random Forest untuk jangka panjang, sistem dapat mempertahankan performa optimal meskipun terjadi fluktuasi beban kerja yang signifikan.

6.2. Saran

Dari hasil penelitian dan simpulan yang telah disampaikan maka penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Pengembangan Metode Lanjutan

Disarankan untuk mengembangkan model prediktif yang lebih kompleks dengan mengintegrasikan teknik deep learning seperti Long Short-Term Memory (LSTM) atau Convolutional Neural Networks (CNN). Ini akan memungkinkan prediksi yang lebih akurat pada dataset yang lebih besar dan fluktuasi yang lebih tinggi.

2. Uji coba terhadap teknik hybrid yang menggabungkan Random Forest dengan deep learning dapat menjadi fokus penelitian lanjutan untuk lebih meningkatkan akurasi prediksi, terutama dalam skenario jangka panjang.

3. Implementasi di Lingkungan Cloud yang Lebih Besar

Disarankan untuk menerapkan model yang dikembangkan dalam penelitian ini pada lingkungan cloud yang lebih kompleks, seperti multi-cloud atau hybrid

cloud. Pengujian di lingkungan ini akan memberikan wawasan lebih lanjut tentang kinerja model dalam kondisi yang lebih beragam dan dinamis.

Penggunaan dataset yang lebih besar dan lebih bervariasi akan membantu menguji batasan dan keandalan model prediktif dalam skenario nyata yang lebih luas.

4. Optimasi Infrastruktur Monitoring

Saran praktis untuk penyedia layanan cloud adalah melakukan optimasi lebih lanjut pada infrastruktur monitoring, seperti penyesuaian interval scraping data yang lebih adaptif, tergantung pada beban kerja yang dihadapi.

Evaluasi terus-menerus terhadap performa alat monitoring seperti Prometheus dan Grafana sangat penting untuk memastikan bahwa sistem dapat mengakomodasi peningkatan volume data dan tetap memberikan visualisasi yang responsif.

5. Aplikasi dalam Industri

Penyedia layanan cloud dan perusahaan yang mengandalkan cloud computing disarankan untuk mengadopsi model prediktif ini guna meningkatkan efisiensi operasional mereka. Dengan memprediksi beban kerja secara lebih akurat, perusahaan dapat mengurangi biaya operasional dan meningkatkan kualitas layanan yang diberikan kepada pelanggan.

Disarankan juga untuk melakukan pelatihan internal terkait implementasi dan pemanfaatan model ini bagi tim teknis, sehingga pemahaman dan penerapan di lapangan dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan operasional.

6. Pengujian *Fault-Tolerance*

Penelitian lanjutan dapat ditingkatkan untuk pengujian *Fault-Tolerance*. Dengan menggunakan software yang disesuaikan dengan data yang diolah dari penelitian yang ada, berkaitan dengan monitoring beban kerja cloud sehingga sistem dapat bekerja dengan keandalan yang baik dalam menangani redundansi, kegagalan dan ketahanan sistem kinerja cloud.