

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam era digital yang terus berkembang, teknologi *cloud computing* telah menjadi fondasi utama bagi banyak organisasi dan perusahaan. *Cloud computing* memungkinkan penyimpanan data dan aplikasi di melalui jaringan internet, yang dapat diakses kapan saja dan dari mana saja dengan mudah (Bello et al., 2021). Hal ini memberikan fleksibilitas dan skalabilitas yang sangat dibutuhkan dalam dunia bisnis yang dinamis dan kompetitif. Namun, dengan semakin banyaknya aplikasi dan layanan yang beroperasi di lingkungan *cloud*, terdapat tantangan baru terkait manajemen beban kerja dan alokasi sumber daya serta pemeliharaan. Kemajuan ini juga membawa tantangan baru terkait manajemen beban kerja di lingkungan *cloud*. Memahami dan merespons peningkatan beban kerja menjadi krusial untuk mempertahankan kinerja optimal dan efisiensi sumber daya dalam lingkungan yang terus berkembang ini.

Salah satu tantangan utama dalam *cloud computing* adalah bagaimana mengelola beban kerja secara efektif untuk memastikan kinerja optimal dan efisiensi sumber daya (Mutahari, 2024). Beban kerja yang tidak terprediksi dapat menyebabkan kurangnya manfaat atau pemanfaatan yang berlebihan dari sumber daya, yang pada akhirnya berdampak pada kinerja lingkungan *cloud*. Dalam situasi ini, prediksi yang akurat terhadap beban kerja menjadi sangat krusial. Di lingkungan *cloud*, data pemantauan biasanya mencakup metrik seperti penggunaan CPU, memori, I/O disk, dan latensi jaringan. Pemantauan ini sering kali melibatkan *volume* data yang sangat besar, dan mendeteksi pola dalam data tersebut dapat menjadi tugas yang kompleks. Selain itu, fluktuasi beban kerja yang tinggi di *cloud* dapat menyebabkan ketidakstabilan yang memerlukan metode pemantauan yang adaptif dan akurat.

Berdasarkan kebutuhan analisa beban kerja di Lingkungan *Cloud*, maka diperlukan metode yang komperhensif seperti *Metode Auto Regressive Integrative Moving Average (ARIMA)* yang merupakan metode yang dikembangkan oleh

George Box dan Gwilym Jenkins sehingga nama mereka sering disinonimkan dengan metode Box-Jenkins yang diterapkan untuk analisis data dan peramalan data runtun waktu (Yuliyanti & Arliani, 2022). Kelebihan ARIMA adalah memiliki sifat yang fleksibel (mengikuti pola data), memiliki tingkat akurasi peramalan yang cukup tinggi, cocok digunakan untuk meramal sejumlah variabel dengan cepat, sederhana, akurat, dan murah karena hanya membutuhkan data historis untuk melakukan (Wicaksono et al., 2023). Dengan metode ini diharapkan data hasil peramalan memiliki tingkat keakuratan tinggi sehingga dapat digunakan untuk memprediksi peramalan beban kerja *cloud computing*.

Metode selanjutnya adalah *Random Forest* dimana, metode ini adalah teknik pembelajaran mesin yang kuat yang digunakan untuk klasifikasi dan regresi (Maulana, 2024). Metode ini menggabungkan banyak pohon keputusan untuk memberikan hasil prediksi yang lebih stabil dan akurat. Dalam konteks *active monitoring*, *Random Forest* dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola kompleks dalam data pemantauan yang mungkin tidak terlihat dengan metode statistik tradisional. Dengan mengintegrasikan fitur-fitur penting dari metrik kinerja, *Random Forest* dapat membantu dalam mengklasifikasikan status sistem sebagai normal atau anomalous, serta dalam mendeteksi potensi masalah sebelum mereka mempengaruhi layanan.

Integrasi perbandingan metode ARIMA dan *Random Forest* dapat memberikan pendekatan yang komprehensif untuk pemantauan aktif. ARIMA dapat menangani aspek prediktif dari data deret waktu, sementara *Random Forest* dapat memperbaiki prediksi dengan mempertimbangkan fitur-fitur tambahan dan hubungan non-linier dalam data. Perbandingan dari kedua algoritma ini diharapkan memberikan hasil prediksi pemantauan yang lebih akurat dan responsif tetapi juga dapat mendeteksi dan merespons potensi masalah yang dapat mempengaruhi kinerja dalam lingkungan *cloud*.

Selain itu, penelitian ini juga mempertimbangkan penggunaan *clustering* sebagai pendekatan tambahan untuk meningkatkan akurasi dalam monitoring beban kerja pada lingkungan *cloud computing*. *Clustering* merupakan teknik yang digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan kesamaan karakteristik tertentu (Kusuma et al., 2017). Dalam konteks *cloud computing*, *clustering*

membantu dalam mengidentifikasi pola penggunaan sumber daya yang berulang atau tidak biasa, memungkinkan deteksi dini terhadap potensi masalah performa. Dengan mengelompokkan beban kerja yang memiliki karakteristik serupa, sistem dapat mengalokasikan sumber daya secara lebih optimal dan mengurangi ketidakseimbangan penggunaan sumber daya. Hal ini juga mendukung visualisasi data yang lebih efektif, yang sangat berguna untuk pemantauan real-time dan pengambilan keputusan yang cepat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan ARIMA dan *Random Forest* dalam pemantauan aktif *cloud computing*. Dengan menerapkan perbandingan dari kedua metode ini, diharapkan dapat meningkatkan akurasi deteksi masalah, mengurangi waktu respons terhadap anomali, dan pada akhirnya, meningkatkan keandalan dan kinerja layanan *cloud*. Penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan wawasan tentang bagaimana pendekatan analitik yang berbeda dapat diukur untuk menghasilkan data yang terbaik dalam mengatasi tantangan pemantauan dalam infrastruktur *cloud* yang dinamis.

Berdasarkan latar belakang penulis tertarik untuk membuat penelitian dengan judul "**PREDIKSI DAN KLASIFIKASI ACTIVE MONITORING BEBAN KERJA PADA CLOUD COMPUTING UNTUK MENGELOLA PERFORMA LAYANAN JARINGAN**" menjadi sangat relevan dan penting. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan solusi untuk tantangan yang dihadapi dalam manajemen beban kerja di lingkungan *cloud computing*.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan diatas, peneliti mencoba mengidentifikasi permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Beban kerja yang tidak terprediksi dapat menyebabkan ketidakstabilan dari sumber daya di lingkungan *cloud* lokal.
2. Diperlukan sistem pemantauan aktif melibatkan *volume* data yang sangat besar, termasuk metrik seperti penggunaan CPU, memori, I/O disk, dan latensi jaringan.

3. Sistem *cloud* memerlukan kemampuan *visualisasi data* agar pemantauan dapat mudah dibaca dengan baik.
4. Diperlukan metode yang akurat untuk memprediksi beban kerja pada Lingkungan *cloud*.
5. Diperlukan metode pengelompokan (*clustering*) yang efektif untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan pola beban kerja berdasarkan kesamaan karakteristik guna mendukung pengelolaan sumber daya secara optimal.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah disampaikan diatas, peneliti mencoba merumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Menangani kelemahan dalam manajemen variasi beban kerja yang dinamis dan tidak terprediksi, sehingga dapat memonitoring ketidakseimbangan penggunaan sumber daya di Lingkungan *Cloud*.
2. Pemanfaatan dashboard dan alat monitoring yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam mengelola dan memprediksi beban kerja guna mengoptimalkan sistem cloud computing.
3. Visualisasi keadaan beban kerja sistem monitoring aktif yang dapat diambil datanya secara real time.
4. Perbandingan ARIMA dan Random Forest dalam menguji hasil analisis data dan prediksi beban kerja di Lingkungan *Cloud* dan Clustering memberikan hasil prediktif dari pola beban kerja aktual.
5. Penggunaan metode *clustering*, seperti K-Means, dapat membantu dalam mengelompokkan beban kerja yang memiliki karakteristik serupa dan mendukung optimasi alokasi sumber daya di lingkungan *cloud*.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang di harapkan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat memperbaiki kelemahan dalam manajemen variasi beban kerja yang dinamis dan tidak terprediksi, sehingga dapat memonitoring ketidakseimbangan penggunaan sumber daya di Lingkungan *Cloud* dapat berjalan dengan baik.
2. Mendapatkan hasil monitoring aktif dalam mengumpulkan volume data, dalam bentuk metrik seperti penggunaan CPU, memori, I/O disk, dan latensi jaringan, serta mendeteksi pola atau anomali dalam data tersebut.
3. Visualisasi Data menggunakan Dashboard monitoring aktif yang dapat di ambil dalam bentuk dataset.
4. Mendapatkan hasil yang efektif dari perbandingan metode ARIMA dan Random Forest dalam memprediksi beban kerja, guna mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya dan meningkatkan kinerja sistem *cloud*.
5. Mengidentifikasi kelompok beban kerja berdasarkan pola penggunaan sumber daya dengan menggunakan metode *clustering*, guna mendukung pengelolaan sumber daya yang lebih efektif.

1.5. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang baik bagi pihak-pihak yang terkait di antaranya :

1. Bagi Penulis
 - a. Memperoleh pemahaman mendalam mengenai teknik analisis data dan peramalan, khususnya dalam konteks cloud computing, melalui penerapan metode ARIMA dan Random Forest.
 - b. Kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang manajemen beban kerja dalam cloud computing
2. Bagi Almamater
 - a. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai materi ajar dalam kurikulum program studi yang terkait dengan teknologi informasi, data science, dan manajemen IT.
 - b. Menyediakan studi kasus nyata yang dapat dijadikan referensi bagi mahasiswa dalam memahami penerapan teori dalam praktik.
3. Bagi Masyarakat

- a. Hasil penelitian ini dapat membantu penyedia layanan cloud dalam mengelola beban kerja dengan lebih efisien, sehingga meningkatkan kualitas layanan yang diberikan kepada pengguna.
- b. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi baru yang dapat diadopsi oleh industri untuk meningkatkan daya saing.
- c. Menyediakan pendekatan baru dalam pengelolaan beban kerja *cloud computing* melalui pengelompokan data yang lebih efektif, yang dapat membantu industri dalam meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing.

1.6. Batasan Masalah

Untuk memudahkan dalam pembahasan masalah, batasan-batasan masalah diperlukan untuk mengetahui arah dan pokok permasalahan yang akan dibahas agar penelitian ini dapat terarah dengan baik dan tidak menyimpang dari pokok masalah yang dibahas, yaitu sebagai berikut :

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini akan terbatas pada metrik pemantauan cloud computing, seperti penggunaan CPU, memori, I/O disk, dan latensi jaringan.
2. Lingkungan cloud computing yang digunakan adalah *cloud* lokal dan tidak akan mencakup jenis spesifik dari arsitektur cloud seperti multi-cloud atau hybrid cloud.
3. Menggunakan dua metode analisis prediksi beban kerja, yaitu Auto Regressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan Random Forest.
4. Dashboard dan alat monitoring yang digunakan adalah Grafana dan prometheus tanpa menguji atau membandingkan alat pengujian lainnya.
5. Penggunaan metode clustering seperti K-Means untuk mengelompokkan beban kerja yang memiliki karakteristik serupa, tanpa mencakup penggunaan metode clustering lain.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan dibuat agar mempermudah pembaca dalam memahami isi penelitian. Secara garis besar sistematika pembahasan dalam penelitian ini adalah :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini memperkenalkan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan tesis.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Berisi tinjauan terhadap literatur dan penelitian terkait yang relevan dengan topik, termasuk konsep-konsep dasar tentang monitoring, beban kerja, *cloud computing*, metode ARIMA, metode *random forest*, metode *clustering*, dan penelitian terdahulu.

BAB 3 METODOLOGI

Bab ini berisi waktu dan tempat penelitian, tahap penelitian, jenis dan desain penelitian, populasi dan sampel, teknik pengumpulan data, teknik analisis data serta hipotesis statistik.

BAB 4 IMPLEMENTASI

Berisi hasil dari analisis beban kerja pada *cloud computing* menggunakan metode prediksi ARIMA dan *Random Forest* serta *Clustering*, termasuk pemodelan data, implementasi metode, serta hasil analisis.

BAB 5 ANALISA DAN EVALUASI HASIL

Membahas temuan dari analisis, membandingkan hasil dengan literatur yang ada, dan memberikan interpretasi serta implikasi dari temuan yang diperoleh.

BAB 6 PUNUTUP

Menyajikan kesimpulan dari hasil penelitian, merangkum temuan utama, memberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut, dan menyoroti kontribusi penelitian ini.