”PREDIKSI DAN CLUSTERING *ACTIVE MONITORING* BEBAN KERJA PADA *CLOUD COMPUTING* UNTUK MENGELOLA PERFORMA LAYANAN JARINGAN”

TESIS

Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Magister Komputer

Disusun Oleh :

Devfi Ibrahim Chadafi, S.Kom.

227064518024

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS NASIONAL

JAKARTA

2024

HALAMAN PENGESAHAN
TESIS

”PREDIKSI DAN CLUSTERING ACTIVE MONITORING BEBAN KERJA PADA CLOUD COMPUTING UNTUK MENGELOLA PERFORMA LAYANAN JARINGAN”

Disusun Oleh :

Devfi Ibrahim Chadafi
227064518024

Dosen Pembimbing,

Dr. Ucuk Darusalam, S.T., M.T.
NIDN. 0327047903

PENGESAHAN

”*PREDIKSI DAN CLUSTERING ACTIVE MONITORING BEBAN KERJA PADA CLOUD COMPUTING UNTUK MENGELOLA PERFORMA LAYANAN JARINGAN*”

Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Magister Komputer

Disusun Oleh :

Devfi Ibrahim Chadafi, S.Kom.

227064518024

Tesis ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada

Tanggal Lulus

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing,

Dr. Ucuk Darusalam, S.T., M.T.
NIDN. 0327047903

Ketua Program Studi

Ir. Asnul Bahri, M.Kom., M.T., Ph.D.
NIDN. 0308057003

UNIVERSITAS NASIONAL

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama	: Devfi Ibrahim Chadafy, S.Kom.
NPM	: 227064518024
Fakultas/Akademi	: Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika
Program Studi	: Magister Teknologi Informasi
Tanggal Sidang	: 24 Agustus 2024

JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

PREDIKSI DAN CLUSTERING *ACTIVE MONITORING* BEBAN KERJA PADA *CLOUD COMPUTING* UNTUK MENGELOLA PERFORMA LAYANAN JARINGAN

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

PREDICTION AND CLUSTERING ACTIVE MONITORING WORKLOAD IN CLOUD COMPUTING TO MANAGE NETWORK SERVICE PERFORMANCE

TANDA TANGAN DAN TANGGAL		
Pembimbing	**Ka. Prodi**	**Mahasiswa**
Dr. Ucuk Darusalam, S.T., M.T.	**Ir. Asrul Sani, M.Kom., M.T., Ph.D.**	**Devfi Ibrahim Chadafy, S.Kom.**
TGL : 06 September 2024	TGL : 06 - 09 - 2024	TGL : 06 September 2024

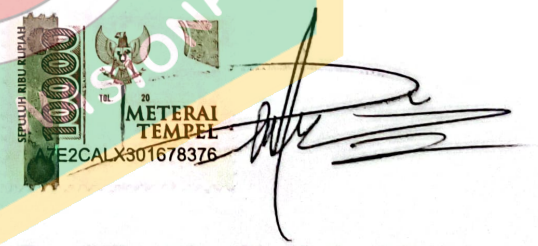
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis dengan judul :

PREDIKSI DAN CLUSTERING *ACTIVE MONITORING* BEBAN KERJA PADA *CLOUD COMPUTING* UNTUK MENGELOLA PERFORMA LAYANAN JARINGAN

Yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Magister Komputer pada Program Studi Magister Teknologi Informasi Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau publikasi dari Tesis yang pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun perguruan tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian – bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 31 Agustus 2024



Devfi Ibrahim Chadafy, S.Kom.
NPM. 227064518024

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan mengimplementasikan dua metode prediksi beban kerja dalam lingkungan cloud computing, yaitu Auto Regressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan Random Forest. Tantangan utama dalam pengelolaan cloud computing adalah bagaimana memprediksi dan mengelola beban kerja secara efektif untuk memastikan efisiensi sumber daya dan kinerja optimal. Dalam penelitian ini, ARIMA digunakan untuk analisis deret waktu guna memprediksi beban kerja berdasarkan data historis, sementara Random Forest diterapkan untuk klasifikasi dan regresi dalam mengidentifikasi pola kompleks dalam data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Random Forest unggul dalam memprediksi penggunaan CPU, memori, dan disk dengan tingkat kesalahan yang rendah. Nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) pada prediksi CPU dengan Random Forest sebesar 2.34%, sementara Root Mean Square Error (RMSE) untuk penggunaan memori dan disk masing-masing adalah 0.72 dan 0.00000482. Ini mengindikasikan bahwa Random Forest mampu menangkap pola non-linear yang kompleks dan memberikan prediksi yang sangat akurat dalam lingkungan cloud computing yang dinamis. Sebaliknya, metode ARIMA lebih efektif untuk prediksi jangka pendek namun mengalami penurunan akurasi saat dihadapkan dengan fluktuasi beban kerja yang signifikan. Sebagai contoh, ARIMA menghasilkan nilai MAPE sebesar 3.15% untuk prediksi penggunaan CPU, tetapi mengalami peningkatan RMSE menjadi 0.98 dalam jangka panjang. Dalam pengujian penggunaan disk, ARIMA menunjukkan tingkat kesalahan prediksi yang sangat rendah, dengan nilai MSE sebesar 2.3276×10^{-11}, mengindikasikan bahwa model ini hampir tidak menyimpang dari nilai aktual. Implementasi alat monitoring seperti Grafana dan Prometheus terbukti efektif dalam memvisualisasikan data secara real-time dan mendukung pengambilan keputusan dalam manajemen beban kerja. Sistem yang dikembangkan mampu mempertahankan kinerja optimal meskipun terjadi kegagalan pada salah satu virtual machine, berkat konfigurasi load balancing yang efisien menggunakan Nginx.

Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan akurasi prediksi beban kerja dan efisiensi manajemen sumber daya dalam cloud computing.

Dengan mengintegrasikan metode ARIMA dan Random Forest, penelitian ini membuka jalan bagi pengembangan strategi monitoring dan manajemen sumber daya yang lebih adaptif dan responsif di masa depan.

Kata Kunci : *Cloud Computing*, Beban Kerja, ARIMA, Random Forest, Dashboard Monitoring

UNIVERSITAS NASIONAL

DAFTAR ISI

COVER ..... **i**
PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN ORISINALITAS ..... **iii**
KATA PENGANTAR ..... **iv**
ABSTRAK ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Identifikasi Masalah 3
1.3. Rumusan Masalah 4
1.4. Tujuan Penelitian 4
1.5. Manfaat 5
1.6. Batasan Masalah 6
1.7. Sistematika Penulisan 6
BAB II LANDASAN KEPUSTAKAAN **8**
2.1. Landasan Teori 8
2.1.1. Monitoring 8
2.1.2. Beban Kerja 9
2.1.3. *Cloud Computing* 10
2.1.4. Metode ARIMA 14
2.1.5. Metode *Random Forest* 16
2.1.6. *Clustering* 18
2.1.7. Nginx 18
2.1.8. Docker 19
2.1.9. Grafana 20
2.1.10. Prometheus 20
2.1.11. Node Exporter 21
2.1.12. *Virtual Machine* 21

2.2. Penelitian Terdahulu 22

BAB III METODOLOGI 26

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian 26
3.2. Tahapan Penelitian 27
3.3. Jenis dan Desain Penelitian 29
3.4. Teknik Pengumpulan Data 30
3.5. Instrumen Penelitian 32
3.6. Teknik Analisis Data 33

BAB IV IMPLEMENTASI 37

4.1. Konfigurasi Lingkungan *Cloud* 37
4.1.1. Instalasi *Virtual Machine* 37
4.1.2. Konfigurasi Jaringan *Virtual Machine* 40
4.1.3. Koneksi Antar *Virtual Machine* 41
4.2. Konfigurasi *Dashboard* Monitoring 42
4.3. Visualiasi *Dashboard* Monitoring 48
4.4. Implementasi Metode 50

BAB V ANALISA DAN EVALUASI HASIL 1
BAB VI PENUTUP 22
DAFTAR PUSTAKA 25
LAMPIRAN 28

UNIVERSITAS NASIONAL

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Gambaran Umum *Cloud Computing* 11
Gambar 2.2. Model Layanan *Cloud Computing* 13
Gambar 2.3. Skema Metode ARIMA 15
Gambar 2.4. Cara Kerja Metode *Random Forest* 17
Gambar 2.5. Arsitektur *Virtual Machine* 22
Gambar 3.1. Tahapan Penelitian 27
Gambar 3.2. Desain Koneksi Menggunakan NGINX Load Balancer 30

UNIVERSITAS NASIONAL

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Jadwal Penelitian..... 26

KATA PENGANTAR

Penulis memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan tesis ini tepat pada waktunya. Tesis yang berjudul "***PREDIKSI DAN CLUSTERING ACTIVE MONITORING BEBAN KERJA PADA CLOUD COMPUTING UNTUK MENGELOLA PERFORMA LAYANAN JARINGAN***" ini ditulis untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar magister pada Universitas Nasional. Pada kesempatan yang baik ini, izinkanlah penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang dengan tulus ikhlas telah memberikan bantuan dan dorongan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini, terutama kepada :

1. Dr. Ucuk Darrusalam, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing, Progam Studi Magister Teknologi Informasi, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional.
2. Dr. Agung Triayudi, S.Kom., M.Kom. selaku Dekan sekaligus Ketua Progam Studi Magister Teknologi Informasi, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional.
3. Dr. El Amry Bermawi Putera, M.A. selaku Rektor Universitas Nasional.
4. Terkhusus untuk kedua orang tua dan keluarga yang sangat disayangi, Bapak E. Sugihandaya dan Ibu Yuliani Purwanti, Istri dan Anak-anakku tercinta yaitu, Bunda Embun Tisnawati, A.Md. serta Kezie D. Chadafi dan Kanaya Kintamani Chadafi serta adik Rizqy Ananthy Handaya, S.Kep. Terima kasih atas kasih sayang, didikan, nasihat, semangat serta selalu memberikan do'a dan dukungan kapanpun, dimanapun, dan selalu berusaha membantu dan menjadi pendamping yang terbaik, sehingga penulis dapat menuntut ilmu dengan penuh semangat dan menerapkan pada kehidupan bermasyarakat.
5. Terima kasih tak terhingga untuk rekan Mahasiswa Pascasarjana Magister Teknologi Informasi Angkatan II 2022, atas masukan, semangat dan kebersamaan selama menjalankan perkuliahan. Semoga ilmu yang kita dapatkan menjadi berkah dan bermanfaat.

6. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan Tesis ini yang tidak dapat ditulis satu persatu. Semoga amal ibadahnya dibalas oleh Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih banyak kekurangan, baik bentuk, isi, maupun teknik penyajiannya. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak akan penulis terima dengan tangan terbuka serta sangat diharapkan. Semoga kehadiran tesis ini memenuhi sasarannya.

Jakarta, 02 September 2024

[Devfi Ibrahim Chadafi, S.Kom.]