

**PENGUKURAN OVERHEAD DAN DAMPAK PERFORMA
MONITORING STACK PADA CLUSTER K3S DI
LINGKUNGAN BERBASIS ARM**

TUGAS AKHIR



OLEH:

MUHAMMAD JATMIKA ARYAPUTRA

NIM. 1910817210004

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

BANJARMASIN, MARET 2026

**PENGUKURAN OVERHEAD DAN DAMPAK PERFORMA
MONITORING STACK PADA CLUSTER K3S DI
LINGKUNGAN BERBASIS ARM**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Sarjana Strata-1 Teknologi Informasi



OLEH:

MUHAMMAD JATMIKA ARYAPUTRA

NIM. 1910817210004

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN, MARET 2026**

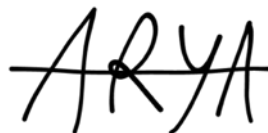
PERNYATAAN

Yang Bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Jatmika Aryaputra
NIM : 1910817210004
Fakultas : Teknik
Prodi : Teknologi Informasi
Judul Tugas Akhir : Pengukuran Overhead Dan Dampak Performa
Monitoring Stack Pada Cluster K3s Di
Lingkungan Berbasis ARM
Pembimbing Utama : Ir. Eka Setya Wijaya, S.Kom., M.Kom.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar rujukan.

Banjarmasin, 24 Desember 2025



Muhammad Jatmika Aryaputra

NIM. 1910817210004

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI INFORMASI
Pengukuran Overhead Dan Dampak Performa Monitoring Stack Pada
Cluster K3s Di Lingkungan Berbasis ARM
Oleh
Muhammad Jatmika Aryaputra (1910817210004)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 11 Maret 2026 dan dinyatakan
LULUS

Komite Penguji :

Ketua : **Dr. Ir. Yuslena Sari, S.Kom., M.Kom.**
NIP. 198411202015042002

Anggota 1 : **Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom.**
NIP. 199307032019031011

Anggota 2 : **Muhammad Fajrian Noor, S.Kom., M.Kom**
NIP. 199611092023211009

**Pembimbing
Utama** : **Ir. Eka Setya Wijaya, S.Kom., M.Kom.**
NIP. 198205082008011010

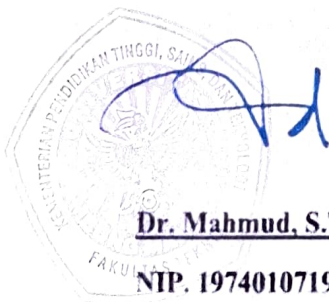


Banjarbaru, ... 15 APR 2026

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi
S-1 Teknologi Informasi,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 197401071998021001



Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199307032019031011

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis *overhead* sumber daya dan dampaknya terhadap performa aplikasi akibat implementasi *monitoring stack* pada *cluster* K3s berbasis ARM di Oracle Cloud Infrastructure. *Monitoring stack* yang digunakan terdiri atas Prometheus, Grafana, Loki, dan Alloy, sedangkan pengujian performa dilakukan menggunakan *load testing* k6 pada dua aplikasi *e-commerce*, Katalink.id dan Prostore, dengan skenario *read-heavy* dan *write-heavy* pada beban 90, 180, dan 270 *virtual user* (VU). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa penerapan *monitoring stack* meningkatkan konsumsi CPU *cluster* dari 155 millicore menjadi 657 millicore (peningkatan 323,87%) dan konsumsi memori dari 8.302 MiB menjadi 11.057 MiB (peningkatan 33,18%). Pada skenario *read-heavy*, Katalink.id mengalami penurunan *throughput* 0,45%–24,69% dengan peningkatan latensi p95 180,00%–428,55%, sedangkan Prostore mengalami penurunan *throughput* 1,65%–21,43% dengan latensi p95 meningkat 48,26%–969,50%, dan nilai *error rate* tetap 0%. Pada skenario *write-heavy*, Katalink.id menunjukkan penurunan *throughput* 4,25%–20,19%, peningkatan latensi p95 80,02%–109,37%, dan *error rate* hingga 0,415%, sementara Prostore mengalami penurunan *throughput* 3,89%–33,08%, peningkatan latensi p95 161,36%–689,95%, dan *error rate* hingga 0,05%. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa *monitoring stack* memberikan *overhead* dominan pada CPU, yang berdampak pada penurunan *throughput* dan peningkatan latensi terutama pada beban menengah hingga tinggi, sementara keandalan fungsional aplikasi tetap terjaga, dengan sedikit *error* yang muncul hanya pada skenario *write-heavy*.

Kata kunci: Alloy, ARM, Grafana, K3s, Loki, Prometheus.

ABSTRACT

This study aims to analyze resource overhead and its impact on application performance caused by the implementation of a monitoring stack on an ARM-based K3s cluster deployed in Oracle Cloud Infrastructure. The monitoring stack used in this study consists of Prometheus, Grafana, Loki, and Alloy, while performance testing was conducted using the k6 load testing tool on two e-commerce web applications, Katalink.id and Prostore, under read-heavy and write-heavy scenarios with workloads of 90, 180, and 270 virtual users (VU). The results show that the implementation of the monitoring stack increased cluster CPU consumption from 155 millicores to 657 millicores (an increase of 323.87%) and memory usage from 8,302 MiB to 11,057 MiB (an increase of 33.18%). Under the read-heavy scenario, Katalink.id experienced a throughput decrease of 0.45%–24.69% and a p95 latency increase of 180.00%–428.55%, while Prostore showed a throughput decrease of 1.65%–21.43% with p95 latency increasing by 48.26%–969.50%, and the error rate remained at 0%. Under the write-heavy scenario, Katalink.id showed a throughput decrease of 4.25%–20.19%, a p95 latency increase of 80.02%–109.37%, and an error rate of up to 0.415%, while Prostore experienced a throughput decrease of 3.89%–33.08%, a p95 latency increase of 161.36%–689.95%, and an error rate of up to 0.05%. Overall, the results indicate that the monitoring stack introduces significant CPU overhead, which leads to reduced throughput and increased latency, particularly under medium to high workloads, while the functional reliability of the applications remains largely maintained, with minor errors occurring only in the write-heavy scenario.

Keywords: Alloy, ARM, Grafana, K3s, Loki, Prometheus.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Pengukuran Overhead Dan Dampak Performa Monitoring Stack Pada Cluster K3s Di Lingkungan Berbasis ARM”. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknologi Informasi.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan nikmat kesehatan, kekuatan, dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Orang tua dan keluarga penulis, yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, serta dukungan material dan nonmaterial, sehingga penulis tetap termotivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Eka Setya Wijaya, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta motivasi selama proses penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi S-1 Teknologi Informasi, yang telah memberikan arahan dan dukungan dalam proses penyelesaian tugas akhir.
5. Seluruh dosen dan staf administrasi Program Studi Teknologi Informasi, yang telah memberikan ilmu, bimbingan, serta bantuan selama penulis menempuh masa perkuliahan.

Tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

- BAB I Pendahuluan, yang mencakup latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

- BAB II Tinjauan Pustaka, yang berisi landasan teori, penelitian terkait, dan kerangka pemikiran yang digunakan sebagai dasar dalam penelitian.
- BAB III Metodologi Penelitian, yang menjelaskan metode penelitian, meliputi alat dan bahan, lingkungan penelitian, serta alur dan tahapan penelitian yang dilakukan.
- BAB IV Hasil dan Pembahasan, yang memaparkan hasil pengujian serta analisis dampak penerapan *monitoring stack* terhadap konsumsi sumber daya dan performa aplikasi.
- BAB V Kesimpulan dan Saran, yang berisi kesimpulan berdasarkan hasil penelitian serta saran untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah turut berperan dalam penyusunan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan terbuka menerima kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang sistem terdistribusi, Kubernetes, dan observabilitas.

Banjarmasin, Desember 2025

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'ARYA' in a stylized, cursive font. The letters are connected, and there is a horizontal line crossing through the middle of the letters.

Muhammad Jatmika Aryaputra

PERSETUJUAN MAJU SIDANG TUGAS AKHIR

**PENGUKURAN OVERHEAD DAN DAMPAK PERFORMA MONITORING
STACK PADA CLUSTER K3S DI LINGKUNGAN BERBASIS ARM**

OLEH
MUHAMMAD JATMIKA ARYAPUTRA
NIM. 1910817210004

Telah diperiksa dan terpenuhi semua persyaratan akademik, administrasi, dan
disetujui untuk dipertahankan di hadapan dewan penguji

Banjarmasin, 24 Desember 2025

Pembimbing Utama,



Ir. Eka Setya Wijaya, S.Kom., M.Kom.

NIP. 198205082008011010

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL LUAR.....	i
HALAMAN SAMPUL DALAM.....	ii
PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Penelitian Terkait	8
2.1.1 Performance Analysis of Lightweight Container Orchestration Platforms for Edge-Based IoT Applications.....	8
2.1.2 Kubernetes in Action: Exploring the Performance of Kubernetes Distributions in the Cloud.....	9
2.1.3 Evaluation of ARM CPUs for IceCube available through Google	

Kubernetes Engine.....	10
2.1.4 Cost-Performance Evaluation of General Compute Instances: AWS, Azure, GCP, and OCI.....	11
2.1.5 Pengujian Aplikasi menggunakan metode Load Testing dengan Apache JMeter pada Sistem Informasi Pertanian.....	12
2.1.6 Investigating Performance Overhead of Distributed Tracing in Microservices and Serverless Systems.....	13
2.1.7 Perancangan Sistem Monitoring Performa Aplikasi Menggunakan Opentelemetry dan Grafana Stack.....	15
2.2 Landasan Teori.....	19
2.2.1 Kontainer.....	19
2.2.2 Kubernetes.....	20
2.2.3 Ingress NGINX Controller.....	23
2.2.4 K3s.....	24
2.2.5 Uji Beban (<i>Load Testing</i>).....	25
2.2.6 Grafana Stack.....	30
2.2.7 ARM.....	38
2.2.8 Oracle Cloud Infrastructure (OCI).....	40
2.2.9 Helm Chart.....	40
2.2.10 Monolitik VS <i>Microservice</i>	41
2.2.11 Katalink.id dan Prostore.....	43
2.3 Kerangka Pemikiran.....	46
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	47
3.1 Alat dan Bahan.....	47
3.1.1 Alat.....	47
3.1.2 Bahan.....	48
3.2 Lokasi/Objek Penelitian.....	48

3.2.1	Lokasi.....	48
3.2.2	Objek.....	48
3.3	Alur Penelitian	50
3.4	Prosedur Pengujian.....	52
3.5	Hasil Yang Diharapkan.....	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		57
4.1	Lingkungan Eksperimen dan Infrastruktur	57
4.1.1	Spesifikasi <i>Cluster</i> K3s dan Arsitektur Aplikasi	57
4.1.2	Skenario dan Skrip Uji Beban (<i>Load Testing</i>).....	59
4.1.3	Kondisi Internet Selama Pengujian.....	65
4.2	Hasil Pengujian <i>Baseline</i> (Tanpa <i>Monitoring Stack</i>).....	66
4.2.1	Konsumsi CPU dan Memori <i>Baseline</i>	66
4.2.2	Performa Aplikasi Katalink.id Pada Kondisi <i>Baseline</i>	66
4.2.3	Performa Aplikasi Prostore Pada Kondisi <i>Baseline</i>	69
4.3	Hasil Pengujian Dengan <i>Monitoring Stack</i>	71
4.3.1	Tahap Instalasi <i>Monitoring Stack</i>	71
4.3.2	Konsumsi CPU dan Memori Dengan <i>Monitoring Stack</i>	78
4.3.3	Performa Aplikasi Katalink.id Pada Kondisi Dengan <i>Monitoring Stack</i>	79
4.3.4	Performa Aplikasi Prostore Pada Kondisi Dengan <i>Monitoring Stack</i>	81
4.4	Analisis Hasil Pengujian	83
4.4.1	Analisis Konsumsi CPU dan Memori	83
4.4.2	Analisis Performa Aplikasi Katalink.id	86
4.4.3	Analisis Performa Aplikasi Prostore.....	91
4.4.4	Perbandingan Performa Aplikasi Katalink.id Dengan Prostore.....	97

4.4.5 Ringkasan Analisis Hasil Uji	100
4.5 Pembahasan.....	105
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	109
5.1 Kesimpulan	109
5.2 Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA	112
LAMPIRAN	122