



**ANALISIS PENGARUH KUBERNETES DEPLOYMENT
TERHADAP KUALITAS STATELESS WEB SERVICE**

LAPORAN SKRIPSI

**UNIVERSITAS
LEO PRIPOS MARBUN
41521110046**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA
2023**



**ANALISIS PENGARUH KUBERNETES DEPLOYMENT
TERHADAP KUALITAS STATELESS WEB SERVICE**

LAPORAN SKRIPSI

**UNIVERSITAS
LEO PRIPOS MARBUN
MERCU BUANA
41521110046**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Leo Pripos Marbun
NIM : 41521110046
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Analisis Pengaruh Kubernetes Deployment
Terhadap Kualitas *Stateless Web Service*

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 1 Agustus 2023



Leo Pripos Marbun

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Leo Pripos Marbun
NIM : 41521110046
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Analisis Pengaruh Kubernetes Deployment Terhadap
Kualitas *Stateless Web Service*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Prof. Dr. Rahmat Budiarto
NIDN : 0316106106
Ketua Penguji : Dr. Bagus Priambodo, S.Kom., MTI
NIDN : 0313057905
Penguji 1 : Indra Ranggadara., S.Kom., MT., MMSI
NIDN : 0318099102

()
()
()

Jakarta, 13 Juli 2023

Mengetahui,

Dekan



Dr. Bambang Jekonowo, S.Si., M.T.I

Ketua Program Studi



Dr. Bagus Priambodo, ST., M.T.I

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Adapun laporan ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini tentunya tidak lepas dari dukungan dan bantuan serta sumbangan pikiran dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis ingin memberikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Rahmat Budiarto, selaku Pembimbing yang telah membimbing dengan semangat, nasihat, dan ilmunya dalam pengerjaan, penyusunan tugas akhir ini sejak proposal MPTI hingga hasil akhir laporan tugas akhir ini.
2. Prof. Dr. Andi Adriansyah, M. Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
3. Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
4. Dr. Bagus Priambodo, S.Kom., MTI dan Indra Ranggadara., S.Kom., MT., MMSI selaku Dosen Penguji Tugas Akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya.
5. Seluruh dosen Universitas Mercubuana yang telah membimbing penulis.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mohon maaf yang setulus-tulusnya atas segala kekurangan dan keterbatasan dalam penulisan laporan kerja praktek ini. Semoga laporan akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

Jakarta, 1 Agustus 2023

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Leo Pripos Marbun
NIM : 41521110046
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Analisis Pengaruh Kubernetes Deployment
Terhadap Kualitas *Stateless Web Service*

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 1 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Leo Pripos Marbun

ABSTRAK

Nama : Leo Pripos Marbun
NIM : 4152111004
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : Analisis Pengaruh Kubernetes Deployment Terhadap Kualitas Stateless Web Service
Pembimbing : Prof. Dr. Rahmat Budiarto

Aplikasi terkontainerisasi (*containerized application*) telah menjadi sebuah standar *de-facto* dalam hal model deployment aplikasi. Model *deployment* ini merupakan hasil dari adaptasi terhadap kebutuhan model *deployment* untuk mendukung arsitektur aplikasi skala besar dan *microservice*. Kubernetes adalah standar *de-facto* dalam hal alat (*tool*) untuk mengorkestrasi aplikasi-aplikasi yang menggunakan model terkontainerisasi.

Pada Kubernetes, proses *deployment* berjalan secara otomatis. Pengguna hanya dengan menjalankan perintah *deployment* dan selanjutnya Kubernetes akan mengaktifkan pod baru dan menonaktifkan pod lama, dilakukan secara otomatis. Karena proses *deployment* melibatkan proses pengaktifan pod, pengalihan trafik dan penonaktifan pod, maka proses *deployment* memiliki pengaruh langsung terhadap kualitas layanan yang disediakan. Oleh karena itu, penulis merasa perlu dilakukan pengujian dan analisis tentang bagaimana pengaruh proses *deployment* tersebut terhadap kualitas layanan ketika proses *deployment* sedang berlangsung.

Pada penelitian ini, penulis melakukan simulasi *deployment* untuk mengumpulkan dan menganalisa data tentang pengaruh yang terjadi terhadap kualitas layanan. Hasil dari penelitian ini menyimpulkan bahwa proses *deployment* memberi pengaruh negatif terhadap kualitas layanan *stateless web service*.

Kata Kunci:

Kubernetes Deployment, Kualitas Layanan, Pengaruh Kubernetes Deployment

ABSTRACT

Name : Leo Pripas Marbun
NIM : 41521110046
Study Program : Informatic Engineering
Title Thesis : Analysis of the Effect of Kubernetes Deployment on
Stateless Web Service Quality
Counsellor : Prof. Dr. Rahmat Budiarto

Containerized applications have become a de-facto standard for application deployment models. This deployment model is the result of adaptation to the needs of the deployment model to support large-scale application architectures and microservices. Kubernetes is the de-facto standard in terms of tools for orchestrating applications using the containerized model.

In Kubernetes, the deployment process runs automatically. Users simply run the deployment command and Kubernetes will then activate new pods and deactivate old pods, done automatically. Since the deployment process involves activating pods, redirecting traffic and deactivating pods, the deployment process has a direct influence on the quality of services provided. Therefore, the authors feel the need to do testing and analysis of how the deployment process influences service quality when the deployment process is in progress.

This study conducted a deployment simulation to collect and analyze data about the effect that occurs on service quality. The results of this study conclude that the deployment process has a negative effect on the quality of stateless web services.

Keywords:

Kubernetes Deployment, Service Quality, Impact of Kubernetes Deployment

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Microservice.....	6
2.2. Aplikasi Terkontainerisasi	6
2.3. Docker	7
2.4. Load Balancer	8
2.5. Kubernetes.....	9
2.6. Web Service	17
2.7. Web Service Quality	17
2.8. Penelitian Terkait	19
2.9. <i>Critical Review</i>	19
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	21
3.1. Jenis Penelitian.....	21
3.2. Perangkat.....	22
3.3. Arsitektur Infrastruktur Kubernetes	23
3.4. Teknik Pengumpulan Data.....	26

3.5.	Teknik Analisis Data.....	28
3.6.	Diagram Alir Penelitian	29
3.7.	Konfigurasi JMeter.....	34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1.	Rancangan Server.....	37
4.1.1.	Ingress Request	37
4.1.2.	Internal Request	38
4.1.3.	Komponen Server.....	38
4.2.	Rancangan Aplikasi	39
4.3.	<i>Deployment Scenario</i>	40
4.4.	Hasil Pengujian	42
4.4.1.	Kondisi Normal.....	42
4.4.2.	Strategi: Recreates.....	43
4.4.3.	Strategi: Rolling Update.....	49
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		55
5.1.	Kesimpulan	55
5.2.	Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN.....		58



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi Perangkat Keras.....	22
Tabel 2. Spesifikasi Perangkat Lunak.....	23
Tabel 3. Perangkat Virtual	24
Tabel 4 Kondisi Normal.....	42
Tabel 5 Hasil Pengujian Strategi Recreate.....	45
Tabel 6 Strategi Recreate: Error Response	48
Tabel 7 Hasil Pengujian Strategi Rolling Update	51
Tabel 8 Strategi Rolling Update: Error Response.....	54
Tabel 9 Pengaruh Deployment Terhadap Kualitas Web Service.....	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Perkembangan Model Deployment.....	1
Gambar 2 Arsitektur Kubernetes	2
Gambar 3. Anomali Canceled Request	3
Gambar 4 Microservice Architecture.....	6
Gambar 5 Arsitektur Container.....	7
Gambar 6. Perbandingan Docker dan Virtual Machine.....	8
Gambar 7. Komponen Kubernetes.....	9
Gambar 8. Kubernetes Label	10
Gambar 9 Deklarasi Deployment.....	16
Gambar 10 OASIS Web Service Quality Factor Version 1.0.....	18
Gambar 11. Docker	25
Gambar 12. Perintah Create Cluster.....	25
Gambar 13. Konfigurasi Cluster Kubernetes.....	26
Gambar 14. Teknik Analisis Data Menurut (Miles & Huberman, 1992)	29
Gambar 15 Tahap Penelitian.....	29
Gambar 16. Contoh Skenario Simulasi.....	30
Gambar 17. Contoh Konfigurasi Set up Infrastruktur.....	31
Gambar 18. Contoh Data Hasil Simulasi.....	32
Gambar 19. Contoh Statistik Request	32
Gambar 20. Contoh Grafik Request.....	33
Gambar 21. Contoh Error Request.....	33
Gambar 22. Konfigurasi JMeter.....	34
Gambar 23. Concurrency Thread Group.....	35

Gambar 24 JMeter: Throughput Shaping Timer.....	35
Gambar 25 JMeter: Flexible File Writer.....	36
Gambar 26 Ingress Request: Single Pod.....	37
Gambar 27 Ingress Request: Multiple Pods.....	37
Gambar 28 Internal Request: Single Pod.....	38
Gambar 29 Internal Request: Multiple Pod	38
Gambar 30 Format response api	40
Gambar 31 Konfigurasi Deployment.....	41
Gambar 32 Konfigurasi Strategi Recreate	43
Gambar 33 Tahapan Strategi Recreate 1 Pod	43
Gambar 34 Tahapan Strategi Recreate 3 Pod	44
Gambar 35 Response Time Strategi Recreate.....	45
Gambar 36 Trafik Strategi Recreate	45
Gambar 37 Strategi Recreate: Distribusi Response Time.....	46
Gambar 38 Strategi Recreate: Requests per Second.....	47
Gambar 39 Strategi Recreate: Distribusi Response Code.....	47
Gambar 40 Strategi Recreate: Response Version	48
Gambar 41 Contoh Konfigurasi Rolling Update	49
Gambar 42 Tahapan Rolling Update	50
Gambar 43 Response Time Strategi Rolling Update	51
Gambar 44 Trafik Strategi Rolling Update.....	52
Gambar 45 Rolling Update: Distribusi Response Time.....	52
Gambar 46 Rolling Update: Distribusi Response Time.....	53
Gambar 47 Strategi Rolling Update: Distribusi Response Code	53
Gambar 48 Strategi Rolling Update: Response Version.....	54

Gambar 1. Tahapan Penelitian	61
Gambar 2. Rancangan Server.....	62
Gambar 3. Response Aplikasi	62
Gambar 4. Konfigurasi Requests Per Second	63
Gambar 5. Trafik Strategi ReCreate dari Luar Cluster	65
Gambar 6 Trafik Strategi ReCreate dari Internal Cluster	66
Gambar 7 Trafik Strategi Rolling Update dari Luar Cluster.....	68
Gambar 8. Trafik Strategi Rolling Update dari Internal Cluster.....	68



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pernyataan Luaran Tugas Akhir	59
Lampiran 2. Naskah Jurnal	60
Lampiran 3. Curriculum Vitae	70
Lampiran 4. Sertifikat BNSP	71
Lampiran 5. Pernyataan HAKI	72

