

TUGAS AKHIR
ANALISIS PERFORMA LOAD BALANCING DENGAN
METODE ROUND ROBIN DAN LEAST CONNECTION
PADA ARSITEKTUR MICROSERVICES



Oleh :

Fachrizar Ardiansyah

1462100137

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan

TUGAS AKHIR
ANALISIS PERFORMA LOAD BALANCING DENGAN
METODE ROUND ROBIN DAN LEAST CONNECTION
PADA ARSITEKTUR MICROSERVICES

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :

Fachrizal Ardiansyah

1462100137

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2025

Halaman ini sengaja dikosongkan

FINAL PROJECT

PERFORMANCE ANALYSIS OF LOAD BALANCING
USING ROUND ROBIN AND LEAST CONNECTIONS
METHODS IN MICROSERVICES ARCHITECTURE

Prepared as partial fulfillment of the requirement for the degree of
Sarjana Komputer at Informatics Department



By :
Fachrizal Ardiansyah
1462100137

INFORMATICS DEPARTMENT
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2025

Halaman ini sengaja dikosongkan

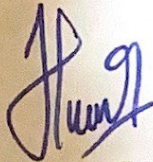
**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Fachrizal Ardiansyah
NBI : 1462100137
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : ANALISIS PERFORMA LOAD BALANCING
DENGAN METODE ROUND ROBIN DAN LEAST
CONNECTION PADA ARSITEKTUR
MICROSERVICES

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing 1



Ardy Januantoro, S.Kom., M.MT.

NPP. 20460.19.0806

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



Dr. Ir. Saliyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.

NPP. 20410.90.0197

**Ketua Program Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**



Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T.

NPP. 20460.16.0700

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Fachrizal Ardiansyah

NBI : 1462100137

Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika

Judul Tugas Akhir : Analisis Performa Load Balancing dengan Metode
Round Robin dan Least Connection pada Arsitektur
Microservices

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non - material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan

Surabaya, 30 Juni 2025



Fachrizal Ardiansyah

1462100137

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa dan Yang Maha Kuasa yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS PERFORMA LOAD BALANCING DENGAN METODE ROUND ROBIN DAN LEAST CONNECTION PADA ARSITEKTUR MICROSERVICES” sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan mendapatkan gelar Sarjana.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ardy Januantoro S.Kom., M.MT., selaku dosen pembimbing, atas bimbingan, arahan, dan motivasi yang telah diberikan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T., selaku Kepala Program Studi, atas fasilitas dan kebijakan yang mempermudah, membimbing, dan memberi arahan penulis selama studi hingga pelaksanaan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Elvianto Dwi Hartono, S.T., M.M., M.Kom., M.T., selaku dosen wali yang telah membimbing dan memberikan arahan penulis selama studi di UNTAG Surabaya ini.
4. Keluarga tercinta, Ibu, Bapak dan Saudara, atas segala doa, kasih sayang, perhatian, serta segala bentuk dukungan, baik semangat maupun fasilitas yang telah diberikan, sehingga penulis dapat melalui proses studi dan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
5. Teman-teman seperjuangan, satu angkatan yang telah menjadi bagian dari perjalanan studi penulis, mulai dari mengikuti perkuliahan bersama, proses bimbingan, berbagi cerita, tawa, tangis, hingga menyelesaikan Tugas Akhir bersama.
6. Sahabat dekat penulis, Don dan Ivan, yang telah menjadi tempat berbagi keluh kesah, serta teman bermain game untuk melepas penat selama proses studi hingga penyusunan Tugas Akhir.
7. Windah Basudara, seorang *content creator* dan *streamer* yang melalui konten hiburanya telah menemani hari-hari penulis. Kehadirannya secara tidak langsung memberikan semangat dan tawa di tengah tekanan serta kejenuhan selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama : Fachrizal Ardiansyah
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : Analisis Performa Load Balancing dengan Metode
Round Robin dan Least Connection pada Arsitektur
Microservices

Load balancing merupakan teknik penting dalam pengembangan sistem microservices untuk menjaga performa dan keandalan layanan saat terjadi lonjakan trafik. Penelitian ini membandingkan dua metode load balancing, yaitu Round Robin dan Least Connection, melalui delapan tugas pengujian terhadap enam endpoint backend, termasuk dua skenario double hit yang merepresentasikan beban kompleks. Pengujian dilakukan dengan mengirimkan 100, 500, dan 1000 permintaan, dan performa diukur berdasarkan rata-rata waktu respons, waktu tercepat, waktu terlama, total waktu eksekusi, dan throughput. Hasil menunjukkan bahwa metode Round Robin menghasilkan ketidakstabilan yang lebih tinggi, dengan selisih waktu respons maksimum dan minimum yang mencapai lebih dari 2,7. Sementara itu, metode Least Connection menunjukkan performa yang lebih stabil, dengan selisih waktu respons maksimum dan minimum di bawah 0,4 detik, serta total waktu eksekusi yang lebih singkat pada beban berat. Pada skenario beban ringan hingga sedang, baik Round Robin maupun Least Connection menunjukkan performa yang relatif serupa dalam hal waktu respons dan throughput. Hal ini membuktikan bahwa Least Connection lebih konsisten dalam menjaga kestabilan waktu respons dan throughput, terutama saat menghadapi trafik tinggi dan beban tidak merata. Oleh karena itu, Least Connection lebih sesuai untuk sistem dinamis, sedangkan Round Robin masih dapat digunakan pada kondisi beban ringan dengan trafik yang seimbang.

Kata Kunci: *Load Balancing, Round Robin, Least Connection, Microservices, Nginx, Performa Sistem.*

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Name : Fachrizal Ardiansyah
Department : Teknik Informatika
Title : Performance Analysis of Load Balancing Using Round Robin
and Least Connections Methods in Microservices Architecture

Load balancing is an essential technique in the development of microservices systems to maintain service performance and reliability during traffic spikes. This study compares two load balancing methods, namely Round Robin and Least Connection, through eight test scenarios involving six backend endpoints, including two double-hit scenarios representing complex workloads. The tests were conducted by sending 100, 500, and 1000 requests, and performance was measured based on average response time, fastest and slowest response times, total execution time, and throughput. The results show that the Round Robin method produces higher instability, with the difference between maximum and minimum response times exceeding 2.7 seconds. In contrast, the Least Connection method demonstrates more stable performance, with a response time difference of less than 0.4 seconds and a shorter total execution time under heavy load conditions. Under light to moderate load scenarios, both Round Robin and Least Connection exhibit relatively similar performance in terms of response time and throughput. This indicates that Least Connection is more consistent in maintaining stable response time and throughput, particularly when handling high traffic and uneven loads. Therefore, Least Connection is more suitable for dynamic systems, while Round Robin may still be used in low-load conditions with evenly distributed traffic.

Keywords: *Load Balancing, Round Robin, Least Connection, Microservices, Nginx, System Performance.*

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
ABSTRAK	xi
ABSTRACT.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR TABEL.....	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Dasar Teori	10
2.2.1. Microservices	10
2.2.2. Web Server	11
2.2.3. Load Balancing.....	11
2.2.4. Metode Round Robin.....	12
2.2.5. Metode Least Connection	13
2.2.6. Application Programming Interface (API).....	14
2.2.7. Docker	15
2.2.8. Virtual Machine	16
2.2.9. Nginx.....	17

2.2.10.	Node.js.....	18
2.2.11.	Express	18
2.2.12.	Postman	19
2.2.13.	Prisma ORM	20
2.2.14.	SSH.....	21
2.2.15.	Termius.....	21
2.2.16.	GitHub	22
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1.	Bahan dan Perangkat Penelitian	25
3.1.1.	Bahan Penelitian	25
3.1.2.	Perangkat Penelitian	25
3.2.	Objek Penelitian.....	26
3.3.	Desain Arsitektur	28
3.4.	Tahapan Penelitian.....	29
3.4.1.	Menyiapkan Lingkungan Penelitian.....	29
3.4.2.	Konfigurasi IP Virtual Machine (VM).....	31
3.4.3.	Konfigurasi Load Balancer (Nginx).....	33
3.4.4.	Penghubungan Aplikasi Backend dengan Database	34
3.4.5.	Penyusunan Skrip Pengujian dan Simulasi	34
3.4.6.	Analisis dan Visualisasi Data.....	36
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1.	Simulasi Pengujian.....	39
4.2.	Hasil dan Analisis Per Tugas	39
4.2.1.	Tugas Register	39
4.2.2.	Tugas Login.....	41
4.2.3.	Tugas Edit Validation Admin	43
4.2.4.	Tugas Add Flight	45
4.2.5.	Tugas Get Airline Report.....	47
4.2.6.	Tugas Get Flight Report.....	49
4.2.7.	Tugas Login dan Get Flight Report (Double Hit)	51

4.2.8.	Tugas Add Flight dan Get Airline Report (Double Hit).....	54
4.3.	Analisis Perbandingan Metode Load Balancing.....	56
4.3.1.	Rata-rata Waktu Respons.....	56
4.3.2.	Waktu Respons Tercepat dan Terlama.....	56
4.3.3.	Total Waktu Eksekusi.....	56
4.3.4.	Throughput	57
4.3.5.	Stabilitas	57
4.4.	Pembahasan	57
BAB 5	PENUTUP.....	59
5.1.	Kesimpulan	59
5.2.	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....		61

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Monolith vs Microservices (Tapia et al., 2020)	10
Gambar 2.2. Load Balancing (Du et al., 2020).....	12
Gambar 2.3. Metode Round Robin.....	13
Gambar 2.4. Metode Least Connection	14
Gambar 2.5. Docker pada Ubuntu Server.....	16
Gambar 2.6. Mesin Virtual.....	17
Gambar 2.7. Postman	20
Gambar 2.8. Termius.....	22
Gambar 3.1. Objek Penelitian Mesin Virtual.....	27
Gambar 3.2. Arsitektur Sistem Pengujian Load Balancing pada Microservices	28
Gambar 3.3. Tampilan Awal Saat Instalasi Ubuntu Server pada VirtualBox	29
Gambar 3.4. Konfigurasi Host-Only Ethernet Adapter	31
Gambar 3.5. Konfigurasi DHCP Host-Only Ethernet Adapter	32
Gambar 3.6. Konfigurasi Nginx	33
Gambar 3.7. Konfigurasi Aplikasi Backend.....	34
Gambar 3.8. Output Grafik Setelah Script Selesai Dijalankan	36
Gambar 3.9. Output Statistik Setelah Script Selesai Dijalankan.....	37
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Response Time per Request 100, 500, 1000 Register Round Robin.....	40
Gambar 4.2. Grafik Perbandingan Response Time per Request 100, 500, 1000 Register Least Connection.....	41
Gambar 4.3. Grafik Perbandingan Response Time per Request 100, 500, 1000 Login Round Robin.....	42
Gambar 4.4. Grafik Perbandingan Response Time per Request 100, 500, 1000 Login Least Connection	43
Gambar 4.5. Grafik Perbandingan Response Time per Request 100, 500, 1000 Edit Validation Admin Round Robin	44
Gambar 4.6. Grafik Perbandingan Response Time per Request 100, 500, 1000 Edit Validation Admin Least Connection.....	45
Gambar 4.7. Grafik Perbandingan Response Time per Request 100, 500, 1000 Add Flight Round Robin	46
Gambar 4.8. Grafik Perbandingan Response Time per Request 100, 500, 1000 Add Flight Least Connection	47
Gambar 4.9. Grafik Perbandingan Response Time per Request 100, 500, 1000 Get Airline Report Round Robin	48
Gambar 4.10. Grafik Perbandingan Response Time per Request 100, 500, 1000 Get Airline Report Least Connection	49

Gambar 4.11. Grafik Perbandingan Response Time per Request 100, 500, 1000
Get Flight Report Round Robin..... 50

Gambar 4.12. Grafik Perbandingan Response Time per Request 100, 500, 1000
Get Flight Report Least Connection 51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tinjauan Pustaka	5
Tabel 3.1. 8 Tugas Pengujian.....	35
Tabel 4.1. Statistik Login Round Robin.....	39
Tabel 4.2. Statistik Register Least Connection.....	40
Tabel 4.3. Statistik Login Round Robin	41
Tabel 4.4. Statistik Login Least Connection.....	42
Tabel 4.5. Statistik Edit Validation Admin Round Robin	43
Tabel 4.6. Statistik Edit Validation Admin Least Connection	44
Tabel 4.7. Statistik Add Flight Round Robin	45
Tabel 4.8. Statistik Add Flight Least Connection.....	46
Tabel 4.9. Statistik Get Airline Report Round Robin	47
Tabel 4.10. Statistik Get Airline Report Least Connection	48
Tabel 4.11. Statistik Get Flight Report Round Robin.....	49
Tabel 4.12. Statistik Get Flight Report Least Connection	50
Tabel 4.13. Statistik Double Hit Login Round Robin.....	51
Tabel 4.14. Statistik Double Hit Get Flight Report Round Robin	52
Tabel 4.15. Statistik Double Hit Login Least Connection	52
Tabel 4.16. Statistik Double Hit Get Flight Report Least Connection.....	53
Tabel 4.17. Statistik Double Hit Add Flight Round Robin.....	54
Tabel 4.18. Statistik Double Hit Get Airline Report Round Robin	54
Tabel 4.19. Statistik Double Hit Add Flight Least Connection	55
Tabel 4.20. Statistik Double Hit Get Airline Report Least Connection	55
Tabel 4.21. Klasifikasi Tingkat Beban Tugas.....	57

Halaman ini sengaja dikosongkan