

**”ANALISIS KINERJA LOAD BALANCING DALAM  
PENERAPAN ALGORITMA ROUND ROBIN DAN  
LEAST CONNECTIONS PADA CLOUD  
COMPUTING”**

**TESIS**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar  
Magister Teknologi Informasi

**Disusun Oleh :**

Chairul Fajar

227064518026



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS NASIONAL  
JAKARTA  
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA NAÏVE BAYES DAN K-  
NEAREST NEIGHBOR UNTUK EVALUASI KINERJA AKADEMIK  
MAHASISWA

Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan

Memperoleh gelar Magister Komputer

Disusun Oleh :

Chairul Fajar

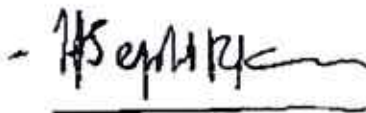
227064518026

Tesis ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada,

24 Agustus 2024

Telah diperiksa dan disetujui oleh

Dosen Pembimbing



Dr. Septi Andryana, S.Kom., MMSI  
NIDN. 0317097209

Ketua Program Studi



Ir. Asrul Sani, S.T., M.T., M.Kom., Ph.D  
NIDN. 0303067003

## LEMBAR PERSETUJUAN REVIEW AKHIR

Tesis dengan judul :

### **ANALISIS KINERJA LOAD BALANCING DALAM PENERAPAN ALGORITMA ROUND ROBIN DAN LEAST CONNECTIONS PADA CLOUD COMPUTING**

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Magister Komputer pada Program Studi Magister Teknologi Informasi Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. Tesis ini diujikan pada Sidang Akhir Semester Genap 2023-2024 pada tanggal 24 Agustus Tahun 2024



Dosen Pembimbing

Dr. Septi Andryana, S.Kom., MMSI

NIDN. 0317097209

Ketua Program Studi

Ir. Ardiyanto, S.T., M.T., Ph.D.

NIDN. 0301167011



LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama : Chairul Fajar  
NPM : 227064518026  
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika  
Program Studi : Magister Teknologi Informasi  
Tanggal Sidang : 24 Agustus 2024

JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

ANALISIS KINERJA LOAD BALANCING DALAM PENERAPAN ALGORITMA ROUND ROBIN DAN LEAST CONNECTIONS PADA CLOUD COMPUTING

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

ANALYSIS OF LOAD BALANCING PERFORMANCE IN THE APPLICATION OF ROUND ROBIN AND LEAST CONNECTIONS ALGORITHMS IN CLOUD COMPUTING

TANDA TANGAN DAN TANGGAL

Pembimbing 1	Ket. Prodi	Mahasiswa
TGL : 03 September 2024	TGL : 24 Agustus 2024	TGL : 27 Agustus 2024
 Dr. Septi Andryana		 Chairul Fajar

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama : Chairul Fajar  
NPM : 227064518026  
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika  
Program Studi : Magister Teknologi Informasi  
Tanggal Sidang : 24 Agustus 2024

JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

ANALISIS KINERJA LOAD BALANCING DALAM PENERAPAN ALGORITMA  
ROUND ROBIN DAN LEAST CONNECTIONS PADA CLOUD COMPUTING

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

ANALYSIS OF LOAD BALANCING PERFORMANCE IN THE APPLICATION OF  
ROUND ROBIN AND LEAST CONNECTIONS ALGORITHMS IN CLOUD  
COMPUTING

TANDA TANGAN DAN TANGGAL

Pembimbing I	Ket. Prodi	Mahasiswa
TGL : 03 September 2024	TGL : 24 Agustus 2024	TGL : 27 Agustus 2024
 Dr. Septi Andryana		 Chairul Fajar

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia Tesis ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (Magister) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanya kepada Allah SWT atas limpahan nikmat, rahmat, dan petunjuk-Nya yang tak henti memberi cahaya sepanjang perjalanan penyusunan tesis ini. Tesis yang saya tulis ini mencerminkan rangkaian perjalanan akademik dalam menyelesaikan studi magister (S2). Tesis yang berjudul ” ANALISIS KINERJA LOAD BALANCING DALAM PENERAPAN ALGORITMA ROUND ROBIN DAN LEAST CONNECTIONS PADA CLOUD COMPUTING” ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, dan dorongan yang tak kenal lelah dari berbagai pihak yang turut berkontribusi. Saya menyadari bahwa laporan ini diperkaya dengan berbagai masukan, saran, kritik, serta bantuan berharga dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, saya ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada semua yang telah turut serta dalam membimbing dan mendukung penulisan tesis ini:

1. Dr. Septi Andryana, S.Kom., MMSI Selaku pembimbing tesis Program Studi Magister Teknologi Komunikasi dan Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional.
2. Bapak Dr. Agung Triayudi, S.Kom., M.Kom. Selaku Dekan dan Ketua Program Studi S2 Teknologi Informasi, Universitas Nasional beserta jajarannya yang telah mendedikasikan ilmunya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Thesis ini,
3. Bapak Dr. El Amry Bermawi Putera, M.A, selaku Rektor Universitas Nasional,
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika serta tenaga pendidik yang telah membantu proses perkuliahan,
5. Kepada kedua orang tua yang sangat saya sayangi, Bapak Meddy Akhirudin, SH. dan Secha Alat yang telah memberikan nasihat, masukan dan semangat untuk menuntut ilmu,
6. 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.

7. Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penulisan tesis ini sehingga dapat dipaparkan dengan baik.

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, 24 Agustus 2024



  
Chairul Fajar



## ABSTRAK

Cloud computing telah menjadi fondasi utama untuk efisiensi penyediaan layanan dan sumber daya komputasi. Cloud computing membawa kemudahan akses, skalabilitas, dan pelayanan on-demand ke berbagai layanan teknologi informasi. Pertumbuhan eksponensial adopsi cloud, terutama dalam skala bisnis dan industri, membawa tantangan signifikan terkait manajemen beban kerja atau load balancing. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis mendalam terhadap kinerja load balancing algoritma Round Robin dan Least Connections dalam konteks cloud computing. Fokus utama adalah memahami sejauh mana algoritma ini mampu menangani distribusi beban kerja secara efisien dan optimal. Metode penelitian mencakup pemodelan sistem, implementasi algoritma, dan pengumpulan data kinerja.

Pada penelitian ini analisis performa load balancing menggunakan metode Round Robin dan Least Connection menunjukkan bahwa pada tingkat koneksi rendah hingga menengah, keduanya memiliki waktu respons yang baik, dengan nilai tertinggi pada 500 koneksi sebesar 0.13 detik untuk Round Robin dan 0.1 detik untuk Least Connection. Namun, Round Robin menunjukkan kinerja yang lebih baik pada beban tertentu, khususnya pada 400 koneksi. Least Connection cenderung lebih konsisten pada throughput, meskipun mengalami fluktuasi pada jumlah permintaan yang lebih tinggi. Pengujian throughput menunjukkan bahwa Round Robin memproses sekitar 560-570 permintaan per detik, sedangkan Least Connection mengalami peningkatan dari 405 menjadi 574 permintaan per detik. Penggunaan CPU pada kedua metode relatif serupa, tetapi Least Connection menunjukkan variasi yang lebih besar antara VM, yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan alokasi sumber daya. Setelah optimasi server, kedua metode berhasil mengeliminasi kegagalan transaksi, meningkatkan ketersediaan layanan secara signifikan.

**Kata kunci :** Komputasi Awan, Penyeimbang Beban, Round Robin, Least Connections.

## ABSTRACT

Cloud computing has become a key foundation for the efficient provision of computing services and resources. Cloud computing brings ease of access, scalability, and on-demand services to a wide range of information technology services. The exponential growth of cloud adoption, especially at business and industrial scale, brings significant challenges related to workload management or load balancing. This study aims to conduct an in-depth analysis of the load balancing performance of Round Robin and Least Connections algorithms in the context of cloud computing. The focus is to understand the extent to which these algorithms can handle the distribution of workloads efficiently and optimally. Research methods include system modelling, algorithm implementation, and performance data collection.

In this study, the analysis of load balancing performance using the Round Robin and Least Connection methods showed that at the low to medium connection level, both had good response times, with the highest value at 500 connections of 0.13 seconds for Round Robin and 0.1 seconds for Least Connection. However, Round Robin shows better performance at certain loads, specifically at 400 connections. Least Connection tends to be more consistent on throughput, although it fluctuates in higher demand volumes. Throughput testing shows that Round Robin processes around 560-570 requests per second, while Least Connection sees an increase from 405 to 574 requests per second. CPU usage on both methods is relatively similar, but Least Connection shows greater variation between VMs, which can lead to resource allocation imbalances. After server optimization, both methods successfully eliminate transaction failures, significantly increasing service availability.

**Keywords: Cloud Computing, Load Balancing, Round Robin, Least Connections.**

# DAFTAR ISI

PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
ABSTRAK .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat.....	5
1.5. Batasan Masalah.....	6
1.6. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN KEPUSTAKAAN .....	8
2.1. Penelitian Terdahulu.....	8
BAB III METODE PENELITIAN .....	14
3.1. Desain Penelitian .....	14
3.2. Objek Penelitian .....	14
3.3. Tahapan Penelitian .....	15
3.3.1. Studi Literatur .....	15
3.3.1.1. Load Balancing .....	16
3.3.1.2. Round Robin .....	17
3.3.1.3. Least Connection.....	19
3.3.2. Perencanaan .....	21
3.3.1.1. Variabel Independen .....	21
3.3.1.2. Variabel Dependen.....	22
3.3.3. Implementasi.....	22
3.3.1.1. Konfigurasi VM Instances .....	22

3.3.1.2.	Implementasi Load Balancing .....	23
3.3.1.3.	Implementasi Skenario Beban Kerja .....	24
3.3.4.	Pengujian .....	26
3.3.5.	Analisis .....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>29</b>
4.1.	Implementasi Load Balancing .....	29
4.1.1.	Implementasi Virtual Machine .....	29
4.1.2.	Penerapan Load Balancing .....	30
4.2.	Data Hasil Pengujian .....	30
4.2.1.	Pengujian Waktu Respons .....	30
4.2.2.	Pengujian Throughput .....	34
4.2.3.	Pengujian Penggunaan CPU .....	36
4.2.4.	Pengujian Ketersediaan Layanan .....	38
4.3.	Analisis Data Hasil Pengujian .....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>46</b>
5.1.	Kesimpulan .....	46
5.2.	Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>48</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>54</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Alur Tahapan Penelitian .....	15
Gambar 3.2. Cara Kerja Load Balancer .....	16
Gambar 3.3. Diagram Alur Proses Round Robin .....	18
Gambar 3.4. Diagram Alur Proses Least Connection .....	20
Gambar 3.5. Rancangan Skenario dalam Penerapan Load Balancing .....	21
Gambar 3.6. Implementasi Load Balancing .....	24
Gambar 3.7. Implementasi Beban Kerja .....	25
Gambar 3.8. Proses Uji Coba .....	28
Gambar 4.1. Virtual Machine .....	29
Gambar 4.2. Load Balancers .....	30
Gambar 4.3. Response Time Pengguna selama 30 Detik .....	31
Gambar 4.4. Response Time Pengguna selama 1 Menit .....	32
Gambar 4.5. Response Time terhadap Jumlah Permintaan .....	33
Gambar 4.6. Jumlah Data terhadap Jumlah Koneksi dalam 30 Detik .....	34
Gambar 4.7. Jumlah Data terhadap Jumlah Koneksi dalam 1 Menit .....	35
Gambar 4.8. Jumlah Permintaan per Second Round Robin .....	35
Gambar 4.9. Jumlah Permintaan per Second Least Connection .....	36
Gambar 4.10. CPU Usage .....	37



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan Jurnal Terdahulu .....	9
Tabel 3.1. Konfigurasi Machine dan Boot Disk VM .....	22
Tabel 4.1. Tabel Perbandingan Berdasarkan Jumlah Koneksi dan Durasi .....	32
Tabel 4.2. Penggunaan CPU .....	37
Tabel 4.3. Ketersediaan Layanan Round Robin Durasi 30 Detik .....	38
Tabel 4.4. Ketersediaan Layanan Least Connection Durasi 30 Detik .....	38
Tabel 4.5. Ketersediaan Layanan Round Robin Durasi 60 Detik .....	38
Tabel 4.6. Ketersediaan Layanan Least Connection Durasi 60 Detik .....	39
Tabel 4.7. Ketersediaan Layanan Round Robin Durasi 30 Detik setelah Optimasi .....	39
Tabel 4.8. Ketersediaan Layanan Least Connection Durasi 30 Detik setelah Optimasi .....	39
Tabel 4.9. Ketersediaan Layanan Round Robin Durasi 60 Detik setelah Optimasi .....	40
Tabel 4.10. Ketersediaan Layanan Least Connection Durasi 60 Detik setelah Optimasi .....	40
Tabel 4.11. Perbandingan Round Robin dan Least Connection terhadap Ketersediaan Layanan .....	42
Tabel 4.12. Perbandingan Round Robin dan Least Connection terhadap Ketersediaan Layanan .....	43