



**IMPLEMENTASI *LOAD BALANCING WEB SERVER*
BERBASIS *DOCKER* BERDASARKAN
JUMLAH KONEKSI KLIEN**

SKRIPSI

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Indo Global Mandiri**

**Oleh
RISKA RAHMAWATI FITRIA
NPM: 2019310017
(Program Studi Sarjana Sistem Komputer)**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
JULI 2023**

**IMPLEMENTASI LOAD BALANCING WEB SERVER
BERBASIS DOCKER BERDASARKAN
JUMLAH KONEKSI KLIEN**

SKRIPSI



Oleh:

**NPM : 2019310051
NAMA : RISKHA RAHMAWATI FITRIA
JENJANG STUDI : STRATA SATU (S1)
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI**

2023

**IMPLEMENTASI LOAD BALANCING WEB SERVER
BERBASIS DOCKER BERDASARKAN JUMLAH KONEKSI
KLIEN**

HALAMAN PENGESAHAN

Oleh
Riska Rahmawati Fitria
NIM: 2019310017
(Program Studi Sarjana Sistem Komputer)

Universitas Indo Global Mandiri

Menyetujui
Tim Pembimbing

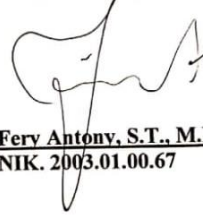
Palembang, 21 Juli 2023

Pembimbing 1



Ir. Hastha Sunardi, M.T
NIK. 2005.01.00.72

Pembimbing 2



Fery Antony, S.T., M.Kom
NIK. 2003.01.00.67

Mengetahui

FABULAS 111 Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Rudi Heriansyah, S.T., M. Eng., Ph.D
NIK. 2022.01.03.15

LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI

Pada hari ini Jum'at Tanggal 21 Juli 2023 telah dilaksanakan Ujian Skripsi oleh Program Studi Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indo Global Mandiri Palembang.

Menyetujui
Tim Penguji


Palembang, 21 Juli 2023

Ketua Penguji



Ir. Hastha Sunardi, M.T
NIK. 2005.01.00.72

Penguji 1



Tasmi, S.Si., M.Kom
NIK. 2017.01.02.30

Penguji 2



Ricky Maulana Fajri, M.Sc
NIK. 2016.01.02.20

Mengetahui
Ketua Program Studi Sistem Komputer



Tasmi, S.Si., M.Kom
NIK. 2017.01.02.30

SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa:

Nama : Riska Rahmawati Fitria

NPM : 2019310017

Judul Skripsi : Implementasi Load Balancing Web Server Berbasis Docker
Berdasarkan Jumlah Koneksi Klien

Mahasiswa yang namanya tercantum diatas, telah selesai merevisi penulisan skripsi.

Menyetujui
Tim Penguji

Palembang, 28 Juli 2023

Ketua Penguji



Ir. Hastha Sunardi, M.T
NIK. 2005.01.00.72

Penguji 1



Tasmi, S.Si., M.Kom
NIK. 2017.01.02.30

Penguji 2



Ricky Maulana Fajri, M.Sc
NIK. 2016.01.02.20

Mengetahui
Ketua Program Studi Sistem Komputer



Tasmi, S.Si., M.Kom
NIK. 2017.01.02.30

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucap syukur allhamdulillah robbil alamin, sungguh sebuah perjuangan yang cukup panjang telah saya lalui untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer ini. Pada kesempatan ini, dan dengan kerendahan hati, skripsi ini saya peruntukan kepada :

1. Peruntukan ini saya tunjukkan untuk ayah Fikri MN, ibu RismaReni dan juga untuk adik saya Kholipah Maharani yang selalu memberikan dukungan, bantuan, motivasi, doa yang sangat luar biasa dan selalu mencurahkan kasih sayang yang tiada hentinya .
2. Bapak Ir. Hastha Sunardi, MT, selaku pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu dan bimbingan ilmunya, serta membimbing dari penulisan proposal skripsi hingga laporan akhir skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas kebaikan beliau dan ilmu yang sudah diajarkan menjadi bermanfaat.
3. Bapak Fery Antony, S.T.,M.Kom sebagai dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi saran, nasihat dan bimbingan untuk pengerjaan skripsi ini. . Semoga Allah SWT membalas kebaikan beliau dan ilmu yang sudah diajarkan menjadi bermanfaat.
4. Bapak Ir. Zulkifli, MT selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan memberi saran/masukan kepada saya dalam penyusunan rencana mata kuliah selama proses pembelajaran. Semoga Allah SWT membalas kebaikan beliau dan ilmu yang sudah diajarkan menjadi bermanfaat.
5. Bapak dan Ibu dosen yang selama ini telah melimpahkan ilmunya kepada penulis selama proses belajar mengajar di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indo Global Mandiri Palembang
6. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih untuk teman-teman seperjuangan Sistem Komputer 2019 yang sangat banyak membantu dalam memberikan informasi, dan memberikan bantuan selama

menjalani perkuliahan. Untuk Mustika Sari, Pentin Yulianti terima kasih banyak karena sudah menjadi teman yang mau mendengar, menemani dalam kecemasan, kegundahan, kegembiraan dihari-hari perkuliahan terlebih dalam penyusunan tugas akhir ini. Terima kasih untuk semuanya dan semoga kebaikan yang diberikan kembali lagi untuk kalian masing-masing.

7. Terakhir, terima kasih banyak sebanyak-banyaknya untuk diri saya sendiri, terima kasih karena selalu mampu menguatkan dan menyakinkan diri sendiri bahwa saya pasti bisa menyelesaikan ini pada waktunya.

ABSTRAK

IMPLEMENTASI *LOAD BALANCING* WEB SERVER BERBASIS *DOCKER* BERDASARKAN JUMLAH KONEKSI KLIEN

Peningkatan jumlah klien dan kompleksitas permintaan dalam lingkungan web server *modern* memerlukan pendekatan yang efisien untuk mendistribusikan beban secara merata pada server yang ada. Pengujian ini dilakukan untuk menerapkan *load balancing* berbasis *docker* dengan menggunakan algoritma Round Robin untuk mendistribusikan beban berdasarkan jumlah koneksi klien yang masuk ke server. *Load balancing* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk memastikan ketersediaan dan kinerja optimal dari layanan web. Data *throughput* dan *response time* diukur untuk menganalisis kinerja dari masing-masing server dalam situasi beban yang berbeda. Algoritma Round Robin digunakan untuk mengarahkan koneksi klien secara bergantian ke setiap server yang berbeda. Hasilnya penerapan *load balancing* berbasis *docker* dengan algoritma Round Robin dapat meratakan beban koneksi klien secara efektif pada server yang ada. Dengan meningkatkan jumlah koneksi klien yang terhubung, sistem *load balancing* mampu mengelola permintaan dengan lebih efisien dan meningkatkan *throughput* keseluruhan sistem. Selain itu, penggunaan parameter *response time* juga memberikan wawasan tentang kualitas layanan yang diberikan oleh setiap server.

Kata Kunci : *Docker, Load balancing, Web server*

ABSTRACT

WEB SERVER LOAD BALANCING IMPLEMENTATION DOCKER-BASED BASED NUMBER OF CLIENT CONNECTIONS

The increasing number of clients and the complexity of requests in a modern web server environment requires an efficient approach to evenly distribute the load on existing servers. This test was conducted to implement docker-based load balancing by using the Round Robin algorithm to distribute the load based on the number of incoming client connections to the server. Load balancing is one of the methods used to ensure the availability and optimal performance of web services. Data throughput and response time are measured to analyze the performance of each server in different load situations. The Round Robin algorithm is used to route client connections alternately to each different server. As a result, the implementation of docker-based load balancing with the Round Robin algorithm can effectively even out the load of client connections on existing servers. By increasing the number of connected client connections, load balancing systems are able to manage requests more efficiently and increase overall system throughput. In addition, the use of the response time parameter also provides insight into the quality of service provided by each server.

Keywords : Docker, Load balancing, Web server

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat, Hidayah serta Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Implementasi Load balancing Server Web Berbasis Docker Berdasarkan Jumlah Koneksi Klien”**. Penulisan skripsi ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Pendidikan di Program Studi Sitem Komputer Universitas Indo Global Mandiri untuk memperoleh gelar Strata-1.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama proses pengerjaan penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Teruntuk kedua orang tua saya Ibu Risma Reni dan Ayah Fikri MN dan adikku atas segala doanya, curahan kasih sayang yang tak terhingga, yang selalu memberikan dukungan baik secara moral maupun material sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. H. Marzuki Alie, SE., MM selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
3. Bapak Rudi Heriansyah, S.T., M. Eng, Ph. D selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
4. Bapak Tasmi, S.Si., M.Kom sebagai ketua program studi Sistem Komputer.
5. Bapak Ir. Hastha Sunardi, MT, selaku pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu dan bimbingan ilmunya, serta membimbing dari penulisan proposal skripsi hingga laporan akhir skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas kebaikan beliau dan ilmu yang sudah diajarkan menjadi bermanfaat.
6. Bapak Fery Antony, S.T.,M.Kom sebagai dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi saran, nasihat dan

bimbingan untuk pengerjaan skripsi ini. . Semoga Allah SWT membalas kebaikan beliau dan ilmu yang sudah diajarkan menjadi bermanfaat.

7. Bapak Ir. Zulkifli, MT selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan memberi saran/masukan kepada saya dalam penyusunan rencana mata kuliah selama proses pembelajaran. Semoga Allah SWT membalas kebaikan beliau dan ilmu yang sudah diajarkan menjadi bermanfaat.
8. Bapak dan Ibu dosen yang selama ini telah melimpahkan ilmunya kepada penulis selama proses belajar mengajar di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indo Global Mandiri Palembang,
9. Teman-teman seperjuangan Program Studi Sistem Komputer angkatan 2019 Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
10. Tidak lupa juga saya mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri atas segala kerja keras dan semangatnya dari awal semester sampai ke tahap penyusunan skripsi. Terima kasih sudah bertahan, tidak menyerah, sudah mau untuk berproses walaupun sering tertatih-tatih, setidaknya saya sudah berani memperjuangkan apa yang sudah saya mulai diawal perkuliahan dan sampai penyusunan skripsi ini. Semoga ke depannya selalu rendah hati, semakin kuat, nikmati jalan dan proses yang ada. Jangan lupa untuk selalu menyayangi diri sendiri dan bersyukur.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu dibutuhkan kritik dan saran untuk perbaikan dan pengembangan tugas akhir ini. Dan semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak, terima kasih.

Palembang, Juli 2023

Riska Rahmawati Fitria

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL LUAR.....	i
HALAMAN JUDUL DALAM.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI	iv
SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Jaringan Komputer	6
2.2 Virtualisasi.....	7
2.3 Docker	8
2.4 Ubuntu	9
2.5 <i>Container</i>	9
2.6 <i>Load balancing</i>	10
2.7 Algoritma Round Robin	11
2.8 <i>Quality Of Service</i>	12

2.8.1	<i>Throughput</i>	13
2.8.2	<i>Response Time</i>	14
2.9	EVE-NG (<i>Emulated Virtual Environment New Generation</i>).....	14
2.10	<i>Virtualbox</i>	14
2.11	<i>PuTTY</i>	15
2.12	Web server.....	16
2.13	Apache JMeter.....	16
2.14	<i>NGINX</i>	17
2.15	<i>HAProxy</i>	17
2.16	<i>Flowchart</i>	17
2.17	Penelitian Terdahulu.....	19
BAB III	METODE PENELITIAN	22
3.1	Kerangka Kerja.....	22
3.2	Identifikasi Masalah.....	23
3.3	Perancangan Sistem.....	23
3.3.1	Persiapan Perangkat Keras.....	23
3.3.2	Persiapan Perangkat Lunak.....	24
3.4	Perancangan Alur Kerja Sistem.....	25
3.5	Desain Sistem.....	27
3.6	Persiapan <i>Server</i>	28
3.7	Prosedur Pengujian QoS (<i>Quality of Service</i>).....	29
3.8	Instalasi HAproxy pada Ubuntu Sever 1.....	29
3.9	Konfigurasi Haproxy pada Ubuntu Sever 1.....	29
3.10	Instalasi <i>Software Web Server</i> Ubuntu.....	30
3.11	Instalasi <i>Nginx</i> Pada <i>Ubuntu</i> Server 2 dan 3.....	32
3.12	Instalasi <i>Docker</i> di <i>Ubuntu Server</i>	33
3.13	Tampilan <i>Dashboard</i> Portainer.io Setelah <i>Login</i>	33
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1	Pendahuluan.....	36
4.2	Data Pengujian.....	36
4.2.2	Pengujian menggunakan <i>load balancing</i>	37
4.2.3	Pengujian menggunakan <i>load balancing</i> jika web server 3 <i>down</i> ..	45

4.2.3 Perbandingan hasil load balancing dan load balancing web server 3 ketika <i>down</i>	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar 2.1 Struktur Container	10
Gambar 2.2 Load Balancing	10
Gambar 2.3 Algoritma Round Robin	12
Gambar 2.4 Tampilan Awal PuTTY	16
Gambar 3.1 Flowchart Kerangka Kerja Penelitian.....	22
Gambar 3.2 Diagram Alur Perancangan Sistem.....	25
Gambar 3.3 Topologi yang akan digunakan.....	27
Gambar 3.4 Flowchart Pengujian Quality of Service (QoS).....	29
Gambar 3.5 Gambar Proses Pengupdatean Data di Linux Server1	30
Gambar 3.6 Gambar Proses Pengupdatean Data di Linux Server 2.....	31
Gambar 3.7 Gambar Proses Pengupdatean Data di Linux Server 3.....	31
Gambar 3.8 Gambar Tampilan Status Nginx pada Ubuntu Server 2	32
Gambar 3.9 Gambar Tampilan Status Nginx pada Ubuntu Server 3	32
Gambar 3.10 Flowchart Proses Instalasi Docker di Ubuntu Server.....	33
Gambar 3.11 Gambar Tampilan Dashboard Portainer.io Pada Server 1	34
Gambar 3.12 Gambar Tampilan Dashboard Portainer.io Pada Server 2.....	34
Gambar 3.13 Gambar Tampilan Dashboard Portainer.io Pada Server 3.....	35
Gambar 4.1 Grafik throughput dan response time menggunakan load balancing.....	38
Gambar 4.2 Grafik throughput dan response time menggunakan load balancing.....	40
Gambar 4.3 Grafik throughput dan response time menggunakan load balancing.....	42
Gambar 4.4 Grafik throughput dan response time menggunakan load balancing.....	44
Gambar 4.5 Grafik throughput dan response time menggunakan load balancing.....	46
Gambar 4.6 Grafik throughput dan response time menggunakan load balancing dengan 700 user saat web server 3 down	48
Gambar 4.7 Grafik throughput dan response time menggunakan load balancing dengan 1500 user saat web server 3 down	49
Gambar 4.8 Grafik throughput dan response time menggunakan load balancing dengan 2500 user saat web server 3 down	51
Gambar 4.9 Grafik throughput perbandingan load balancing dan load balancing	53
Gambar 4.10 Grafik response time perbandingan load balancing dan load balancing web server 3 down	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indeks Parameter QoS	13
Tabel 2.2 Kategori Throughput	13
Tabel 2.3 Simbol Flowchart	18
Tabel 2.4 Penelitian Sebelumnya	19
Tabel 3.1 Perangkat keras yang digunakan	24
Tabel 3.2 Perangkat lunak yang digunakan.....	24
Tabel 3.3 IP Address	28
Tabel 4.1 Pengambilan data dan waktu pengambilan data	37
Tabel 4.2 Hasil pengujian menggunakan load balancing pada 150 user.....	38
Tabel 4.3 Hasil pengujian menggunakan load balancing pada 700 user.....	39
Tabel 4.4 Hasil pengujian menggunakan load balancing pada 1500 user.....	41
Tabel 4.5 Hasil pengujian menggunakan load balancing pada 2500 user.....	43
Tabel 4.6 Hasil pengujian menggunakan load balancing pada 150 user saat web server 3 ketika down	45
Tabel 4.7 Hasil pengujian menggunakan load balancing pada 700 user saat web server 3 ketika down	47
Tabel 4.8 Hasil pengujian menggunakan load balancing pada 1500 user saat web server 3 ketika down	49
Tabel 4.9 Hasil pengujian menggunakan load balancing pada 2500 user saat web server 3 ketika down	50
Tabel 4.10 Hasil perbandingan load balancing dan load balancing web server saat web server 3 ketika down.....	52

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
CPU	<i>Central Processing Unit</i>	3
LAN	<i>Local Area Network</i>	7
MAN	<i>Metropolitan Area Network</i>	8
WAN	<i>Wide Area Network</i>	8
AWS	<i>Amazon Web Service</i>	9
OS	<i>Operating System</i>	10
VM	<i>Virtual Machine</i>	10
QOS	<i>Quality of Service</i>	13
RDP	<i>Remote Desktop Protocol</i>	15
SSH	<i>Secure Shell</i>	15
HTTP	<i>Hypertext Transfer – Transfer Protocol</i>	17
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>	17

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Daftar Riwayat Hidup.....	60
Lampiran B Kartu Bimbingan.....	61
Lampiran C Surat Keterangan Tidak Plagiat	62
Lampiran D Surat Keterangan Siap Sidang Skripsi.....	63
Lampiran E Surat Persetujuan Ujian Skripsi	64
Lampiran F Surat Rekomendasi Sidang Skripsi	65
Lampiran G Surat Keterangan Revisi Proposal Skripsi.....	66