

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI *LOAD BALANCING* PADA *OPENSTACK*
UNTUK *SERVER MEDIA STREAMING* MENGGUNAKAN
*ALGORITMA LEAST CONNECTION***

***IMPLEMENTATION OF LOAD BALANCING ON OPENSTACK
FOR MEDIA STREAMING SERVER USING LEAST
CONNECTION ALGORITHM***



Disusun oleh

MUHAMMAD ABDI

19101164

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI *LOAD BALANCING* PADA *OPENSTACK*
UNTUK *SERVER MEDIA STREAMING* MENGGUNAKAN
*ALGORITMA LEAST CONNECTION***

***IMPLEMENTATION OF LOAD BALANCING ON OPENSTACK
FOR MEDIA STREAMING SERVER USING LEAST
CONNECTION ALGORITHM***



Disusun oleh

MUHAMMAD ABDI

19101164

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

**IMPLEMENTASI *LOAD BALANCING* PADA *OPENSTACK*
UNTUK *SERVER MEDIA STREAMING* MENGGUNAKAN
*ALGORITMA LEAST CONNECTION***

***IMPLEMENTATION OF LOAD BALANCING ON OPENSTACK
FOR MEDIA STREAMING SERVER USING LEAST
CONNECTION ALGORITHM***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2023**

Disusun oleh
**MUHAMMAD ABDI
19101164**

**DOSEN PEMBIMBING
Jafaruddin Gusti Amri Ginting, S.T., M.T.
Eka Wahyudi, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

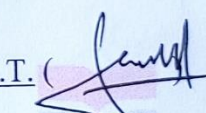
**IMPLEMENTASI *LOAD BALANCING* PADA *OPENSTACK*
UNTUK *SERVER MEDIA STREAMING* MENGGUNAKAN
*ALGORITMA LEAST CONNECTION***


***IMPLEMENTATION OF LOAD BALANCING ON OPENSTACK
FOR MEDIA STREAMING SERVER USING LEAST
CONNECTION ALGORITHM***


Disusun oleh
MUHAMMAD ABDI
19101164

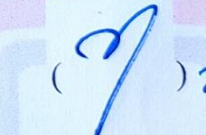
Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal Februari 2023

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Jafaruddin Gusti Amri Ginting, S.T., M.T. (
NIDN. 0620108901

Pembimbing Pendamping : Eka Wahyudi, S.T., M.Eng. (
NIDN. 0617117601

Penguji 1 : Eko Fajar Cahyadi, S.T., M.T., Ph.D. (
NIDN. 0616098703

Penguji 2 : Fauza Khair, S.T., M.Eng. (
NIDN. 0622039001

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi

Prasetyo Yudiantoro, S.T., M.T. (
NIDN. 0620079201

NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya **MUHAMMAD ABDI**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**IMPLEMENTASI LOAD BALANCING PADA OPENSTACK UNTUK SERVER MEDIA STREAMING MENGGUNAKAN ALGORITMA LEAST CONNECTION**” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 30 Januari 2023

Yang menyatakan,



(Muhammad Abdi)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Implementasi *Load Balancing* pada *Openstack* untuk *Server Media Streaming* Menggunakan Algoritma *Least Connection*”.**

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian Sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ponimin dan Sulasriyah sebagai Orang Tua penulis yang telah mendoakan dan memberi semangat kepada penulis.
2. Hary Repa Dianto dan Dwi Rahayu Agustien sebagai Saudara Kandung penulis yang telah mendoakan dan memberi semangat kepada penulis.
3. Bapak Jafaruddin Gusti Amri Ginting, S.T., M.T. selaku pembimbing I.
4. Bapak Eka Wahyudi, S.T., M.Eng. selaku pembimbing II.
5. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., I.P.M. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Ibu Dr. Aggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
7. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T.,M.T. selaku ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
8. Teman-teman grup riset Hexacomm, UKM Sentral Kerohanian Islam, Laboratorium Dacomsat, dan Laboratorium *Programming* yang selalu memberikan dukungan, hiburan, doa dan motivasi agar penulis cepat menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
10. Dan semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung yang telah memberikan banyak bantuan yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga semua kebaikan, bantuan, perhatian serta dukungan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan berkat yang melimpah dari Tuhan Yang Maha Esa.

Purwokerto, 30 Januari 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Muhammad Abdi', written in a cursive style. The signature is positioned above a horizontal line.

(Muhammmad Abdi)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 BATASAN MASALAH.....	4
1.4 TUJUAN	4
1.5 MANFAAT.....	5
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	5
BAB 2 DASAR TEORI	6
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.2 DASAR TEORI	8
2.2.1 <i>Streaming</i>	8
2.2.2 IPTV	9
2.2.3 Virtualisasi	9
2.2.4 <i>Cloud Computing</i>	10
2.2.5 <i>Openstack</i>	12
2.2.6 <i>Network Function Virtualization (NFV)</i>	13
2.2.7 <i>Load Balancing</i>	15
2.2.8 <i>Nginx</i>	18
2.2.9 <i>Web Server</i>	19
2.2.10 <i>OSI Layer</i>	19

2.2.11	<i>Transmission Control Protocol (TCP)</i>	21
2.2.12	Protokol Transmisi Media.....	21
2.2.13	<i>Multicast</i>	22
2.2.14	<i>Quality Of Service (QOS)</i>	22
BAB 3	METODE PENELITIAN	27
3.1	ALUR PENELITIAN	27
3.2	STUDI LITERATUR	28
3.3	ANALISIS KEBUTUHAN <i>HARDWARE</i> DAN <i>SOFTWARE</i>	29
3.3.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	29
3.3.2	Perangkat Virtual	30
3.3.3	<i>Software</i> Pendukung	31
3.4	PERANCANGAN TOPOLOGI JARINGAN	32
3.4.1	Konfigurasi <i>Openstack</i>	33
3.4.2	Implementasi Topologi Jaringan.....	34
3.4.3	Konfigurasi <i>Load Balancer</i>	37
3.4.4	Konfigurasi <i>Web Server</i>	38
3.4.5	Konfigurasi <i>Server Media Streaming</i>	38
3.5	UJI COBA SISTEM <i>LOAD BALANCING</i>	40
3.6	UJI COBA SISTEM MEDIA <i>STREAMING</i>	42
3.7	SKENARIO PENGUJIAN	42
3.7.1	Pengujian <i>Web Server</i> Berdasarkan Jumlah.Koneksi	42
3.7.2	Pengujian Kualitas Layanan <i>Streaming</i> Pada Jaringan Berdasarkan <i>Frame Rate</i> Dan <i>Bitrate</i>	43
3.8	PROSES PENGUJIAN.....	43
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1	ANALISIS CPU <i>USAGE</i> SISTEM <i>LOAD BALANCING</i>	50
4.2	ANALISIS <i>RESPONSE TIME</i> SISTEM <i>LOAD BALANCING</i>	53
4.3	ANALISIS <i>THROUGHPUT</i> LAYANAN <i>STREAMING</i>	54
4.4	ANALISIS <i>DELAY</i> LAYANAN <i>STREAMING</i>	60
4.5	ANALISIS <i>PACKET LOSS</i> LAYANAN <i>STREAMING</i>	63
BAB 5	PENUTUP	66
5.1	KESIMPULAN.....	66

5.2 SARAN.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tipe Layanan <i>Cloud Computing</i> [5]	11
Gambar 2.2 Layanan-layanan <i>Openstack</i> [5]	13
Gambar 2.3 Arsitektur NFV [5]	14
Gambar 2.4 Sistem tanpa <i>Load Balancing</i> [5].....	15
Gambar 2.5 Sistem Dengan <i>Load Balancing</i> [5].....	16
Gambar 2.6 OSI Layer [28]	20
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	27
Gambar 3.2 Topologi Jaringan	32
Gambar 3.3 Diagram Alur Konfigurasi <i>Openstack</i>	33
Gambar 3.4 Implementasi Topologi Jaringan <i>Logic Di Openstack</i>	35
Gambar 3.5 Tampilan <i>Web Server Streaming</i>	38
Gambar 3.6 Diagram Alur <i>Server Media Streaming</i>	39
Gambar 3.7 Sistem Kerja <i>Load Balancing</i>	40
Gambar 3.8 Sistem Kerja <i>Server Media Streaming</i>	42
Gambar 3.9 Blok Diagram Pengujian.....	45
Gambar 3.10 <i>Capture Paket Data Menggunakan Wireshark</i>	48
Gambar 4.1 Grafik <i>CPU Usage</i> Berdasarkan Jumlah Koneksi	51
Gambar 4.2 Grafik <i>Response Time</i> Berdasarkan Jumlah Koneksi.....	54
Gambar 4.3 Grafik <i>Throughput</i> Menggunakan <i>Frame Rate 25fps</i> Dengan Variasi <i>Bitrate</i>	57
Gambar 4.4 Grafik <i>Throughput</i> Menggunakan <i>Frame Rate 30fps</i> Dengan Variasi <i>Bitrate</i>	58
Gambar 4.5 Grafik <i>Delay</i> Menggunakan <i>Frame Rate 25fps</i> Dengan Variasi <i>Bitrate</i>	62
Gambar 4.6 Grafik <i>Delay</i> Menggunakan <i>Frame Rate 30fps</i> Dengan Variasi <i>Bitrate</i>	62
Gambar 4.7 Grafik <i>Packet Loss</i> Berdasarkan Jumlah <i>Client</i>	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori <i>Throughput</i> [33]	23
Tabel 2.2 Kategori <i>Delay</i> [33]	24
Tabel 2.3 Kategori <i>Packet Loss</i> [33]	25
Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras	29
Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Virtual	30
Tabel 3.3 <i>Software</i> Pendukung	31
Tabel 3.4 Pengujian Akses Sistem <i>Load Balancing</i> Dari <i>Web Server</i>	41
Tabel 3.5 Pengujian Berdasarkan Jumlah Koneksi	43
Tabel 3.6 Rekomendasi Rentang Nilai <i>Bitrate</i> Video [37]	44
Tabel 3.7 Rekomendasi Setelan <i>Encoder</i> [37]	44
Tabel 3.8 Hasil <i>Report</i> Dari Sistem <i>Load Balancing</i>	47
Tabel 3.9 Pemantauan <i>System</i> Pada <i>Web Server</i>	47
Tabel 4.1 Nilai <i>CPU Usage</i> Berdasarkan Jumlah Koneksi	50
Tabel 4.2 Sistem <i>Load Balancing</i> Saat Menangani 2000 Koneksi	51
Tabel 4.3 Nilai <i>Response Time</i> Berdasarkan Jumlah Koneksi	53
Tabel 4.4 Nilai <i>Throughput</i> Berdasarkan Jumlah <i>Client</i>	55
Tabel 4.5 Hasil Rata-Rata <i>Throughput</i> Berdasarkan <i>Frame Rate</i> Dan <i>Bitrate</i>	55
Tabel 4.6 Hasil <i>Report</i> Sistem <i>Load Balancing</i> Saat <i>Streaming</i>	59
Tabel 4.7 Nilai <i>Delay</i> Berdasarkan Jumlah <i>Client</i>	60
Tabel 4.8 Hasil Rata-Rata <i>Delay</i> Berdasarkan <i>Frame Rate</i> Dan <i>Bitrate</i>	61
Tabel 4.9 Nilai <i>Packet Loss</i> Berdasarkan Jumlah <i>Client</i>	63
Tabel 4.10 Hasil Rata-Rata <i>Packet Loss</i> Berdasarkan <i>Frame Rate</i> Dan <i>Bitrate</i>	65