

SKRIPSI

**ANALISIS PERFORMANSI *LOAD BALANCING*
MENGUNAKAN ALGORITMA *LEAST CONNECTION*
PADA *LEARNING MANAGEMENT SYSTEM*
BERBASIS *CLOUD COMPUTING***

***PERFORMANCE ANALYSIS OF LOAD BALANCING
WITH LEAST CONNECTION ALGORITHM ON LEARNING
MANAGEMENT SYSTEM BASED ON CLOUD COMPUTING***



Disusun oleh

**AHMAD RAUF SYAHPUTRA
19101068**

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

2023

SKRIPSI

**ANALISIS PERFORMANSI *LOAD BALANCING*
MENGUNAKAN ALGORITMA *LEAST CONNECTION*
PADA LEARNING MANAGEMENT SYSTEM
BERBASIS *CLOUD COMPUTING***

***PERFORMANCE ANALYSIS OF LOAD BALANCING
WITH LEAST CONNECTION ALGORITHM ON LEARNING
MANAGEMENT SYSTEM BASED ON CLOUD COMPUTING***



Disusun oleh

**AHMAD RAUF SYAHPUTRA
19101068**

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

2023

**ANALISIS PERFORMANSI *LOAD BALANCING*
MENGUNAKAN ALGORITMA *LEAST CONNECTION*
PADA *LEARNING MANAGEMENT SYSTEM*
BERBASIS *CLOUD COMPUTING***

***PERFORMANCE ANALYSIS OF LOAD BALANCING
WITH LEAST CONNECTION ALGORITHM ON LEARNING
MANAGEMENT SYSTEM BASED ON CLOUD COMPUTING***

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

Disusun oleh

**AHMAD RAUF SYAHPUTRA
19101068**

DOSEN PEMBIMBING

**Eko Fajar Cahyadi, S.T., M.T., Ph.D.
Dadiék Pranindito, S.T., M.T.**

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

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
ANALISIS PERFORMANSI *LOAD BALANCING*
MENGGUNAKAN ALGORITMA *LEAST CONNECTION*
PADA *LEARNING MANAGEMENT SYSTEM*
BERBASIS *CLOUD COMPUTING*


PERFORMANCE ANALYSIS OF LOAD BALANCING
WITH LEAST CONNECTION ALGORITHM ON LEARNING
MANAGEMENT SYSTEM BASED ON CLOUD COMPUTING

Disusun oleh

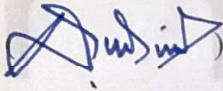
AHMAD RAUF SYAHPUTRA
19101068

Telah dipertanggungjawabkan dihadapan tim penguji pada tanggal 16 Februari 2023.

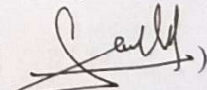
Tim Pembimbing

Pembimbing Utama : Eko Fajar Cahyadi, S.T., M.T., Ph.D. ()

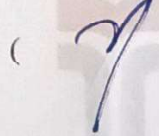
NIDN. 0616098703

Pembimbing Pendamping : Dadiek Pranindito, S.T., M.T. ()

NIDN. 0626108502

Penguji 1 : Jafaruddin Gusti Amri Ginting, S.T., M.T. () 22/2/2023

NIDN. 0620108901

Penguji 2 : Fauza Khair, S.T., M.Eng. () 24/04/23

NIDN. 0622039001

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **AHMAD RAUF SYAHPUTRA**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“ANALISIS PERFORMANSI *LOAD BALANCING* MENGGUNAKAN ALGORITMA *LEAST CONNECTION* PADA *LEARNING MANAGEMENT SYSTEM* BERBASIS *CLOUD COMPUTING*”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuai melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung resiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 24 Februari 2023

Yang menyatakan



(Ahmad Rauf Syahputra)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Performansi *Load Balancing* menggunakan Algoritma *Least Connection* pada *Learning Management System* berbasis *Cloud Computing*”.**

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. Kepada Allah Ta'ala berkat rahmat dan karunianya sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Irwansyah dan Ibu Amalia Rahmatita selaku orangtua penulis.
3. Bapak Eko Fajar Cahyadi, S.T., M.T., Ph.D. selaku pembimbing I.
4. Bapak Dadiék Pranindito, S.T., M.T. selaku pembimbing II.
5. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
6. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
8. Terimakasih kepada Programming Laboratory (Mas Heru) dan Datacomm Laboratory (Mas Yogi) yang telah membantu menyediakan sarana dan prasarana kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman anggota Riset Grup NEV yang telah membantu, mendukung serta menjadi rekan diskusi saya dalam mengerjakan skripsi ini.
10. Teman-teman seperjuangan skripsi di Datacomm Laboratory (Dimas, Rafli si tukang rusuh, Faisal, Retno, Adis, Abdi, dan Rizka) yang terus dan selalu mendukung penulis dalam mengerjakan skripsi ini.

11. Teman-teman sekontrakan Sumampir Bersama dengan motor mereka yang sering penulis pinjam (Amir, Agra, dan Rama).

Purwokerto, 24 Februari 2023

(Ahmad Rauf Syahputra)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iv
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH	2
1.4 TUJUAN	2
1.5 MANFAAT	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	4
2.2 <i>LEARNING MANAGEMENT SYSTEM</i>	6
2.3 <i>CLOUD COMPUTING</i>	8
2.4 <i>OPENSTACK</i>	11
2.5 <i>LOAD BALANCING</i>	13
2.6 <i>QUALITY OF SERVICE (QoS)</i>	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 PERANGKAT YANG DIGUNAKAN	21
3.1.1 PERANGKAT KERAS (<i>HARDWARE</i>).....	21
3.1.2 PERANGKAT LUNAK (<i>SOFTWARE</i>)	21
3.2 ALUR PENELITIAN.....	25
3.3 TOPOLOGI JARINGAN	27
3.4 SKENARIO PENGUJIAN	27
3.4.1 IMPLEMENTASI JARINGAN.....	27
3.4.2 IMPLEMENTASI <i>LOAD BALANCING</i>	29
3.4.3 PENGUJIAN PERFORMANSI LMS.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34

4.1	ANALISIS <i>THROUGHPUT</i>	36
4.2	ANALISIS <i>RESPONSE TIME</i>	37
4.3	ANALISIS <i>PACKET LOSS</i>	39
4.4	ANALISIS <i>CPU USAGE</i>	42
BAB V	PENUTUP	44
A.	KESIMPULAN	44
B.	SARAN	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 LMS <i>system architecture</i>	7
Gambar 2.2 Topologi dalam penggunaan <i>cloud computing</i>	8
Gambar 2.3 Konsep arsitektur <i>Openstack</i>	11
Gambar 2.4 Skema <i>load balancing</i>	14
Gambar 2.5 Konsep algoritma <i>least connection</i>	16
Gambar 3.2 Alur penelitian.	26
Gambar 3.3 Topologi jaringan.	27
Gambar 3.4 Hasil implementasi <i>load balancing</i> LMS pada <i>Openstack</i>	29
Gambar 3.5 Konfigurasi <i>Openstack</i> pada <i>file local.conf</i>	30
Gambar 3.6 Perintah instalasi <i>Chamilo LMS</i>	30
Gambar 3.7 Konfigurasi <i>load balancing</i> dengan <i>HAPROXY</i>	31
Gambar 3.8 Tampilan akses LMS.	31
Gambar 3.9 Diagram blok alur pengujian.	33
Gambar 4.1 Contoh pengujian <i>HTTPerf</i>	34
Gambar 4.2 Menu statistik <i>HAPROXY</i>	35
Gambar 4.3 Contoh pemantauan CPU pada saat 1000 permintaan.	35
Gambar 4.4 Grafik hasil <i>throughput</i>	36
Gambar 4.5 Grafik hasil <i>response time</i>	38
Gambar 4.6 Hasil pengujian <i>packet loss</i> dari jumlah error di <i>HTTPerf</i>	40
Gambar 4.7 Grafik hasil <i>packet loss</i>	40
Gambar 4.8 Grafik hasil CPU <i>usage</i>	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman keterkaitan penelitian dengan kajian Pustaka.	5
Tabel 2.2 Kategori <i>packet loss</i>	20
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>hardware</i>	21
Tabel 3.2 Spesifikasi perangkat virtualisasi.	21
Tabel 3.3 Perangkat lunak.	22
Tabel 3.4 Hasil uji <i>user</i> ke alamat IP <i>load balancer</i>	32
Tabel 3.5 Jumlah permintaan, <i>request</i> per detik dan jumlah pengujian.	32
Tabel 4.1 Hasil statistik <i>HAPROXY</i>	35
Tabel 4.2 Hasil pengujian <i>throughput</i>	36
Tabel 4.3 Hasil pengujian <i>response time</i>	37
Tabel 4.4 Hasil <i>response time</i> tanpa <i>load balancing</i>	39
Tabel 4.5 Hasil pengujian <i>packet loss</i>	40
Tabel 4.6 Hasil <i>packet loss</i> tanpa <i>load balancing</i>	41
Tabel 4.7 Hasil pemantauan CPU <i>usage</i>	42