



**Analisis Perbandingan Performansi *Load Balancing* Menggunakan  
Metode *Least connection* dan *Round robin* pada  
*Software Defined Network (SDN)***

LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
UTARI OKTAVIANI  
41422120070

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

**Analisis Perbandingan Performansi *Load Balancing* Menggunakan  
Metode *Least connection* dan *Round robin* pada  
*Software Defined Network (SDN)***

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

UNIVERSITAS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : Utari Oktaviani  
N.I.M : 41422120070  
PEMBIMBING : Ahmad Firdausi, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

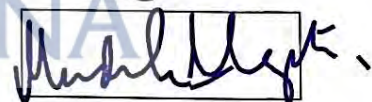
Nama : Utari Oktaviani  
NIM : 41422120070  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul : Analisis Perbandingan Performansi *Load Balancing*  
Menggunakan Metode *Least connection* dan *Round roubin*  
pada *Software Defined Network (SDN)*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Ahmad Firdausi, S.T., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0315079002  
Ketua Penguji : Dr. Dian Widi Astuti, ST. MT  
NIDN/NIDK/NIK : 0330127810  
Anggota Penguji : Prof. Dr. -Ing. Mudrik Alaydrus  
NIDN/NIDK/NIK : 0311057101

Tanda Tangan



Jakarta, 30 Juli 2024

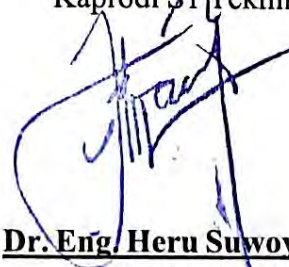
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.  
NIDN: 0307037202

Kaprodi ST Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc  
NIDN: 0314089201

### SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : UTARI OKTAVIANI  
NIM : 41422120070  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir / Tesis : AANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI  
LOAD BALANCING MENGGUNAKAN METODE  
LEAST CONNECTION DAN ROUND ROUBIN  
PADA SOFTWARE DEFINED NETWORK (SDN)

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Sabtu, 10 Agustus 2024 dengan hasil persentase sebesar 21% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 12 Agustus 2024

Administrator Turnitin,

Saras Nur Pratiwi, S.Psi., MM

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

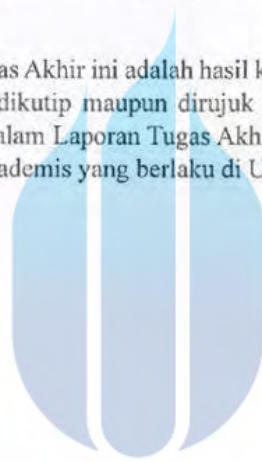
Nama : Utari Oktaviani

N.I.M : 41422120070

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Analisis Perbandingan Performansi *Load Balancing*  
Menggunakan Metode *Least connection* dan *Round*  
*roubin* pada *Software Defined Network (SDN)*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang selalu melimpahkan berkah dan anugerah-Nya kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul:

**“Analisis Perbandingan Performansi *Load Balancing* Menggunakan Metode *Least connection* dan *Round robin* pada *Software Defined Network (SDN)*”**

Syukur alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan waktu yang telah diharapkan. Tugas Akhir ini merupakan syarat wajib bagi mahasiswa untuk dapat menyelesaikan pendidikan Sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik, Universitas Mercu Buana.

Penulis berusaha untuk optimal dalam usaha kemampuan dan mencari informasi yang didapatkan untuk menyusun laporan Tugas Akhir ini. Namun, sesuatu hal tidak akan pernah sempurna dan mempunyai beberapa keterbatasan, oleh karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, maka dari itu Penulis sangat membutuhkan masukan berupa saran dan kritik untuk penyempurnaan laporan ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan berguna bagi pembaca pada umumnya

Jakarta, Juli 2024

(Utari Oktaviani)

## DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT KETERANGAN HASIL <i>SIMILARITY</i> .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Dan Manfaat.....	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	7
2.2 Kerangka Pemikiran .....	20
2.3 Dasar Teori .....	20
2.3.1 <i>Software Defined Network</i> .....	21
2.3.2 <i>Load Balancing</i> .....	22
2.3.3 <i>POX</i> .....	24
2.3.4 <i>Mininet</i> .....	24
2.3.5 <i>OpenFlow</i> .....	25

2.3.6	<i>TCP (Transmission Control Protocol)</i> .....	25
2.3.7	<i>Httpperf</i> .....	27
2.3.8	<i>QoS (Quality Of Services)</i> .....	27
2.3.9	<i>Algoritma Least connection</i> .....	28
2.3.10	<i>Algoritma Round robin</i> .....	29
2.3.11	<i>Adress Resolution Protocol (ARP)</i> .....	29
2.3.12	<i>Standards TIPHON</i> .....	29
<b>BAB III METODOLOGI</b> .....		<b>31</b>
3.1	Tahapan Perancangan.....	31
3.1.1	Perancangan Sistem Keseluruhan .....	31
3.1.2	Perancangan Arsitektur <i>SDN</i> .....	33
3.1.3	Perancangan Sistem <i>Load Balancing</i> .....	34
3.1.4	Perancangan Algoritma <i>Least Connection</i> .....	36
3.1.5	Perancangan Algoritma <i>Round Robin</i> .....	37
3.2	Tahap Awal Perancangan.....	39
3.2.1	Membuat Topologi.....	39
3.2.2	Implementasi Sistem <i>Load Balancing</i> .....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		<b>49</b>
4.1	Pengujian .....	49
4.1.1	Parameter Pengujian.....	49
4.1.2	Gambaran Situasi Pengujian.....	50
4.1.3	Gambaran Pengujian .....	53
4.3	Data Pengujian.....	60
4.4.1	Pengujian <i>Throughput</i> .....	61
4.4.2	Pengujian <i>Delay</i> .....	64
4.4.3	Pengujian <i>Packet loss</i> .....	66
4.4	Analisa dan Pembahasan .....	69
4.4.1	Analisa <i>Throughput</i> .....	69



4.4.2 Analisa <i>Delay</i> .....	72
4.4.3 Analisa <i>Packet loss</i> .....	74
<b>BAB V KESIMPULAN</b> .....	<b>77</b>
5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran.....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>80</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>85</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbandingan Nilai <i>Throughput</i> (Sinlae, Bagir, and Prayitno 2022) ..	8
Gambar 2.2 Diagram Alir Perancangan Sistem pada penelitian (Denny 2016).....	9
Gambar 2.3 Grafik perbandingan pengujian <i>delay</i> jurnal (Agung Nugroho, Widhi Yahya 2017) .....	10
Gambar 2.4 Grafik Pengujian <i>Delay</i> Dua Algoritma jurnal (Negara, 2018) .....	10
Gambar 2.5 <i>Network</i> convergence jurnal (Ariestawan, 2018).....	11
Gambar 2.6 Pengujian Waktu Konvergensi jurnal (Fauzi, Yahya, 2018) .....	12
Gambar 2.7 Diagram Alir Jurnal (Karim, Primananda, and Yahya 2019) .....	12
Gambar 2.8 Sequence diagram alir jurnal (Julianto, Yahya, and Akbar 2017).....	13
Gambar 2.9 Perbandingan distribusi <i>request</i> pada jurnal (Fani et al. 2018).....	14
Gambar 2.10 Ranting Pohon dari Referensi Jurnal.....	20
Gambar 2.11 Arsitektur dari Software Defined <i>Network</i> .....	22
Gambar 2.12 Sistem Jaringan Tanpa Load Balance.....	23
Gambar 2.13 Sistem Jaringan Menggunakan <i>Load balancer</i> . .....	24
Gambar 2.14 Perhitungan <i>Throughput</i> .....	27
Gambar 2.15 Perhitungan <i>Packet loss</i> .....	28
Gambar 4. 1 Tampilan OS Ubuntu pada VMware .....	53
Gambar 4. 2 Tampilan terminal mode Superuser.....	54
Gambar 4. 3 Tampilan Terminal jika Topologi dijalankan.....	55
Gambar 4. 4 Menjalankan kontroller POX beserta sistem <i>Load Balancing</i> .....	56
Gambar 4. 5 Tampilan Terminal dari tiap <i>Host</i> .....	57
Gambar 4. 6 Tampilan Terminal Server .....	58
Gambar 4. 7 Terminal <i>Client</i> proses Pengujian.....	59
Gambar 4. 8 Contoh Log Hasil Pengujian .....	59
Gambar 4. 9 Grafik perbandingan <i>Throughput</i> dengan Jumlah 1000 <i>Request</i> .....	63
Gambar 4. 10 Grafik perbandingan <i>Throughput</i> dengan Jumlah 3000 <i>Request</i> ...	63
Gambar 4. 11 Grafik perbandingan <i>Delay</i> dengan jumlah 1000 <i>Request</i> .....	65
Gambar 4. 12 Grafik perbandingan <i>Delay</i> dengan jumlah 3000 <i>Request</i> .....	66
Gambar 4. 13 Grafik perbandingan <i>Packet loss</i> dengan jumlah 1000 <i>Request</i> ....	68
Gambar 4. 14 Grafik perbandingan <i>Packet loss</i> dengan jumlah 3000 <i>Request</i> ....	68

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Referensi Jurnal.....	15
Tabel 2. 2 Kategori <i>Throughput</i> Berdasarkan TIPHON.....	30
Tabel 2. 3 Kategori <i>Packet loss</i> berdasarkan TIPHON.....	30
Tabel 2. 4 Kategori <i>Delay</i> berdasarkan TIPHON .....	30
Tabel 3.1 Alokasi Pengalamatan IP.....	42
Tabel 4. 1 Spesifikasi Server SDN dalam Virtual Machine .....	50
Tabel 4. 2 Skenario Pengujian 1000 Request dengan 45 req/s .....	51
Tabel 4. 3 Skenario Pengujian 1000 Request dengan 90 req/s .....	51
Tabel 4. 4 Skenario Pengujian 1000 Request dengan 135 req/s .....	51
Tabel 4. 5 Skenario Pengujian 3000 Request dengan 300 req/s .....	52
Tabel 4. 6 Skenario Pengujian 3000 Request dengan 450 req/s .....	52
Tabel 4. 7 Skenario Pengujian 1000 Request dengan 600 req/s .....	52
Tabel 4. 8 Contoh Log Hasil Pengujian .....	60
Tabel 4. 9 Data Hasil Pengujian Throughput .....	61
Tabel 4. 10 Data Hasil Pengujian Delay .....	64
Tabel 4. 11 Data Hasil Pengujian Packet loss .....	66
Tabel 4. 12 Kategori Throughput Berdasarkan TIPHON.....	70
Tabel 4. 13 Penilaian Hasil Throughput berdasarkan Standar TIPHON.....	71
Tabel 4. 14 Kategori Delay berdasarkan TIPHON .....	73
Tabel 4. 15 Penilaian Hasil Delay berdasarkan Standar TIPHON.....	73
Tabel 4. 16 Kategori Packet loss berdasarkan TIPHON .....	75
Tabel 4. 17 Penilaian Hasil Packet loss berdasarkan Standar TIPHON.....	75