

**IMPLEMENTASI *LOAD BALANCING PER CONNECTION CLASSIFIER*
UNTUK MENJAGA KUALITAS *THROUGHPUT, DELAY, SERTA*
PACKET LOSS PADA JARINGAN WLAN FAKULTAS TEKNIK
BANJARMASIN.**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Sarjana Strata-1 Teknologi Informasi

Oleh:

**RAZIDANNOR
NIM. 1910817110009**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
2023**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Razidannor
NIM : 1910817110009
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknologi Informasi
Judul Tugas Akhir : Implementasi *Load Balancing Per Connection Classifier* Untuk Menjaga Kualitas *Throughput, Delay, Serta Packet Loss* Pada Jaringan WLAN
Fakultas Teknik Banjarmasin
Pembimbing Utama : Eka Setya Wijaya. S.T., M.Kom
Pembimbing Pendamping : Muti'a Maulida, S.Kom., M.T.I

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar rujukan.

Penulis, 19 Juni 2023



RAZIDANNOR

NIM 1910817110009

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI INFORMASI

Implementasi Load Balancing Per Connection Classifier Untuk Menjaga Kualitas Throughput, Delay, Serta Packet Loss Pada Jaringan Wlan Fakultas Teknik Banjarmasin.

Oleh

Razidannor (1910817110009)

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji pada 19 Juni 2023 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

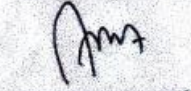
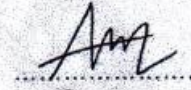
Ketua : Andry Fajar Zulkarnain, S.ST., M.T
NIP 199007272019031018

Anggota 1 : Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom
NIP 199307032019031011

Anggota 2 : Dr. Ir. Yuslena Sari, S.Kom., M.Kom
NIP 198411202015042002

Pembimbing
Utama : Eka Setya Wijaya, S.T., M.Kom.
NIP 198205082008011010

Pembimbing
Pendamping : Muti'a Maulida, S.Kom., M.T.I
NIP 198810272019032013




Banjarbaru, **04 JUL 2023**
Diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,**



Dr. Andriyanto, S.T., M.T
NIP 197401071998021001

**Koordinator Program Studi S-1
Teknologi Informasi,**



**Dr. Ir. Yuslena Sari, S.Kom.,
M.Kom NIP 198411202015042002**

LEMBAR PERSETUJUAN

Implementasi *Load Balancing Per Connection Classifier* Untuk Menjaga Kualitas *Throughput, Delay, Serta Packet Loss* Pada Jaringan WLAN Fakultas Teknik Banjarmasin

Oleh

RAZIDANNOR

NIM.1910817110009

Telah diperiksa dan terpenuhi semua persyaratan akademik, administrasi, dan disetujui untuk dipertahankan di hadapan dewan penguji

Banjarmasin, 4 Juni 2023

Pembimbing Utama,



Eka Setya Wijaya. S.T., M.Kom

NIP. 198205082008011010

Pembimbing Pendamping,



Muti'a Maulida, S.Kom., M.T.I

NIP. 198810272019032013

ABSTRAK

Jaringan internet WLAN sudah menjadi kebutuhan mendasar untuk menunjang berbagai keperluan para pengguna layanan internet, termasuk dalam konteks pendidikan, Fakultas Teknik Banjarmasin Universitas Lambung Mangkurat memiliki 2 sumber internet dari 2 ISP yang berbeda, 2 sumber internet tersebut belum terintegrasi satu sama lain dan memiliki tingkat *delay* yang tidak stabil, hal tersebut tentu akan mengganggu proses belajar dan mengajar serta menghambat aktivitas mahasiswa dan staff yang memerlukan akses internet. Untuk menangani masalah tersebut maka akan diterapkan metode *load balancing per connections classifier* yang akan mengintegrasikan 2 sumber ISP pada Fakultas Teknik Banjarmasin untuk mengurangi terjadinya penurunan performa jaringan, terkhusus pada jam aktif perkuliahan, *load balancing per connection classifier* akan di uji coba pada 3 skenario yaitu *download file google drive*, *streaming youtube*, dan *google meet*, hasil dari penelitian ini akan melihat apakah *load balancing per connection classifier* dapat mengintegrasikan 2 sumber ISP dengan baik dan menjaga kestabilan performa jaringan pada 3 variabel yaitu *throughput*, *delay*, dan *packet loss* pada jaringan WLAN fakultas Teknik Banjarmasin. Pada penerapan *load balancing per connection classifier* pada penelitian ini terbukti mampu meningkatkan dan menstabilkan performa jaringan pada 3 skenario yang di uji dibuktikan dengan adanya peningkatan *throughput* sekitar 26,250 Mbps dan juga menjaga nilai *delay* diantara 0,0799 ms sampai dengan 0,1265 ms pada skenario *download file google drive*.

Kata kunci : *Load balancing, per connection classifier, throughput, delay, packet loss, wireshark.*

ABSTRACT

WLAN internet network has become a fundamental requirement to support various needs of internet users, including in the context of education. The Faculty of Engineering at Banjarmasin Lambung Mangkurat University has two internet sources from two different ISPs. However, these two internet sources have not been integrated with each other and have an unstable level of delay. This will undoubtedly disrupt the teaching and learning process and hinder the activities of students and staff who require internet access. To address this issue, the load balancing per connection classifier method will be implemented to integrate the two ISP sources at the Faculty of Engineering in Banjarmasin. The goal is to reduce network performance degradation, especially during peak hours of lectures. The load balancing per connection classifier will be tested in three scenarios: downloading files from Google Drive, streaming YouTube, and using Google Meet. The results of this research will examine whether the load balancing per connection classifier can effectively integrate the two ISP sources and maintain network performance stability in three variables: throughput, delay, and packet loss in the WLAN network of the Faculty of Engineering in Banjarmasin. The implementation of the load balancing per connection classifier in this study has been proven to improve and stabilize network performance in the three tested scenarios, as evidenced by an increase in throughput of approximately 26.250 Mbps and maintaining a delay value ranging from 0.0799 ms to 0.1265 ms in the scenario of downloading files from Google Drive.

Keywords: Load balancing, per connection classifier, throughput, delay, packet loss, Wireshar

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulis mempersembahkan tugas akhir kepada:

1. Ayah dan ibu yang tercinta, serta kedua saudara penulis yang telah memberikan motivasi, dukungan moral dan materi, serta dengan senantiasa mendoakan penulis dalam penulisan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Eka Setya Wijaya. S.T., M.Kom selaku Pembimbing Utama, yang telah memberikan banyak motivasi, waktu, serta arahan kepada penulis dalam proses penulisan serta penyelesaian Tugas Akhir.
3. Ibu Muti'a Maulida, S.Kom., M.T.I selaku dosen Pembimbing Pendamping sekaligus dosen Pembimbing Akademik, yang telah memberikan banyak motivasi, waktu, serta arahan kepada penulis dalam proses penulisan serta penyelesaian Tugas Akhir.
4. Dosen-dosen beserta jajaran staf di program studi Teknologi Informasi yang turut membantu dan mengarahkan dalam penyelesaian Tugas Akhir.
5. Teman-teman penulis yang telah membantu memotivasi serta memberikan dorongan untuk penyelesaian Tugas Akhir.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan hidayah-nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Implementasi *Load Balancing Per Connection Classifier* Untuk Menjaga Kualitas *Throughput, Delay, Serta Packet Loss* Pada Jaringan WLAN Fakultas Teknik Banjarmasin”.

Dalam pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir, penulis memahami bahwa Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa adanya dukungan, bimbingan, serta bantuan dari banyak pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan terimakasih yang teramat besar kepada:

1. Ibu dan Ayah yang telah memberikan dukungan moral dan materi yang tidak tehitung jumlahnya dan senantiasa mendoakan penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir.
2. Saudara-saudara penulis yang telah memberikan dukungan moral dan materi dan senantiasa mendoakan penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir.
3. Bapak Eka Setya Wijaya. S.T., M.Kom selaku Pembimbing Utama, yang telah memberikan banyak motivasi, waktu, serta arahan kepada penulis dalam proses penulisan serta penyelesaian Tugas Akhir.
4. Muti'a Maulida, S.Kom., M.T.I selaku dosen Pembimbing Pendamping sekaligus dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan banyak motivasi, waktu, serta arahan kepada penulis dalam proses penulisan serta penyelesaian Tugas Akhir.
5. Dosen-dosen beserta jajaran staf di program studi Teknologi Informasi yang turut membantu dan mengarahkan dalam penyelesaian Tugas Akhir.
6. Teman-teman penulis yang telah membantu memotivasi serta memberikan dorongan untuk penyelesaian tugas akhir.

Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan terlibat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini telah disusun dengan sebaik-baiknya, tetapi jika masih terdapat kekurangan

didalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan. Dan semoga nantinya laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Banjarmasin, 19 Juni 2023

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Razidamor', with a horizontal line drawn through the bottom of the letters.

Razidamor

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	xiv
BAB I	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan masalah	4
1.3. Batasan masalah	5
1.4. Tujuan penelitian	5
1.5. Manfaat penelitian	5
BAB II.....	7
2.1. Penelitian Terkait.....	7
2.1.1. <i>IEEE 802.11 WLAN Load Balancing for Network Performance Enhancement</i>	7
2.1.2. <i>Rancang Bangun Load Balancing Dua Internet Service Provider (ISP) Berbasis Mikrotik</i>	7

2.1.3.	Perbandingan Kinerja <i>RouterOS Mikrotik</i> dan <i>Zeroshell</i> pada Mekanisme <i>Load Balancing</i> Serta <i>Failover</i>	8
2.1.4.	Analisis Litensi Metode PCC, NTH dan ECMP untuk <i>Load Balance</i> dan <i>Failover</i>	9
2.1.5.	<i>A Hotspot Server and Two Line ISP Load Balance and Failover Using the Mikrotik RB951UI 2HND with PCC Method</i>	9
2.2.	Landasan Teori	16
2.2.1.	<i>Wireless Local Area Network</i>	16
2.2.2.	<i>Internet Service Provider</i>	16
2.2.3.	<i>Mikrotik Routerboard</i>	17
2.2.4.	<i>Access point</i>	18
2.2.5.	<i>Load Balancing</i>	18
2.2.6.	<i>Per Connection Classifier</i>	19
2.2.7.	<i>Throughput</i>	20
2.2.8.	<i>Delay</i>	20
2.2.9.	<i>Packet Loss</i>	20
2.2.10.	<i>Wireshark</i>	20
2.3.	Kerangka pemikiran.....	21
BAB III.....		24
3.1.	Alat Dan Bahan Penelitian	24
3.1.1.	Alat Penelitian	24
3.1.2.	Bahan Penelitian.....	25
3.2.	Alur Penelitian.....	25
3.2.1.	Analisis masalah	26
3.2.2.	Studi Literatur.....	26
3.2.3.	Rancangan jaringan	26
3.2.4.	Implementasi	27

3.2.5. Pengujian.....	27
3.2.6. Analisis Hasil Pengujian	30
BAB IV	31
4.1. Rancangan Jaringan	31
4.2. Implementasi	32
4.3. Pengujian.....	34
4.4. Analisis Hasil Pengujian	39
BAB V.....	46
5.1. Kesimpulan.....	46
5.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Hasil Pengujian pada penelitian oleh F.Ardianto	8
Tabel 2. 2 Ringkasan Penelitian Terkait	11
Tabel 2. 3 Spesifikasi Router board Rb951ui-2Hnd.....	17
Tabel 4. 1 Tabel Ip.....	31
Tabel 4. 2 Data pengujian tanpa Load balancing	38
Tabel 4. 3 Data pengujian dengan Load balancing.....	38
Tabel 4. 4 Data rata-rata tiap variabel.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Delay Fakultas Teknik Banjarmasin.....	2
Gambar 2. 1 802-11 Service Sets	16
Gambar 2. 2 Mikrotik Routerboard RB951Ui-2HnD	18
Gambar 2. 3 Kerangka Penelitian.....	22
Gambar 3. 1 Alur penelitian	26
Gambar 3. 2 Rancang bangun topologi jaringan	27
Gambar 3. 3 Skenario Jaringan Fakultas Teknik Banjarmasin	28
Gambar 3. 4 Contoh pengambilan data wireshark.....	28
Gambar 3. 5 Contoh data	28
Gambar 3. 6 Contoh packet times.....	29
Gambar 3. 7 Penghitungan Total Delay pada Microsoft Excel.....	29
Gambar 4. 1 Topologi jaringan	32
Gambar 4. 2 Interface List.....	34
Gambar 4. 3 Pengambilan data wireshark.....	35
Gambar 4. 4 Data wireshark.....	36
Gambar 4. 5 Export file ke CSV.....	36
Gambar 4. 6 Data wireshark pada excel	37
Gambar 4. 7 Hasil throughput download google drive.....	40
Gambar 4. 8 Hasil throughput youtube.....	40
Gambar 4. 9 Hasil throughput google meet	41
Gambar 4. 10 Hasil delay download google drive	41
Gambar 4. 11 Hasil delay youtube	42
Gambar 4. 12 Hasil delay google meet.....	42
Gambar 4. 13 Hasil packet loss download google drive.....	43
Gambar 4. 14 Hasil packet loss youtube.....	44
Gambar 4. 15 Hasil packet loss google meet	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data skenario download tanpa load balancing	51
Lampiran 2 Data skenario Youtube tanpa load balancing	52
Lampiran 3 Data skenario gmeet tanpa load balancing	53
Lampiran 4 Data skenario download dengan load balancing.....	54
Lampiran 5 Data skenario youtube dengan load balancing	55
Lampiran 6 Data skenario gmeet dengan load balancing	56
Lampiran 7 Data delay pada skenario download file google drive	57
Lampiran 8 Data delay pada skenario youtube	61
Lampiran 9 Data delay pada skenario google meet.....	65
Lampiran 10 Lembar konsultasi Pembimbing Utama	71
Lampiran 11 Lembar konsultasi Pembimbing Pendamping	72

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : Razidannor

TTL : Sungai Tiung 15 Februari 2000

Alamat : Jl. Mistar cokrokusumo, Kec.
Cempaka, Kota. Banjarbaru,
Kalimantan Selatan 70732

Agama : Islam

Kewarganegaraan : Indonesia

Pekerjaan : Mahasiswa

Nama Orang Tua : Hamlani

Hairiah

Anak ke- : 3 dari 3 Bersaudara

Riwaya Pendidikan : MIs Nurul Hasanah

SMP Negeri 3 Banjarbaru

SMK Negeri 1 Martapura

S1 Teknologi Informasi Universitas

Lambung Mangkurat