

**IMPLEMENTASI TEKNIK LOAD BALANCING UNTUK
OPTIMALISASI AKSES INTERNET DI ISB ATMA LUHUR
PANGKALPINANG**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
INSTITUT SAINS DAN BISNIS ATMA LUHUR
PANGKALPINANG 2021**

**IMPLEMENTASI TEKNIK LOAD BALANCING UNTUK
OPTIMALISASI AKSES INTERNET DI ISB ATMA LUHUR
PANGKALPINANG**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

NIM : 1711500063

Nama : Fiki Anggraini

Judul Skripsi : Implementasi Teknik Load Balancing Untuk Optimalisasi Akses Internet Di Isb Atma Luhur Pangkalpinang

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Pangkalpinang.



(Fiki Anggraini)

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**IMPLEMENTASI TEKNIK LOAD BALANCING UNTUK OPTIMALISASI
AKSES INTERNET DI ISB ATMA LUHUR PANGKALPINANG**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

FIKI ANGGRAINI

1711500063

Telah Dipertahankan didepan Dewan Penguji

Pada Tanggal 18 Agustus 2021

Anggota Dewan Penguji



R. Burham Isnanto F, S.Si., M.Kom

NIDN. 0224048003

Dosen Pembimbing



Dian Novianto, M.Kom

NIDN. 0209119001

Kaprodi Teknik Informatika



Chandra Kirana, M.Kom

NIDN. 0228108501

Ketua Penguji



Bambang Adiwinoto, M.Kom

NIDN. 0216107102

Skripsi ini telah diterima dan sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar sarjana komputer

Tanggal 18 Agustus 2021

DEKAN FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI

ISB ATMA LUHUR



Ellya Helmud, M.Kom

NIDN. 0201027901

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan jenjang strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika ISB Atma Luhur. Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa laporan skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah menciptakan dan memberikan nikmat kehidupan di dunia ini.
2. Kedua orang tua ku tercinta, kakek dan nenek, adik dan Keluarga yang telah mendukung penulis baik dukungan moral, tenaga maupun materi.
3. Kepada kekasih ku Rudi Hendrasyah yang selalu memberi dukungan serta support dalam menyelesaikan skripsi ini
4. Bapak Drs. Djaetun Hs yang telah mendirikan Institut Sains Dan Bisnis Atma Luhur Pangkalpinang.
5. Bapak Dr. Husni Teja Sukmana, ST., M.Sc selaku Rektor Institut Sains Dan Bisnis Atma Luhur.
6. Bapak Chandra Kirana. M.kom Selaku Kaprodi Teknik Informatika.
7. Bapak Dian Novianto,S.Kom, M. Kom selaku dosen pembimbing.
8. Resti karmila, Desi Purnama, Clara Novita, Agis Priyani, Vivi Oktari, serta teman – teman seangkatan yang telah memberikan bantuan dan dukungan untuk terus meyelesaikan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

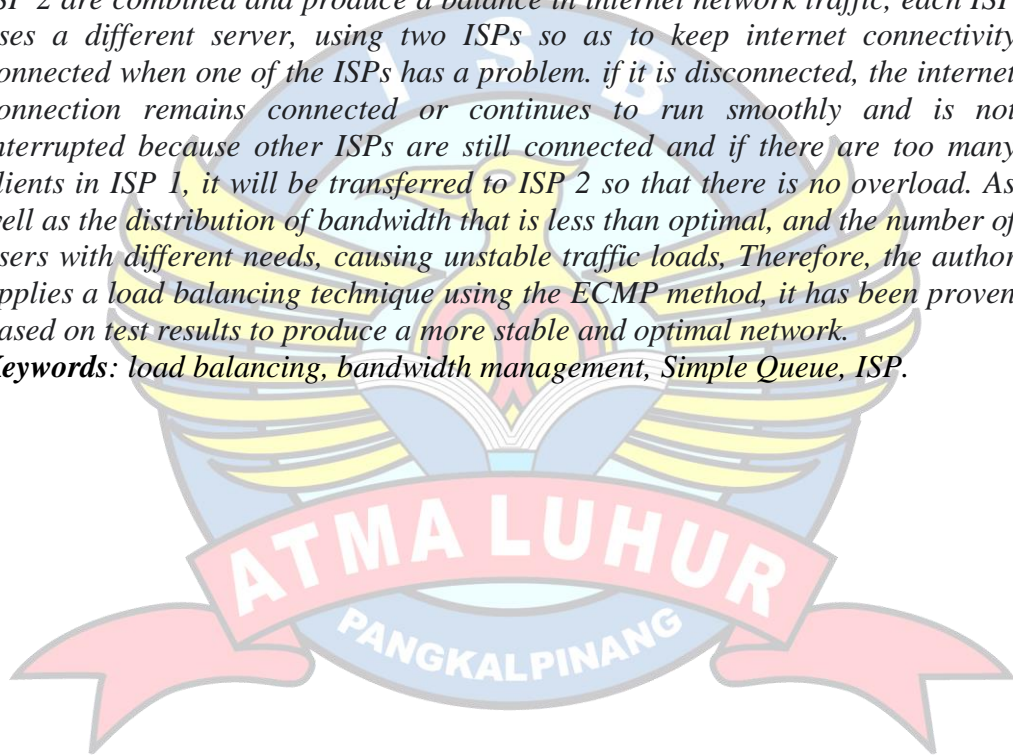
Pangkalpinang, 02 Agustus 2021

Fiki Aggraini

ABSTRACT

The internet network built at ISB Atma Luhur Pangkalpinang to facilitate the work of staff and lecturers so as to deal with problems with unstable internet connections by using 2 ISP lines so that the traffic load on the two ISPs can be maintained in balance and has been built for a long time, but only uses one ISP and still has a few drawbacks, namely the internet network is less stable, so the author wants to improve the existing internet network by using load balancing techniques using the ECMP (Equals Cost Multi Path) method and bandwidth management using the Mikrotik-based Simple Queue method to balance internet traffic with adding one more ISP so that the internet ISP 1 and ISP 2 are combined and produce a balance in internet network traffic, each ISP uses a different server, using two ISPs so as to keep internet connectivity connected when one of the ISPs has a problem. if it is disconnected, the internet connection remains connected or continues to run smoothly and is not interrupted because other ISPs are still connected and if there are too many clients in ISP 1, it will be transferred to ISP 2 so that there is no overload. As well as the distribution of bandwidth that is less than optimal, and the number of users with different needs, causing unstable traffic loads, Therefore, the author applies a load balancing technique using the ECMP method, it has been proven based on test results to produce a more stable and optimal network.

Keywords: *load balancing, bandwidth management, Simple Queue, ISP.*



ABSTRAK

Jaringan internet yang dibangun di ISB Atma Luhur Pangkalpinang untuk mempermudah pekerjaan staff dan dosen agar Untuk menangani masalah pada koneksi internet yang tidak stabil dengan menggunakan 2 *line* ISP sehingga beban trafik di kedua ISP tersebut bisa terjaga keseimbangannya dan sudah dibangun sejak lama, tetapi hanya menggunakan satu ISP dan masih memiliki sedikit kekurangan yaitu jaringan internet yang kurang stabil, maka penulis ingin memperbaiki jaringan internet yang sudah ada dengan menggunakan teknik *load balancing* menggunakan metode ECMP (*Equals Cost Multi Path*) dan manajemen *bandwidth* menggunakan metode *Simple Queue* berbasis mikrotik untuk menyeimbangkan trafik internet dengan menambahkan satu ISP lagi sehingga internet ISP 1 dan ISP 2 tergabung dan menghasilkan keseimbangan pada trafik jaringan internet, setiap ISP menggunakan *server* yang berbeda, dengan menggunakan dua ISP sehingga menjaga koneksi internet tetap terkoneksi ketika salah satu ISP mengalami gangguan atau terputus maka koneksi internet tetap terkoneksi atau tetap berjalan dengan lancar dan tidak terputus karena adanya ISP yang lainnya masih terkoneksi dan apabila di ISP 1 *clientnya* sudah terlalu banyak maka akan dialihkan ke ISP 2 sehingga tidak terjadi *overload*. Serta pembagian *bandwidth* yang kurang optimal, dan banyaknya pengguna dengan kebutuhan yang berbeda – beda sehingga menyebabkan beban trafik tidak stabil, Maka dari itu penulis menerapkan teknik *load balancing* menggunakan metode ECMP, sudah terbukti berdasarkan hasil pengujian menghasilkan jaringan yang lebih stabil dan optimal.

Kunci: Load Balancing, Manajement Bandwidth, Simple Queue, ISP.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SIMBOL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	5
1.5. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Definisi Model Pengembangan Jaringan Komputer.....	7
2.2 Definisi Metode PPDIIO	7
2.3 Definisi Tools Pengembangan Perangkat Lunak.....	9
2.3.1 Definisi <i>Unified Modeling Language</i> (UML)	9
2.4 Teori pendukung	13
2.4.1 Jaringan Komputer.....	13
2.4.2 Internet.....	14
2.4.3 Jaringan Berdasarkan Fungsi.....	14

2.4.4 Jaringan Berdasarkan Area	14
2.4.5 Topologi Jaringan	15
2.4.6 Perangkat Jaringan.....	16
2.4.7 Mikrotik	20
2.4.8 Routerboard.....	21
2.4.9 <i>Load Balancing</i>	21
2.4.10 Metode ECMP	22
2.4.11 Manajemen Bandwidth.....	22
2.4.12 <i>Simple Queue</i>	22
2.4.13 Winbox	23
2.14 Penelitian Terdahulu	23
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Metode Pengembangan Jaringan.....	26
3.2. Teknik Pengumpulan Data.....	28
3.3. Alat Bantu perkembangan Sistem	28
3.3.1 <i>Activity Diagram</i>	29
3.3.2 <i>Deployment Diagram</i>	29
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Latar Belakang Organisasi	30
4.2 Visi Misi dan Tujuan Organisasi.....	30
4.2.1 Visi.....	30
4.2.2 Misi	31
4.3 Struktur Organisasi	32
4.4 Tugas dan Wewenang	33
4.5 <i>Prepare</i>	37
4.5.1 Analisa Masalah	37
4.5.2 Solusi Pemecahan Masalah	42
4.6 Analisa Kebutuhan Sistem	43
4.7 <i>Design</i> Sistem.....	44

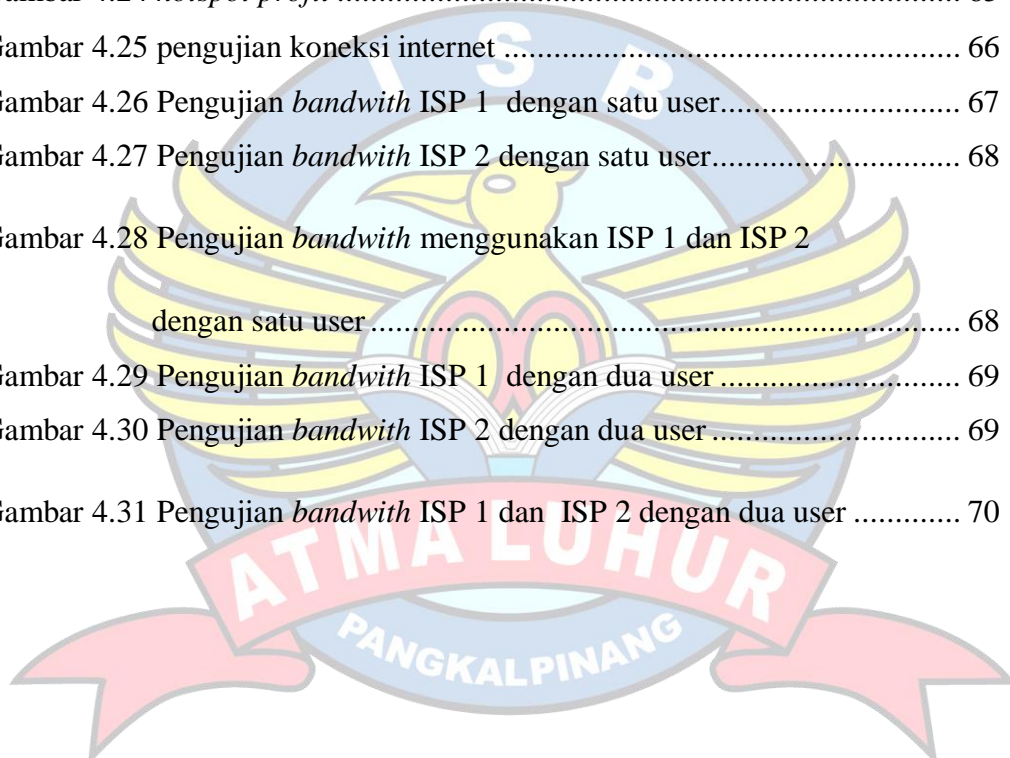
4.7.1 <i>Design</i> Topologi Jaringan	44
4.7.2 Desain <i>Use Case Diagram</i>	47
4.7.3 Desain <i>Activity Diagram</i>	47
4.7.4 Desain <i>Deployment Diagram</i>	49
4.8 Implementasi	49
4.8.1 Implementasi <i>Hardware</i>	50
4.8.2 Implementasi <i>Software</i>	50
4.8.3 Konfigurasi <i>Routerboard</i> Mikrotik Dan Teknik <i>Load</i> <i>Balancing</i> Menggunakan Metode ECMP	50
4.8.4 Konfigurasi <i>Hotspot di Routerboard</i> Mikrotik.....	62
4.8.5 Hasil Pengujian	67
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan.....	71
5.2. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	74



Daftar Gambar

	Halaman
Gambar 2.1 PPDIOO Network Lifecycle... ..	8
Gambar 2.2 LAN (<i>Lokal Area Network</i>)	15
Gambar 2.3 Topologi <i>Star</i>	16
Gambar 2.4 Routerboard.....	17
Gambar 2.5 Laptop.....	17
Gambar 2.6 <i>Handphone</i>	18
Gambar 2.7 <i>Kabel Utp</i>	18
Gambar 2.8 Tang Crimping.....	19
Gambar 2.9 <i>Konektor Rj45</i>	20
Gambar 2.10 <i>Load Balancing</i>	21
Gambar 3.1 Ppdioo Network Lifecycle	26
Gambar 4.1 Struktur Organisasi	32
Gambar 4.2 Desain Topologi Jaringan Yang Sedang Berjalan.....	39
Gambar 4.3 <i>Use Case Diagram</i> Yang Sedang Berjalan	41
Gambar 4.4 <i>Activity Diagram</i> Yang Sedang Berjalan.....	41
Gambar 4.5 <i>Deployment Diagram</i> Yang Sedang Berjalan	42
Gambar 4.6 Desain Topologi Jaringan Yang Diusulkan	45
Gambar 4.7 <i>Use Case Diagram</i> Yang Diusulkan	47
Gambar 4.8 <i>Activity Diagram</i> Yang Diusulkan	48
Gambar 4.9 <i>Deployment Diagram</i> Yang Diusulkan.....	49
Gambar 4.10 Konfigurasi <i>Routerboard</i> Mikrotik.....	51
Gambar 4.11 menu <i>interface</i>	51
Gambar 4.12 Konfigurasi <i>Ip Address</i>	52
Gambar 4.13 <i>DNS Setting</i>	53
Gambar 4.14 <i>NAT Rule (Network Address Translation)</i>	54
Gambar 4.15 IP Route ISP 1 dan ISP 2	55

Gambar 4.16 Pengujian <i>IP Address</i> menggunakan <i>New Terminal</i>	56
Gambar 4.17 <i>Konfigurasi IP Firewall Mangle Input</i>	58
Gambar 4.18 <i>Konfigurasi IP Firewall Mangle Output</i>	59
Gambar 4.19 <i>Konfigurasi Ping IP Route</i>	60
Gambar 4.20 Pengujian <i>Fail Over</i>	61
Gambar 4.21 <i>interfaces WLAN 1</i>	62
Gambar 4.22 <i>konfigurasi hotspot Setup</i>	63
Gambar 4.23 <i>konfigurasi hotspot</i>	64
Gambar 4.24 <i>hotspot profil</i>	65
Gambar 4.25 pengujian koneksi internet	66
Gambar 4.26 Pengujian <i>bandwith</i> ISP 1 dengan satu user.....	67
Gambar 4.27 Pengujian <i>bandwith</i> ISP 2 dengan satu user.....	68
Gambar 4.28 Pengujian <i>bandwith</i> menggunakan ISP 1 dan ISP 2 dengan satu user	68
Gambar 4.29 Pengujian <i>bandwith</i> ISP 1 dengan dua user	69
Gambar 4.30 Pengujian <i>bandwith</i> ISP 2 dengan dua user	69
Gambar 4.31 Pengujian <i>bandwith</i> ISP 1 dan ISP 2 dengan dua user	70



DAFTAR TABEL



	Halaman
Tabel 2.1 Deskripsi Simbol <i>Use Case Diagram</i>	10
Tabel 2.2 Deskripsi Simbol <i>Activity Diagram</i>	12
Tabel 2.3 Deskripsi Simbol <i>Deployment Diagram</i>	13
Tabel 2.4 Penelitian terdahulu	23
Tabel 3.1 <i>Hardware dan Software</i>	27
Tabel 4.1 Sepesifikasi <i>Hardware</i>	43
Tabel 4.2 Sepesifikasi <i>Software</i>	44





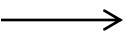

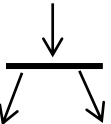
DAFTAR SIMBOL

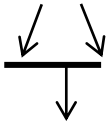

Usecase Diagram

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Actor</i>	Berperan bagi pengguna ketika memainkan dan berinteraksi dengan usecase.
2		<i>Dependency</i>	perubahan yang terjadi pada elemen mandiri dan akan mempengaruhi elemen yang bergantung pada elemen tidak mandiri
3		<i>Generalization</i>	Yaitu suatu objek yang terbagi dari perilaku dan struktur data, objek yang ada di atasnya adalah induk objek.
4		<i>Include</i>	Untuk mengetahui spesifikasikan usecase sumber secara keseluruhan.
5		<i>Extend</i>	Spesifikasikan usecase yaitu memperluas perilaku dari usecase pada satu titik yang diberikan.
6		<i>Association</i>	Yaitu menghubungkan


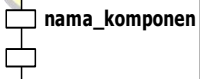


			antara objek satu dengan objek lainnya.
7		<i>System</i>	Spesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		<i>Collaboration</i>	Urutan Deskripsi yang ditampilkan sistem dengan urutan yang lebih besar

Activity Diagram

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas saling berinteraksi satu sama lain.
2		<i>Initial Node</i>	Untuk memulai suatu aktifitas.
3		<i>Transision</i>	Menggambarkan perpindahan control antara state
4		<i>Activity Final Node</i>	Untuk mengakhiri suatu aktifitas..
5		<i>Fork Node</i>	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran.



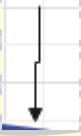

6		<i>Join Node</i>	untuk menyatukan semua aktivitas yang berjalan secara bersamaan
7.		<i>Decision</i>	Suatu titik pada activity diagram yang mengidentifikasi suatu kondisi dimana ada perbedaan transisi.

Deployment Diagram

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Package</i>	package merupakan sebuah bungkus dari satu atau lebih komponen
2		Komponen	Komponen system
3		<i>Dependency</i>	Arah panah yang mengarah pada komponen yang dipakai
4		<i>Interface</i>	Komponen tidak diperbolehkan mengakses secara langsung ke komponen
5		<i>Link</i>	Relasi antar Node

Alat Perangkat Jaringan

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		Internet atau isp	Untuk memberi akses internet
2		Koneksi wifi	Untuk memberi koneksi ke perangkat jaringan
3		Modem	Untuk mengirim data dan menerima data yang digunakan oleh komputer dan perangkat seluler menggunakan sinyal digital, sementara internet bekerja pada sinyal analog.
4		Switch	Untuk penghubung jumlah perangkat komputer yang melakukan pertukaran paket serta meneruskan data ke berbagai perangkat tujuan.
5		Routerboar	untuk menghubungkan beberapa jaringan yang sama atau jaringan yang berbeda untuk proses pengiriman paket data melalui jaringan dari satu perangkat ke perangkat lainnya.

6		Web server	Sebuah perangkat lunak yang memberikan layanan berupa data untuk menerima permintaan HTTP atau HTTPS dari klien atau kita kenal dengan web browser (Chrome, Firefox).
7		Database server	Program komputer yang menyediakan layanan pengelolaan basis data dan melayani komputer atau program aplikasi basis data yang menggunakan model klien/server.
8		Kabel straight	Untuk menghubungkan 2 device yang berbeda.
9		Konverter FO	Perangkat jaringan untuk menghubungkan dua jenis jaringan yang berbeda media seperti twisted pair (UTP) dengan kabel fiber optic.