

**PENERAPAN MANAJEMEN *BANDWIDTH* MENGGUNAKAN
TEKNIK *LOAD BALANCING* DENGAN METODE *NTH* BERBASIS
*MIKROTIK***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

**ATHIYA ALIF GUNAWAN
19.11.3238**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

**PENERAPAN MANAJEMEN *BANDWIDTH* MENGGUNAKAN
TEKNIK *LOAD BALANCING* DENGAN METODE *NTH* BERBASIS
*MIKROTIK***

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

**ATHIYA ALIF GUNAWAN
19.11.3238**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENERAPAN MANAJEMEN *BANDWIDTH* MENGGUNAKAN TEKNIK
LOAD BALANCING DENGAN METODE *NTH* BERBASIS *MIKROTIK***

yang disusun dan diajukan oleh

Athiya Alif Gunawan

19.11.3238

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 8 Desember 2023

Dosen Pembimbing


Yudi Sutanto, M. Kom
NIK. 190302039

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENERAPAN MANAJEMEN *BANDWIDTH* MENGGUNAKAN TEKNIK
LOAD BALANCING DENGAN METODE *NTH* BERBASIS *MIKROTIK***

yang disusun dan diajukan oleh

Athiya Alif Gunawan

19.11.3238

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 8 Desember 2023

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Theopilus Bayu Sasongko,
S.Kom., M.Eng.
NIK. : 190302375

Bayu Setiaji, M.Kom.
NIK. 190302216

Yudi Sutanto, S.Kom.,
M.Kom.
NIK. 190302039



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 20 Januari 2026

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusriani, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Athiya Alif Gunawan
NIM : 19.11.3238

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**PENERAPAN MANAJEMEN *BANDWIDTH* MENGGUNAKAN TEKNIK
LOAD BALANCING DENGAN METODE *NTH* BERBASIS *MIKROTIK***
Dosen Pembimbing : Yudi Sutanto, M. Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar **ASLI** dan **BELUM PERNAH** diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan **gagasan, rumusan dan penelitian SAYA** sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat **orang lain**, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab **SAYA**, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini **SAYA** buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK** dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 20 Januari 2026



Athiya Alif Gunawan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati, rasa syukur yang mendalam, serta penuh penghargaan atas setiap langkah dan pengalaman yang telah mengiringi proses penyusunan skripsi ini, karya sederhana ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, yang tidak pernah lelah memberikan kasih sayang, doa, motivasi, dan dukungan dalam setiap langkah hidup saya. Terima kasih atas semua pengorbanan, kesabaran, dan ketulusan yang tidak mampu saya balas dengan apa pun selain doa agar Allah senantiasa memberikan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan dalam setiap detik kehidupan kalian.
2. Seluruh keluarga besar, yang selalu memberikan dorongan moral, perhatian, serta doa yang tulus. Kehangatan keluarga merupakan kekuatan yang memberi saya semangat untuk terus melangkah dan menyelesaikan perjalanan akademik ini dengan baik.
3. Bapak Yudi Sutanto, M. Kom. yang telah membimbing saya dalam proses pengerjaan Skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen serta staff Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan ilmu ketika saya berkuliah.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul **"PENERAPAN MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN TEKNIK LOAD BALANCING DENGAN METODE NTH BERBASIS MIKROTIK."**

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Universitas Amikom Yogyakarta. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dari Yudi Sutanto, M. Kom. Terima kasih atas kesabaran, arahan, dan masukan yang berharga sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

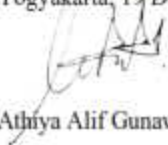
Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan keluarga, teman-teman, dan rekan-rekan seperjuangan. Terima kasih kepada keluarga yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan moral. Penghargaan juga kami sampaikan kepada teman-teman yang telah memberikan kontribusi dalam bentuk apapun selama penulisan skripsi ini.

Tidak lupa, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan masukan, saran, dan dukungan dalam berbagai bentuk sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

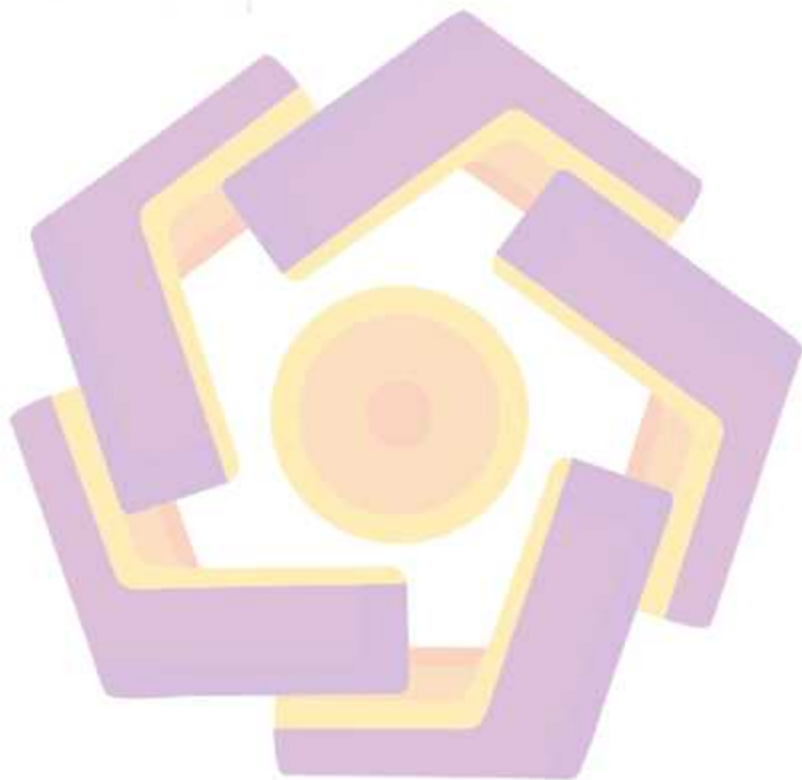
Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang manajemen *bandwidth*, *Load Balancing*, dan *Mikrotik Router*.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan guna menambah wawasan dan pengetahuan khususnya dalam bidang informatika.

Yogyakarta, 19 Desember 2023



Athiya Alif Gunawan

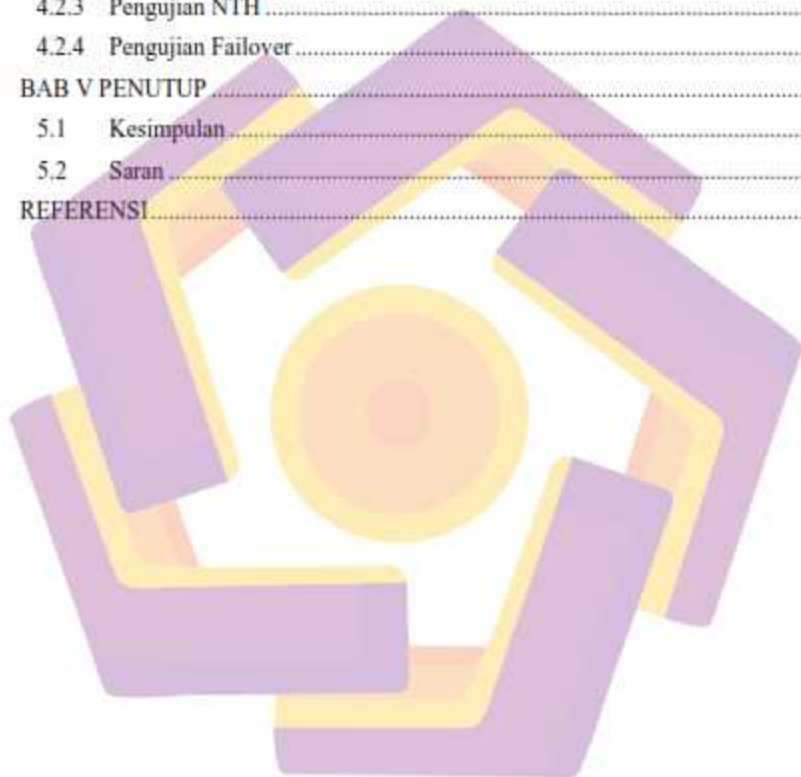


DAFTAR ISI

ATHIYA ALIF GUNAWAN	1
19.11.3238.....	1
ATHIYA ALIF GUNAWAN	2
19.11.3238.....	2
SKRIPSI	3
SKRIPSI	4
DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER.....	4
NIK. 190302096	4
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	5
HALAMAN PERSEMBAHAN	6
KATA PENGANTAR.....	7
DAFTAR ISI.....	9
DAFTAR TABEL.....	12
DAFTAR GAMBAR.....	13
DAFTAR LAMPIRAN.....	14
DAFTAR ISTILAH.....	15
INTISARI.....	16
ABSTRACT	17
BAB I PENDAHULUAN.....	18
1.1 Latar Belakang.....	18
1.2 Rumusan Masalah.....	20
1.3 Batasan Masalah	20
1.4 Tujuan Penelitian	21
1.5 Manfaat Penelitian	22
1.6 Sistematika Penulisan	22
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	23
2.1 Studi Literatur.....	23
2.2 Dasar Teori.....	32
2.2.1 Konsep Dasar Jaringan.....	32
2.2.2 ISP.....	32
2.2.3 Wireless LAN	32

2.2.4	Bandwidth	33
2.2.5	Manajemen Bandwidth	33
2.2.6	Load Balancing	33
2.2.7	NTH	33
2.2.8	Quality of Service (QoS)	34
2.2.9	Failover	36
2.2.10	Mikrotik	36
2.2.11	Winbox	36
BAB III METODE PENELITIAN		38
3.1	Jenis Penelitian	38
3.2	Objek Penelitian	38
3.2.1	Profil Asrama	38
3.2.2	Struktur Organisasi	39
3.3	Jenis dan Pendekatan Penelitian	40
3.4	Lokasi dan Waktu Penelitian	40
3.5	Alat dan Bahan	40
3.5.1	Alat	40
3.5.2	Bahan	41
3.6	Alur Penelitian	42
3.7	Teknik Pengumpulan Data	43
3.8	Teknik Analisis Data	43
3.9	Tahap Design	44
3.10	Metode Pengujian	46
3.11	Skenario Pengujian	47
3.11.1	Skenario 1: Kondisi Jaringan Tanpa Load Balancing (Baseline)	47
3.11.2	Skenario 2 Kondisi Jaringan dengan Load Balancing Metode Nth	47
3.11.3	Hipotesis Skenario 1 dan Skenario 2	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		48
4.1	Tahap Implementasi	48
4.1.1	Konfigurasi Mikrotik	49
4.1.2	Konfigurasi Wireless	51
4.1.3	Konfigurasi DHCP CLIENT	51
4.1.4	Konfigurasi Firewall NAT	52
4.1.5	Konfigurasi DHCP SERVER	53
4.1.6	Konfigurasi Load Balancing NTH	54

4.1.6.1	Konfigurasi Firewall Mangle Mark Connection Nth	54
4.1.6.2	Konfigurasi Firewall Mangle Mark Connection Nth	55
4.1.7	Konfigurasi Routing dan Failover	56
4.2	Tahap Pengujian.....	58
4.2.1	Pengujian Manajemen Quality of Services (QoS).....	58
4.2.2	Pengujian Bandwidth.....	64
4.2.3	Pengujian NTH	66
4.2.4	Pengujian Failover.....	67
BAB V PENUTUP		70
5.1	Kesimpulan.....	70
5.2	Saran	71
REFERENSI		72



DAFTAR TABEL

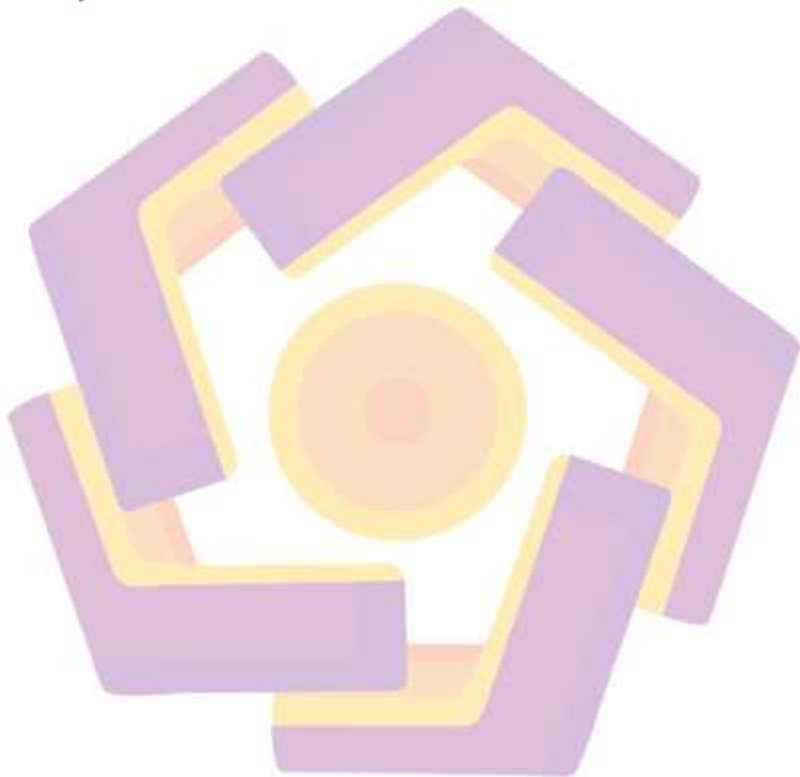
Tabel 2 1 Keaslian Penelitian	25
Tabel 2 2 Kategori Packet Loss	35
Tabel 2 3 Kategori Delay	35
Tabel 3.1 Spesifikasi komponen laptop untuk konfigurasi.....	41
Tabel 3.2 Tabel Rancangan pembagian IP address	45
Tabel 4. 1 Standar Kategori Throughput ETSI-TIPHON	58
Tabel 4. 2 Throughput ISP 1 dan 2 Sebelum Penerapan Load Balancing	58
Tabel 4. 3 Throughput ISP 1 dan 2 Setelah Penerapan Load Balancing	59
Tabel 4. 4 Standar Kategori Delay ETSI-TIPHON	60
Tabel 4. 5 Latency ISP 1 dan 2 Sebelum Penerapan Load Balancing	60
Tabel 4. 6 Latency ISP 1 dan 2 Setelah Penerapan Load Balancing	60
Tabel 4. 7 Standar Kategori Paket Loss ETSI-TIPHON.....	61
Tabel 4. 8 Packet Loss ISP 1 dan 2 Sebelum Penerapan Load Balancing	62
Tabel 4. 9 Paket Loss ISP 1 dan 2 Setelah Penerapan Load Balancing	62
Tabel 4. 10 Standar Kategori Jitter ETSI-TIPHON.....	63
Tabel 4. 11 Jitter ISP 1 dan 2 Sebelum Penerapan Load Balancing	63
Tabel 4. 12 Jitter ISP 1 dan 2 Sesudah Penerapan Load Balancing	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3 1 Struktur Organisasi	39
Gambar 3 2 Mikrotik RB9412NDTC	40
Gambar 3.3 Diagram alur penelitian.....	42
Gambar 3.4 Design Topologi Jaringan Asrama.....	44
Gambar 3.5 Design Topologi Settings jaringan dengan dua ISP Menggunakan Mikrotik RB9412NDTC	45
Gambar 4.1 Interfaces.....	49
Gambar 4. 2 Pembagian IP address pada interface.....	50
Gambar 4. 3 Setting DNS	50
Gambar 4. 4 Setting Wireless	51
Gambar 4. 5 konfigurasi DHCP CLIENT ISP 1 dan 2.....	52
Gambar 4. 6 Konfigurasi NAT	53
Gambar 4. 7 Konfigurasi DHCP server	53
Gambar 4. 8 konfigurasi mark-connection Nth 2.1 pada mangle.....	54
Gambar 4. 9 konfigurasi mark-connection Nth 2.2 pada mangle	55
Gambar 4. 10 routing mark jalur-1 ISP 1	55
Gambar 4. 11 routing mark jalur-2 ISP 2	56
Gambar 4. 12 konfigurasi route failover.....	57
Gambar 4. 13 hasil konfigurasi Routes failover	57
Gambar 4. 14 grafik ISP sebelum dan sesudah penerapan Load Balancing Nth.....	59
Gambar 4. 15 grafik ISP sebelum dan sesudah penerapan Load Balancing Nth.....	61
Gambar 4. 16 grafik ISP sebelum dan sesudah penerapan Load Balancing Nth.....	62
Gambar 4. 17 grafik ISP sebelum dan sesudah penerapan Load Balancing Nth.....	64
Gambar 4. 18 pengujian ISP 1 sebelum penerapan load balancing	65
Gambar 4. 19 pengujian ISP 2 sebelum penerapan load balancing	65
Gambar 4. 20 hasil pengujian ISP 1 dan 2 setelah load balancing	66
Gambar 4. 21 hasil kofgurasi firewall mangle load balancing nth	67
Gambar 4. 22 daftar koneksi aktif.....	67
Gambar 4. 23 trafik sebelum Failover	68
Gambar 4. 24 trafik setelah failover	69

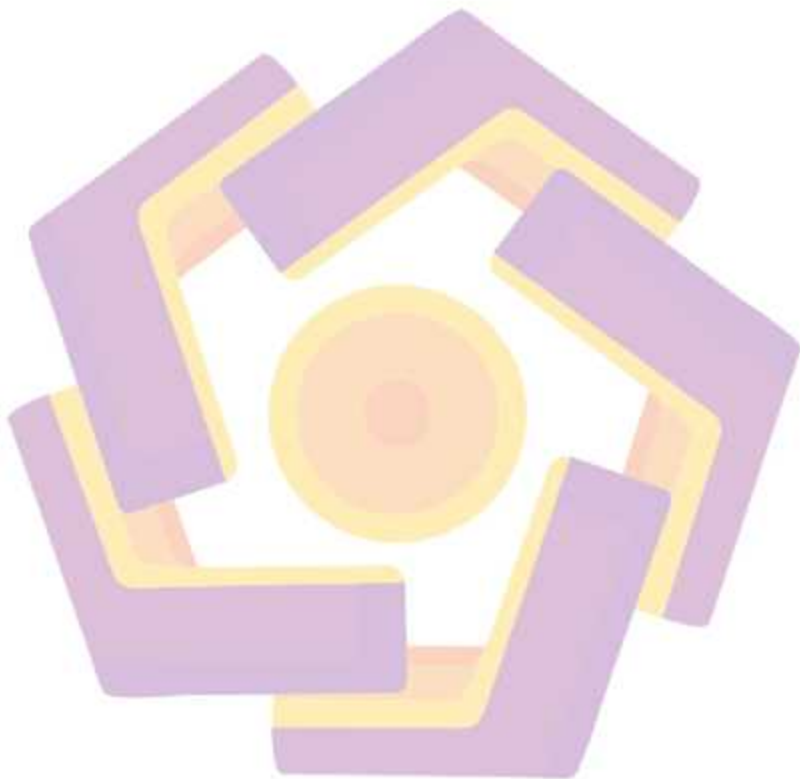
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Router ISP Indihome Telkomsel	75
Lampiran 2. Dokumentasi Router ISP XL	75
Lampiran 3. Dokumentasi Mikrotik RB9412NDTC	76



DAFTAR ISTILAH

<i>Testing</i>	Percobaan
<i>Traffic</i>	Lalu lintas Internet



INTISARI

Dengan pesatnya perkembangan penggunaan Internet sebagai sarana komunikasi dan informasi, organisasi dan bisnis didorong untuk memastikan ketersediaan dan kinerja jaringan yang optimal. Pendekatan yang umum adalah menggunakan beberapa ISP untuk meningkatkan keandalan koneksi Internet Anda. Penelitian ini menjelaskan penerapan teknik loadbalancing dalam manajemen *bandwidth* dengan metode *NTH* menggunakan dua ISP berbasis *Mikrotik*. Metode *NTH* memungkinkan Anda membagi beban lalu lintas berdasarkan jumlah sesi atau paket, memberikan fleksibilitas dalam mengatur dan mendistribusikan lalu lintas jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak penerapan teknik loadbalancing menggunakan metode *NTH* terhadap efisiensi manajemen *bandwidth* dan ketersediaan Internet pada suatu organisasi atau perusahaan yang menggunakan dua ISP berbasis *Mikrotik*.

Melalui pengumpulan dan analisis data yang cermat, saya berharap dapat memperoleh wawasan tentang peningkatan kinerja jaringan, optimalisasi pemanfaatan sumber daya, dan potensi manfaat bagi banyak pengguna ISP. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk pemahaman yang lebih baik tentang penerapan teknik loadbalancing khususnya menggunakan skema *NTH* dalam konteks manajemen *bandwidth* pada ISP ganda berbasis *Mikrotik*. Kesimpulan dan rekomendasi dari penelitian ini memberikan dasar bagi organisasi dan bisnis untuk mengoptimalkan infrastruktur jaringan mereka, meningkatkan efisiensi penggunaan *bandwidth*, dan pada akhirnya meningkatkan pengalaman pengguna saat mengakses layanan Internet.

Kata kunci: *Load Balancing, Management, Bandwidth, Dual ISPs*

ABSTRACT

With the rapid growth in the use of the Internet as a means of communication and information, organizations and businesses are driven to ensure optimal network availability and performance. A common approach is to use multiple ISPs to improve the reliability of your Internet connection.

This research describes the application of loadbalancing techniques in bandwidth management with the NTH method using two Mikrotik-based ISPs. The NTH method allows you to divide the traffic load based on the number of sessions or packets, providing flexibility in organizing and distributing network traffic. This research aims to analyze the impact of applying loadbalancing techniques using the NTH method on bandwidth management efficiency and Internet availability in an organization or company that uses two Mikrotik-based ISPs.

Through careful data collection and analysis, I hope to gain insight into network performance improvement, resource utilization optimization, and potential benefits for many ISP users. The results of this study are expected to contribute to a better understanding of the application of loadbalancing techniques specifically using the NTH scheme in the context of bandwidth management on a Mikrotik-based dual ISP. The conclusions and recommendations from this study provide a basis for organizations and businesses to optimize their network infrastructure, improve the efficiency of bandwidth usage, and ultimately improve user experience when accessing Internet services.

Keyword: Load Balancing, Management, Bandwidth, Dual ISPs