

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI LOAD BALANCING DENGAN  
METODE NTH PADA JARINGAN PT. MAC LOGISTIC**

**SKRIPSI**

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



disusun oleh

**KARL JOSUA BARINGIN**

**18.11.2389**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2023**

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI LOAD BALANCING DENGAN  
METODE NTH PADA JARINGAN PT. MAC LOGISTIC**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Informatika



disusun oleh

**KARL JOSUA BARINGIN**

**18.11.2389**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI LOAD BALANCING DENGAN METODE  
NTH PADA JARINGAN PT. MAC LOGISTIC**

yang disusun dan diajukan oleh

**Karl Josua Baringin**

**18.11.2389**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 23 juni 2023

**Dosen Pembimbing,**



**Lukman, M.Kom**  
**NIK. 190302151**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI LOAD BALANCING DENGAN METODE  
NTH PADA JARINGAN PT. MAC LOGISTIC**

yang disusun dan diajukan oleh

**Karl Josua Baringin**

**18.11.2389**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Majid Rahardi, S.Kom., M.Eng  
NIK. 190302393**

**Subektiningsih, M.Kom  
NIK. 190302413**

**Lukman, M.Kom  
NIK. 190302151**

**Tanda Tangan**



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

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**



**Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.  
NIK. 190302096**



## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Karl Josua Baringin  
NIM : 18.11.2389

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

### **ANALISA DAN IMPLEMENTASI LOAD BALANCING DENGAN METODE NTH PADA JARINGAN PT. MAC LOGISTIC**

Dosen Pembimbing : Lukman, S.KOM., 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, 23 juni 2023

Yang Menyatakan,

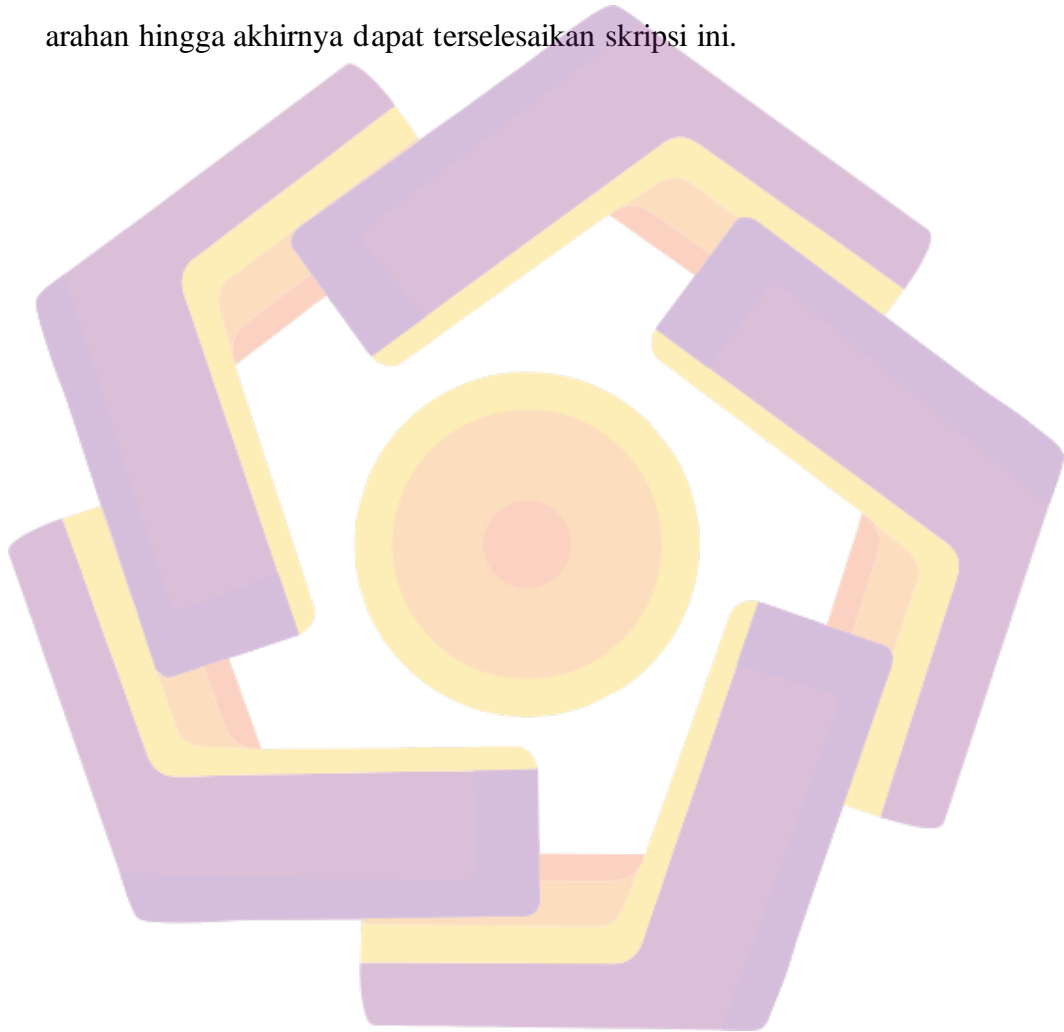


Karl Josua

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan rasa syukur yang mendalam skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Keluarga besar penulis yang senantiasa mendukung dan membantu menyelesaikan skripsi ini.
2. Teman-teman penulis yang telah banyak memberi masukan, semangat dan arahan hingga akhirnya dapat terselesaikan skripsi ini.



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan berkat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini penulis buat sebagai syarat kelulusan dalam menempuh pendidikan jenjang Strata-1 (S1) di Universitas Amikom Yogyakarta.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini:

1. Bapak Prof. Dr. M Suyanto, MM selaku rektor Universitas Amikom Yogyakarta
2. Bapak Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom. selaku dekan FIK Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan ijin penelitian untuk keperluan penyusunan skripsi.
3. Ibu Windha Mega Pradnya Duhita, M.Kom. selaku ketua program studi Informatika.
4. Bapak Lukman, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk mendukung dan membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Kedua orang tua penulis, ayahanda L.G.R Simanjuntak dan ibunda Rosmauli Silalahi yang selalu memberikan semangat dan dukungan untuk penulis. Adik Reginaldo dan kakak Diana. Serta keluarga besar penulis.
6. Seluruh pihak yang telah membantu dan namanya tidak dapat disebutkan satu per satu. Terima kasih yang sebesar-besarnya atas dukungan dan motivasinya.

Yogyakarta, 16 Juni 2023

Penulis

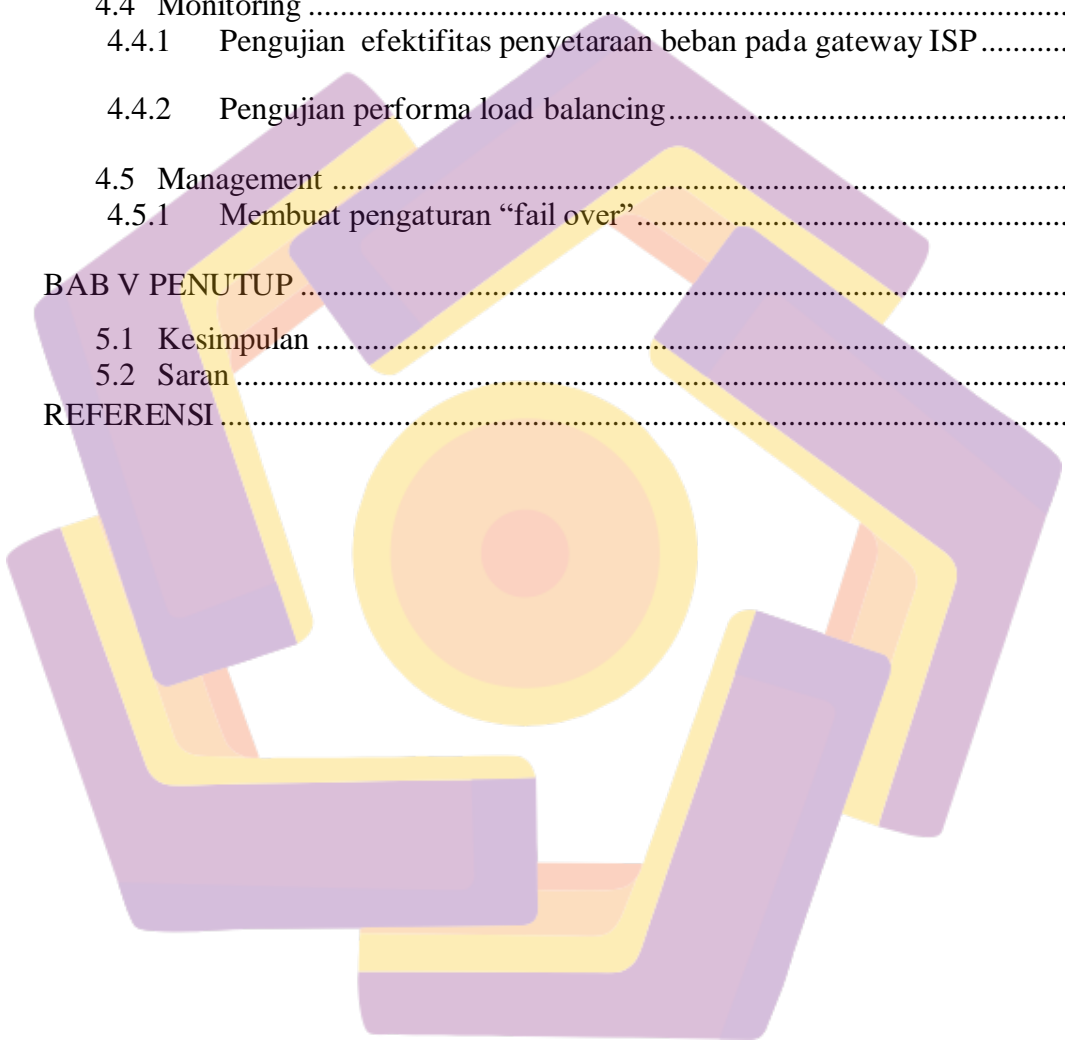
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
INTISARI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Metode Penelitian .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori .....	9
2.2.1 Internet.....	9
2.2.2 Jaringan Komputer .....	9
2.2.3 LAN (Local Area Network).....	10
2.2.4 DHCP Server.....	10
2.2.5 Mikrotik .....	10



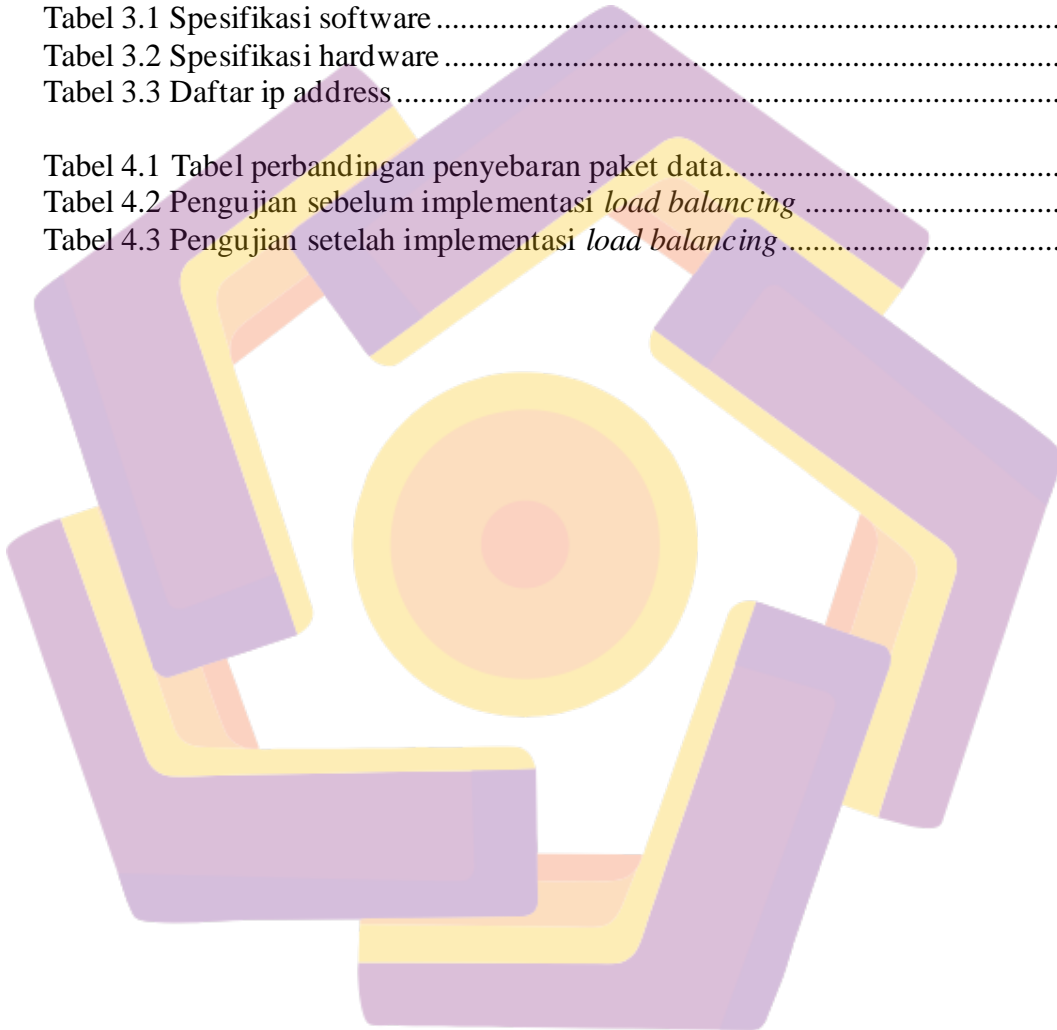
2.2.6	Load Balancing .....	11
2.2.7	Metode NTH .....	11
2.2.8	Bandwith.....	11
2.2.9	Throughput .....	12
2.2.10	Packet Loss .....	13
2.2.11	Latency.....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>15</b>
3.1	Objek Penelitian.....	15
3.2	Alur Penelitian .....	16
3.3	Analisa .....	17
3.3.1	Analisa Kebutuhan.....	17
3.3.2	Analisa Masalah .....	19
3.3.3	Solusi-solusi yang dapat diterapkan.....	19
3.3.4	Solusi yang dipilih .....	19
3.3.5	Kebutuhan Fungsional .....	20
3.3.6	Kebutuhan Non Fungsional .....	20
3.4	Design .....	21
3.4.1	Rancangan Topologi .....	21
3.4.2	Perancangan Logic .....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>23</b>
4.1	Simulasi Protoype .....	23
4.2	Tahap Simulasi Protoype .....	25
4.2.1	Pengaturan IP Address ISP .....	25
4.2.2	Pengaturan NAT rule .....	27
4.2.3	Pengaturan Mangle .....	31
4.2.4	Pengaturan IP Route.....	39
4.3	Implementasi.....	42
4.3.1	Inisialisasi Interface Mikrotik .....	42

4.3.2	Alamat Pada IP Address .....	43
4.3.3	Konfigurasi mangle.....	44
4.3.4	Konfigurasi Routing.....	49
4.3.5	Konfigurasi NAT .....	51
4.4	Monitoring .....	54
4.4.1	Pengujian efektifitas penyetaraan beban pada gateway ISP.....	55
4.4.2	Pengujian performa load balancing.....	56
4.5	Management .....	57
4.5.1	Membuat pengaturan “fail over”.....	57
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>58</b>
5.1	Kesimpulan .....	58
5.2	Saran .....	58
<b>REFERENSI .....</b>		<b>59</b>



## DAFTAR TABEL

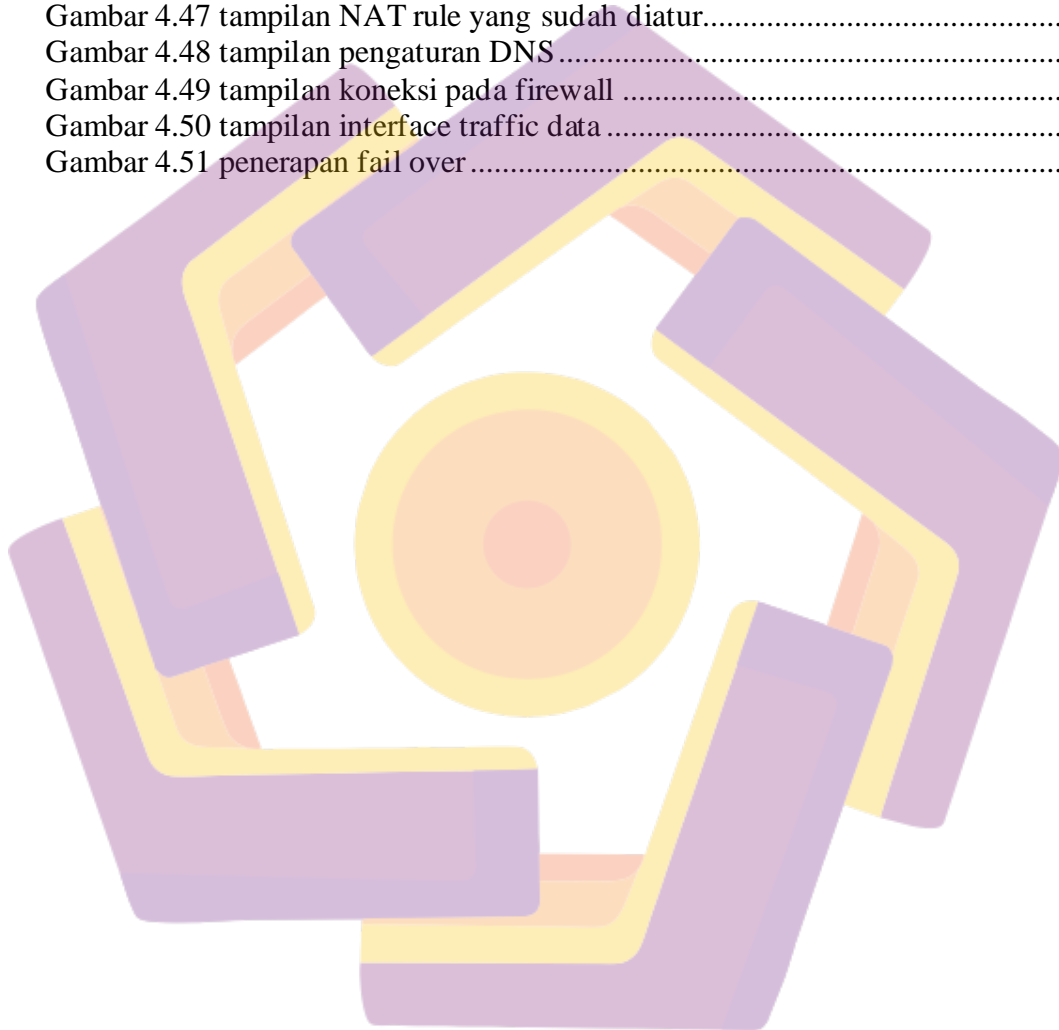
Tabel 2.1 Studi Literatur .....	7
Tabel 2.2 Kategori <i>Throughput</i> .....	12
Tabel 2.3 Kategori <i>Packet Loss</i> .....	13
Tabel 2.4 Kategori <i>Delay</i> .....	14
Tabel 3.1 Spesifikasi software .....	20
Tabel 3.2 Spesifikasi hardware .....	20
Tabel 3.3 Daftar ip address .....	22
Tabel 4.1 Tabel perbandingan penyebaran paket data.....	55
Tabel 4.2 Pengujian sebelum implementasi <i>load balancing</i> .....	56
Tabel 4.3 Pengujian setelah implementasi <i>load balancing</i> .....	56



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur penelitian .....	16
Gambar 3.2 ISP Astinet .....	17
Gambar 3.3 ISP Indihome.....	18
Gambar 3.4 Rancangan yang akan dibangun.....	22
Gambar 4.1 Alur proses pengiriman paket pada <i>Nth load balancing</i> .....	24
Gambar 4.2 tampilan address ISP-1.....	25
Gambar 4.3 tampilan address ISP-2.....	25
Gambar 4.4 konfigurasi lan.....	26
Gambar 4.5 address list.....	26
Gambar 4.6 konfigurasi DNS .....	27
Gambar 4.7 konfigurasi NAT rule ISP-1 .....	28
Gambar 4.8 konfigurasi NAT rule ISP-1 .....	28
Gambar 4.9 konfigurasi NAT rule ISP-2.....	29
Gambar 4.10 konfigurasi NAT rule ISP-2.....	30
Gambar 4.11 Tampilan NAT .....	30
Gambar 4.12 konfigurasi rule mangle 1 .....	31
Gambar 4.13 konfigurasi mangle 1.....	32
Gambar 4.14 konfigurasi mangle 1.....	32
Gambar 4.15 konfigurasi mangle 2.....	33
Gambar 4.16 konfigurasi mangle 2.....	34
Gambar 4.17 konfigurasi mangle 2.....	34
Gambar 4.18 konfigurasi rule mangle routing 1 .....	35
Gambar 4.19 konfigurasi rule mangle routing 1 .....	36
Gambar 4.20 konfigurasi rule mangle routing 2 .....	37
Gambar 4.21 konfigurasi rule mangle routing 2 .....	37
Gambar 4.22 tampilan firewall mangle.....	38
Gambar 4.23 konfigurasi ip route .....	39
Gambar 4.24 konfigurasi ip route .....	39
Gambar 4.25 konfigurasi ip route .....	40
Gambar 4.26 tampilan route list.....	40
Gambar 4.27 test ping .....	41
Gambar 4.28 monitoring koneksi firewall .....	41
Gambar 4. 29 interface list pada mikrotik.....	42
Gambar 4.30 tampilan address list .....	43
Gambar 4.31 tampilan route list awal .....	44
Gambar 4.32 tampilan mangle rule general .....	44
Gambar 4.33 tampilan pengaturan nth 1 .....	45
Gambar 4.34 tampilan pengaturan mark connection 1 .....	45
Gambar 4.35 tampilan tab general .....	46
Gambar 4.36 tampilan pengaturan nth 2.....	46
Gambar 4.37 tampilan mark connection 2 .....	47
Gambar 4.38 tampilan general mark routing .....	47

Gambar 4.39 tampilan pengaturan mark routing 1 .....	48
Gambar 4.40 pengaturan general mark routing 2 .....	48
Gambar 4.41 pengaturan mark routing 2 .....	49
Gambar 4.42 tampilan hasil settingan mangle .....	49
Gambar 4.43 pengaturan route isp 1 dan 2 .....	50
Gambar 4.44 konfigurasi routing .....	51
Gambar 4.45 konfigurasi NAT isp 2 .....	52
Gambar 4.46 tampilan action NAT rule .....	52
Gambar 4.47 tampilan NAT rule yang sudah diatur .....	53
Gambar 4.48 tampilan pengaturan DNS .....	53
Gambar 4.49 tampilan koneksi pada firewall .....	54
Gambar 4.50 tampilan interface traffic data .....	55
Gambar 4.51 penerapan fail over .....	57



## INTISARI

Pemanfaatan teknologi jaringan komputer sebagai media komunikasi data hingga saat ini semakin meningkat. Peningkatan pengguna jaringan internet (*interconnection networking*) dapat dibuktikan dengan adanya riset yang dilakukan oleh katadata.co.id bahwa pengguna *internet* di Indonesia meningkat hingga 212,35 juta jiwa pada 2021. Kebutuhan akan internet saat ini menjadi sebuah kebutuhan pokok baik untuk mencari informasi, komunikasi data ataupun personal menjadikan banyak perusahaan dan instansi yang telah mengintegrasikan jaringan internet pada perusahaan, namun terbatas akan besar biaya penyewaan bandwidth yang mahal menjadi kurangnya jumlah bandwidth yang dapat digunakan. Salah satu kontribusi teknologi untuk meningkatkan hal tersebut ialah menggunakan dua ISP dan menjadikannya sebagai *load balancing*. Mekanismenya yaitu router mikrotik akan menandai paket yang ingin mengakses internet, lalu memilih jalur mana yang akan dilewati serta menyeimbangkan beban pada kedua ISP tersebut.

Metode pengembangan sistem yang digunakan yaitu NDLC (*Network Development Life Cycle*). NDLC digunakan sebagai acuan pada proses pengembangan dan perancangan sistem jaringan komputer, mengingat bahwa sistem jaringan memiliki kebutuhan dan permasalahan yang berbeda sehingga membutuhkan solusi permasalahan yang berbeda juga.

Penerapan *Nth load balancing* memberikan *bandwidth* yang optimal namun tidak terlalu signifikan efektivitasnya pada perusahaan. Penelitian lebih lanjut direkomendasikan untuk menggunakan teknik *load balancing* yang lain seperti PCC atau ECMP.

**Kata kunci:** *load balancing*, NDLC, Nth



## **ABSTRACT**

*Utilization of computer network technology as a data communication medium is currently increasing. The increase in internet network users (interconnection networking) can be proven by research conducted by katadata.co.id that internet users in Indonesia will increase to 212.35 million in 2021. The need for internet is currently a basic need both for seeking information, data or personal communication means that many companies and agencies have integrated internet networks into companies, but are limited by the large cost of renting expensive bandwidth, resulting in a lack of bandwidth that can be used.*

*One of the technological contributions to improve this is to use two ISPs and make it load balancing. The mechanism is that the proxy router will mark packets that want to access the internet, then choose which path to pass and equalize the load on the two ISPs. The system development method used is NDLC (Network Development Life Cycle). NDLC is used as a reference in the process of developing and designing computer network systems, bearing in mind that network systems have different needs and problems that require different problem solutions.*

*The application of Nth load balancing provides optimal bandwidth but not too significant for the company's effectiveness. Further research is recommended to use other load balancing techniques such as PCC or ECMP.*

*Keywords: load balancing, NDLC, Nth*