

**OPTIMALISASI BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE
LOAD BALANCING DAN FAILOVER PADA
VERSA GAME NET**

SKRIPSI



disusun oleh

Luthfi Irfan Syahputra

16.11.0210

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

**OPTIMALISASI BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE
LOAD BALANCING DAN FAILOVER PADA
VERSA GAME NET**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Luthfi Irfan Syahputra

16.11.0210

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

OPTIMALISASI BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE LOAD BALANCING DAN FAILOVER PADA VERSA GAME NET

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Luthfi Irfan Syahputra

16.11.0210

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 6 Oktober 2021

Dosen Pembimbing,

Dony Ariyus, M.Kom
NIK. 190302128

PENGESAHAN
SKRIPSI
OPTIMALISASI BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE
LOAD BALANCING DAN FAILOVER PADA
VERSA GAME NET

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Luthfi Irfan Syahputra

16.11.0210

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 30 Juli 2021

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Yoga Pristyanto, S.Kom., M.Eng
NIK. 190302412

Andriyan Dwi Putra, M.Kom
NIK. 190302270

Dony Ariyus, M.Kom
NIK. 190302128

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 6 Oktober 2016

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, M.Kom.
NIK. 190302096

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 1 Oktober 2021



Luthfi Irfan Syahputra

NIM. 16.11.0210

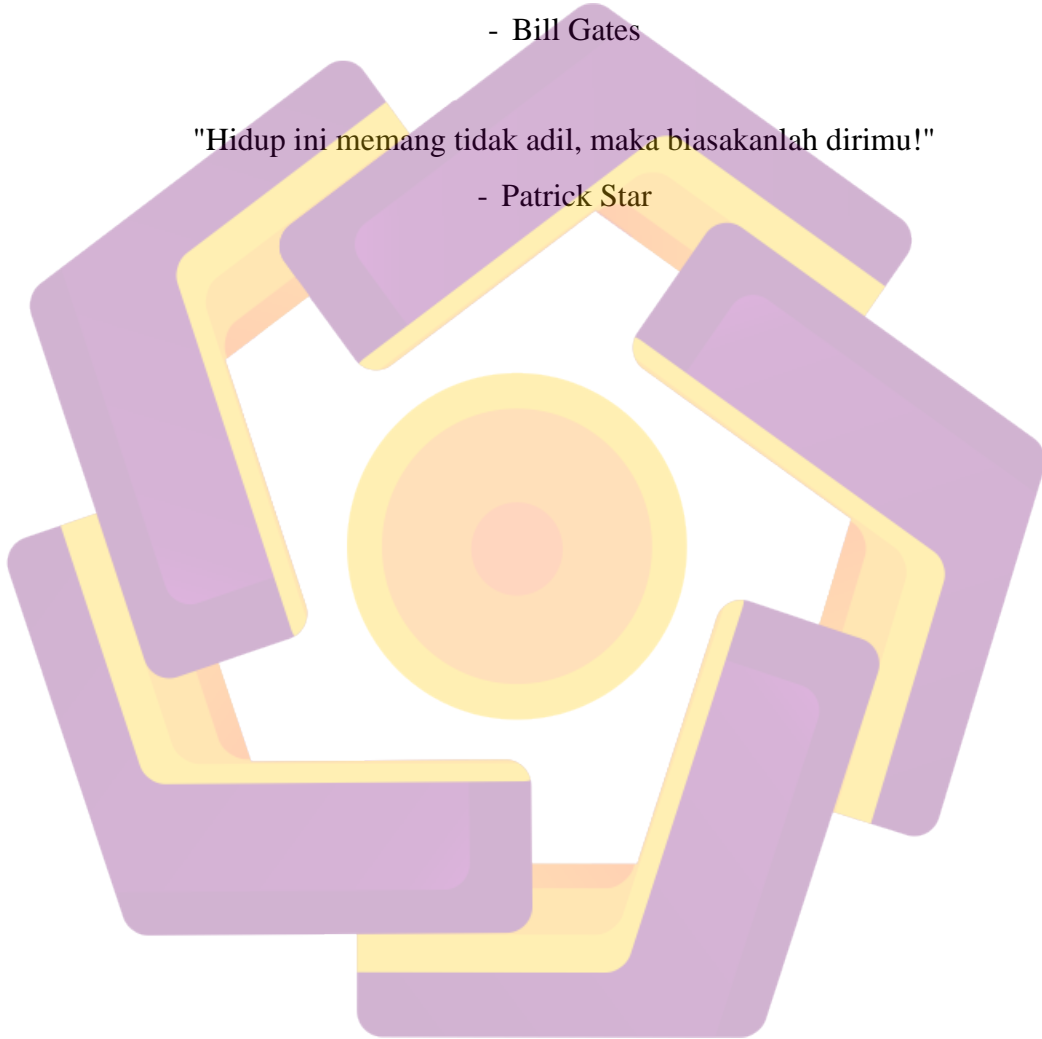
MOTTO

"Success is a bad teacher. Success tempts diligent people into the thought that they can't fail"

- Bill Gates

"Hidup ini memang tidak adil, maka biasakanlah dirimu!"

- Patrick Star



PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Pada halaman persembahan ini, penulis ingin menyampaikan rasa syukur dan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat berupa Kesehatan, kesabaran dan semangat sehingga seluruh proses pengerjaan skripsi ini dapat berjalan dengan baik hingga selesai.
2. Kedua orang tua yang selalu mendukung baik secara materi dan emosional serta mendoakan penulis agar mampu menyelesaikan skripsi dengan sebaik mungkin.
3. Bapak Dony Ariyus, M.Kom selaku pembimbing utama yang selalu membimbing dan memberikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan serta mendapatkan hasil yang baik.
4. Resa selaku pemilik Versa Game Net yang telah memberikan izin penelitian.
5. Seluruh dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberi ilmu selama perkuliahan.
6. Teman-teman (Krisna Maulana, Jalez, Pujo, Deas Pradana, Evan Gita Pratama, Muhammad Hasbi Habibi, Damar Anggit Pramudito, Putri Tetisa) dan teman teman kelas Informatika 04 angkatan 2016 yang telah menemani berjuan bersama-sama selama perkuliahan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memmberikan rahmat berupa kesehatan, kesabaran, ketekunan dan semangat sehingga tugas akhir skripsi sebagai syarat kelulusan utama Program Studi Strata 1 Informatika serta memperoleh gelar Sarjana Komputer dengan judul **“OPTIMALISASI BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE LOAD BALANCING DAN FAILOVER PADA VERSA GAME NET”** dapat terselesaikan dengan baik.

Tugas akhir skripsi ini berhasil terselesaikan karena bantuan dan kerjasama seluruh pihak. Oleh sebab itu penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Bapak Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Ibu Windha Mega Pradnya D, M.Kom selaku Ketua Jurusan Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Bapak Dony Ariyus, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing, karena bimbingan serta arahan beliau sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan hasil yang terbaik.
5. Mas Virgian Rezaditya selaku pemilik Versa Game Net yang telah memberikan izin penelitian.
6. Ibu, Bapak, Adik dan seluruh keluarga besar penulis yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa dan dukungan kepada penulis.
7. Seluruh teman-teman penulis, terutama teman kuliah yang menemani perjuangan serta memberikan doa dan dukungan kepada penulis.

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
INTISARI.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metode Penelitian	4
1.6.1 Metode Pengumpulan Data	4
1.6.2 Metode Analisis	5

1.6.3	Metode Perancangan	5
1.6.4	Metode Pengujian.....	6
1.7	Sistematika Penulisan	6
II.	LANDASAN TEORI.....	8
2.1.	Tinjauan Pustaka.....	8
2.2.	Dasar Teori.....	9
2.2.1	Topologi Jaringan	9
2.2.2	Jenis-Jenis Jaringan.....	11
2.2.3	Load Balancing	12
2.2.4	Algoritma Round Robin.....	12
2.2.5	Metode NTH	13
2.2.6	Static Routing dengan Address List.....	14
2.2.7	Router	15
2.2.8	Switch	15
2.2.9	Internet Service Provider (ISP).....	15
2.2.10	Mikrotik	16
2.2.10.1.	Mikrotik RouterOS.....	16
2.2.10.2.	Mikrotik Routerboard.....	17
2.2.10.3.	Fitur Mikrotik	17
2.2.10.4.	Connection Mark.....	19
2.2.10.5.	Router Mark.....	19
2.2.10.6.	Packet Mark.....	19
2.2.10.7.	IP Address	19
2.2.10.8.	Kelas Alamat IP.....	20
2.2.10.9.	Routing	20
2.2.10.10.	Policy Based Route.....	21
2.2.10.11.	Winbox	21

2.2.10.12.	Speed Test	22
2.3.	Network Development Life Cycle.....	22
III.	ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	24
3.1	Tinjauan Umum	24
3.2	Tahap Analisis (Analysis).....	25
3.2.1	Kondisi Topologi Jaringan.....	25
3.2.2	Metode Pengumpulan Data.....	26
3.2.3	Analisis Masalah.....	26
3.2.4	Solusi Masalah.....	26
3.3	Spesifikasi Software dan hardware.....	27
3.4	Tahap Desain (Design)	31
3.4.1	Topologi Jaringan	31
3.4.2	IP Address	32
3.4.3	Denah Jaringan.....	33
3.4.4	Flowchart Konfigurasi	34
3.4.5	Pendistribusian Jaringan Menggunakan Queue Simple.....	37
IV.	IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1	Implementasi.....	39
4.1.1	Konfigurasi IP Address.....	39
4.1.2	Instalasi Perangkat Keras (Hardware)	40
4.1.3	Instalasi Perangkat Lunak (Software)	41
4.1.4	Konfigurasi Mikrotik	43
4.1.4.1	Konfigurasi Interface	43
4.1.4.2	Konfigurasi IP Address	44
4.1.4.3	Konfigurasi DNS	44
4.1.4.4	Konfigurasi Firewall NAT	45

4.1.4.5	Konfigurasi DHCP Server	47
4.1.4.6	Konfigurasi Load Balancing	50
4.1.4.7	Konfigurasi Failover	52
4.1.4.8	Konfigurasi Failover Mangle Backup	53
4.1.4.9	Konfigurasi Script Disable Enable Mangle Backup	55
4.1.4.10	Konfigurasi Firewall Mangle	59
4.1.4.11	Konfigurasi Queue Simple	67
4.2	Pemantauan (Monitoring)	73
4.2.1	Pengujian Performa Load Balancing	73
4.2.1.1	Pengujian Delay dan Paket Loss	74
4.2.1.2	Pengujian Jitter	78
4.2.1.3	Pengujian Throughput	79
4.2.2	Perbandingan Hasil Pengujian	80
4.3	Manajemen (Management)	90
4.3.1	Konfigurasi Backup File	90
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	91
5.1	Kesimpulan	91
5.2	Saran	92
	DAFTAR PUSTAKA	93

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Software yang digunakan	27
Tabel 3.2	Hardware yang dibutuhkan	28
Tabel 3.3	IP Address	33
Tabel 4.1	IP Address	39
Tabel 4.2	Standarisasi Nilai Delay / Latency	74
Tabel 4.3	Standarisasi Nilai Packet Loss	75
Tabel 4.4	Nilai Delay / Latency pada Jaringan ISP 1	75
Tabel 4.5	Nilai Delay / Latency pada Jaringan ISP 2	76
Tabel 4.6	Nilai Packet Loss Pada Jaringan ISP 1	76
Tabel 4.7	Nilai Packet Loss Pada Jaringan ISP 2	77
Tabel 4.8	Standarisasi Nilai Jitter	78
Tabel 4.9	Nilai Jitter Kedua ISP	78
Tabel 4.10	Nilai Troughput Pada ISP 1	79
Tabel 4.11	Nilai Troughput Pada ISP 2	80
Tabel 4.12	Perbandingan Jaringan Sebelum dan Sesudah Implementasi	81
Tabel 4.13	Lanjutan	82
Tabel 4.14	Lanjutan	83
Tabel 4.15	Lanjutan	84

Tabel 4.16 Lanjutan	85
Tabel 4.17 Perbandingan Delay Sebelum dan Sesudah Pengujian	86
Tabel 4.18 Perbandingan Packet Loss Sebelum dan Sesudah Pengujian	87
Tabel 4.19 Perbandingan Jitter Sebelum dan Sesudah Pengujian.....	88
Tabel 4.20 Perbandingan Troughput Sebelum dan Sesudah Pengujian.....	89



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Topologi Sebelum Implementasi	25
Gambar 3.2 Topologi Sesudah Implementasi	32
Gambar 3.3 Denah Jaringan	33
Gambar 3.4 Flowchart.....	35
Gambar 4.1 Tampilan Awal Winbox	41
Gambar 4.2 Tampilan Login Winbox	42
Gambar 4.3 Tampilan GUI Winbox.....	42
Gambar 4.4 Interface.....	43
Gambar 4.5 Konfigurasi IP Address	44
Gambar 4.6 Konfigurasi DNS.....	45
Gambar 4.7 Konfigurasi NAT pada Tab General ISP 1	45
Gambar 4.8 Konfigurasi NAT pada Tab Action ISP 1	46
Gambar 4.9 Konfigurasi NAT pada Tab General ISP 2	46
Gambar 4.10 Konfigurasi NAT pada Tab Action ISP 2	46
Gambar 4.11 Test Koneksi.....	47
Gambar 4.12 Konfigurasi DHCP Interface	48
Gambar 4.13 Konfigurasi IP DHCP.....	48
Gambar 4.14 Konfigurasi DHCP Gateway	48
Gambar 4.15 Konfigurasi Addresses Poll.....	49

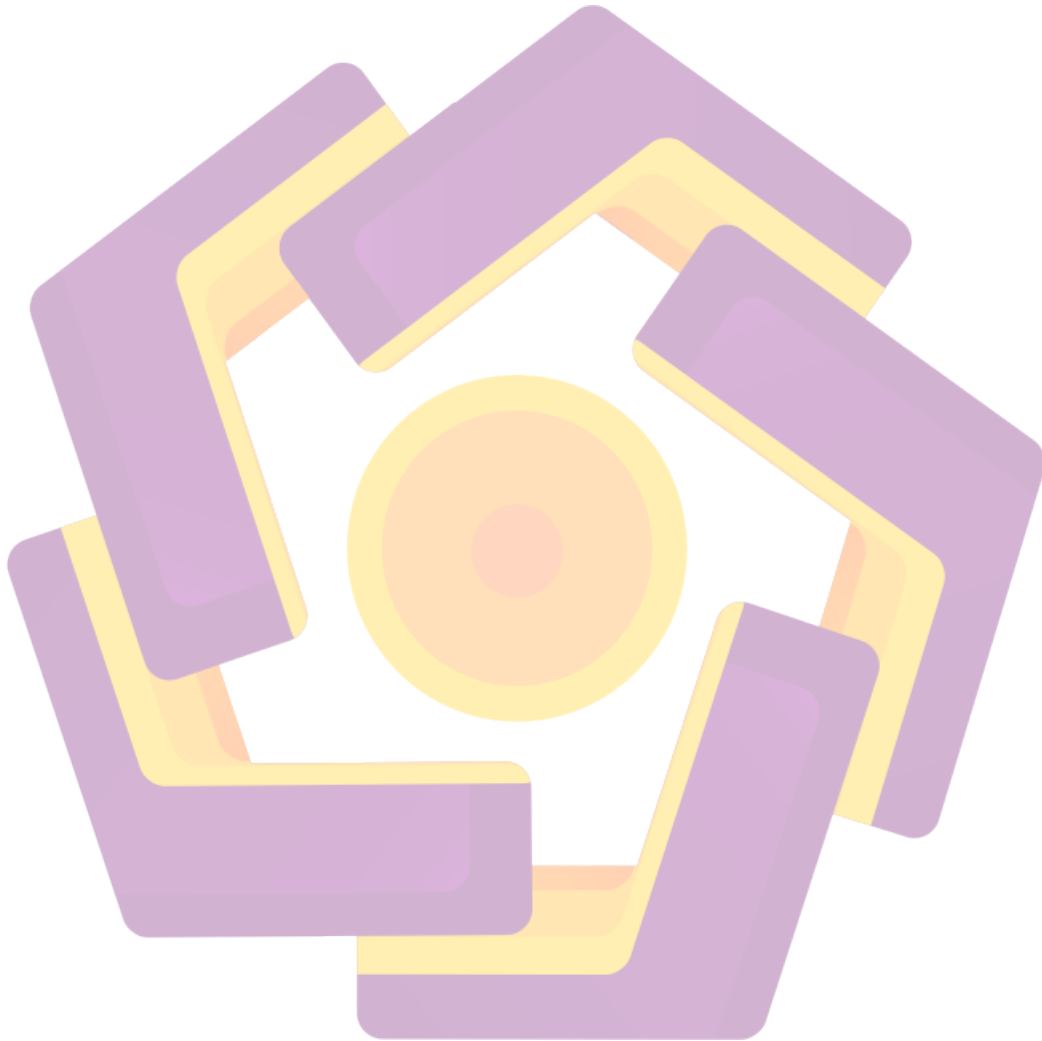
Gambar 4.16 Konfigurasi DNS Server	49
Gambar 4.17 Konfigurasi Lease Time	49
Gambar 4.18 Hasil Konfigurasi DHCP Server	50
Gambar 4.19 Script Konfigurasi Load Balancing	51
Gambar 4.20 Pembuktian Load Balancing Berjalan	51
Gambar 4.21 Konfigurasi Rule Failover Main	52
Gambar 4.22 Konfigurasi Rule Failover Backup	53
Gambar 4.23 Hasil Konfigurasi Failover	53
Gambar 4.24 Konfigurasi Prerouting Backup ISP 2	54
Gambar 4.25 Konfigurasi Mark Routing Backup ISP 2	54
Gambar 4.26 Konfigurasi Prerouting Backup ISP 1	55
Gambar 4.27 Konfigurasi Mark Routing Backup ISP 2	55
Gambar 4.28 Hasil Konfigurasi Failover Mangle Backup	55
Gambar 4.29 Konfigurasi Script Disable ISP 1	56
Gambar 4.30 Konfigurasi Script Enable ISP 2	57
Gambar 4.31 Konfigurasi Script Disable ISP 2	57
Gambar 4.32 Konfigurasi Script Enable ISP 1	58
Gambar 4.33 Hasil Konfigurasi Script List	58
Gambar 4.34 Konfigurasi Mangle General Dst UDP Browsing	59
Gambar 4.35 Konfigurasi Mangle Action Dst UDP Browsing	60
Gambar 4.36 Konfigurasi Mangle General Dst TCP Browsing	60

Gambar 4.37 Konfigurasi Mangle Action Dst TCP Browsing	61
Gambar 4.38 Konfigurasi Mangle General Dst TCP Browsing	61
Gambar 4.39 Konfigurasi Mangle Action Dst TCP Browsing	62
Gambar 4.40 Konfigurasi Mangle General Src TCP Browsing.....	62
Gambar 4.41 Konfigurasi Mangle Action Src TCP Browsing	63
Gambar 4.42 Konfigurasi Mangle General Postrouting Dst UDP Browsing ...	63
Gambar 4.43 Konfigurasi Mangle Action Postrouting Dst UDP Browsing	64
Gambar 4.44 Konfigurasi Mangle General Postrouting Src UDP Browsing....	64
Gambar 4.45 Konfigurasi Mangle Action Postrouting Src UDP Browsing	65
Gambar 4.46 Konfigurasi Mangle General Prerouting Game	65
Gambar 4.47 Konfigurasi Mangle Action Prerouting Game	66
Gambar 4.48 Konfigurasi Mangle General Postrouting Game	66
Gambar 4.49 Konfigurasi Mangle Action Postrouting Game.....	67
Gambar 4.50 Hasil Konfigurasi Firewall Mangle.....	67
Gambar 4.51 Konfigurasi Queue General Global Browsing	68
Gambar 4.52 Konfigurasi Queue Advanced Global Browsing.....	68
Gambar 4.53 Konfigurasi Queue General Parent Browsing	69
Gambar 4.54 Konfigurasi Queue Advanced Parent Browsing	70
Gambar 4.55 Konfigurasi Queue General Global Game	71
Gambar 4.56 Konfigurasi Queue Advanced Global Game.....	71
Gambar 4.57 Konfigurasi Queue General Parent Game	72

Gambar 4.58 Konfigurasi Queue Advanced Parent Game 72

Gambar 4.59 Hasil Konfigurasi Queue Simple..... 73

Gambar 4.60 Konfigurasi Backup File 90



INTISARI

Load Balancing merupakan salah satu cara untuk menggunakan dua koneksi jaringan secara bersamaan. Dalam pengujian kali ini masalah yang muncul pada Versa Game Net adalah terjadinya *lost connect* dan tidak meratanya penggunaan *bandwidth*. Dengan demikian penambahan koneksi untuk backup dengan ISP Terabit dan diterapkannya teknik *load balancing* yang berfungsi untuk membagi dan menyeimbangkan beban trafik pada dua jalur koneksi.

Dalam penelitian ini perangkat lunak seperti *Mikrotik RouterOS* digunakan untuk pengujian *load balancing* dan *failover*. Pengujian yang dilakukan dengan metode *load balancing* dan *failover* sebagai *backupnya*. Implementasikan yang digunakan dengan menggunakan laptop yang sudah terkoneksi dengan router dan mengujinya dengan software speedtest dan cmd untuk mendapatkan hasil datanya.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah meningkatnya kestabilan koneksi game dan browsing karena dua koneksi yang sudah digunakan secara terpisah. Hal tersebut karena *load balancing* metode *NTH* adalah metode yang dapat melakukan pembagian beban trafik pada dua jalur *gateway* secara beraturan. Bersamaan dengan hal tersebut adalah perbandingan pengujian yang dilakukan sebelum menggunakan *load balancing* dan *failover* dengan sesudah menggunakan *load balancing* dan *failover*.

Kata Kunci: Load Balancing, Failover, Trafik, Mikrotik RouterOS, Game, Browsing, NTH.

ABSTRACT

Load Balancing is one way to use two network connections simultaneously. In this test the problem that arises in Versa Game Net is the occurrence of lost connect and uneven use of bandwidth. Thus the addition of a connection for backups with Terabit ISPs and the implementation of load balancing techniques that serve to divide and balance the traffic load on two connection lines.

In this study software such as Mikrotik RouterOS was used for load balancing and failover testing. Testing conducted with load balancing and failover methods as backups. Implement the use of a laptop that is already connected to the router and test it with speedtest and cmd software to get the data results.

The results obtained from this study are the increasing stability of game connections and browsing due to two connections that have been used separately. This is because load balancing NTH method is a method that can share traffic load on two gateway lines in a regular manner. Along with this is a comparison of tests conducted before using load balancing and failover with after using load balancing and failover.

Keywords: *Load Balancing, Failover, Mikrotik RouterOS, Game, Browsing, NTH.*