

**OPTIMALISASI JARINGAN MENGGUNAKAN LOAD BALANCING
DENGAN METODE NTH STUDI KASUS KOST WISMA MATARAM
YOGYAKARTA**

SKRIPSI



Disusun oleh

Muhammad Hafizar Hasbullah

16.11.0270

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

2020

**OPTIMALISASI JARINGAN MENGGUNAKAN LOAD BALANCING
DENGAN METODE NTH STUDI KASUS KOST WISMA MATARAM
YOGYAKARTA**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian
persyaratan mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Teknik
Informatika



disusun oleh

Muhammad Hafizar Hasbullah

16.11.0270

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

2020

PERSETUJUAN

SKRIPSI

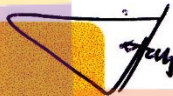
**OPTIMALISASI JARINGAN MENGGUNAKAN LOAD BALANCING
DENGAN METODE NTH STUDI KASUS KOST WISMA MATARAM
YOGYAKARTA**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Muhammad Hafizar Hasbullah
16.11.0270**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 24 Februari 2020

Dosen Pembimbing,



Arief Setyanto, Dr., S.Si, MT
NIK. 190302036

PENGESAHAN

SKRIPSI

OPTIMALISASI JARINGAN MENGGUNAKAN LOAD BALANCING DENGAN METODE NTH STUDI KASUS KOST WISMA MATARAM YOGYAKARTA

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Muhammad Hafizar Hasbullah

16.11.0270

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 24 Februari 2020

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

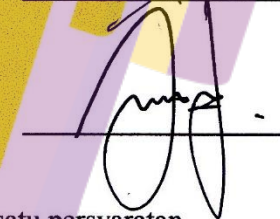
Arief Setyanto, Dr., S.Si, MT
NIK. 190302036



Sudarmawan, S.T., M.T.
NIK. 190302035



Lukman, M.Kom
NIK. 190302151



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 24 Februari 2020



DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Krisnawati, S.Si, M.T.
NIK. 190302038

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa , skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini 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 di dalam daftar pustaka.

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

Yogyakarta, 25 Maret 2020



Muhammad Hafidul Hasbiyah

NIM 16.11.0270

MOTTO

“Mulailah dari tempatmu berada. Gunakan yang kau punya. Lakukan yang kau bisa.” (Arthur Ashe)

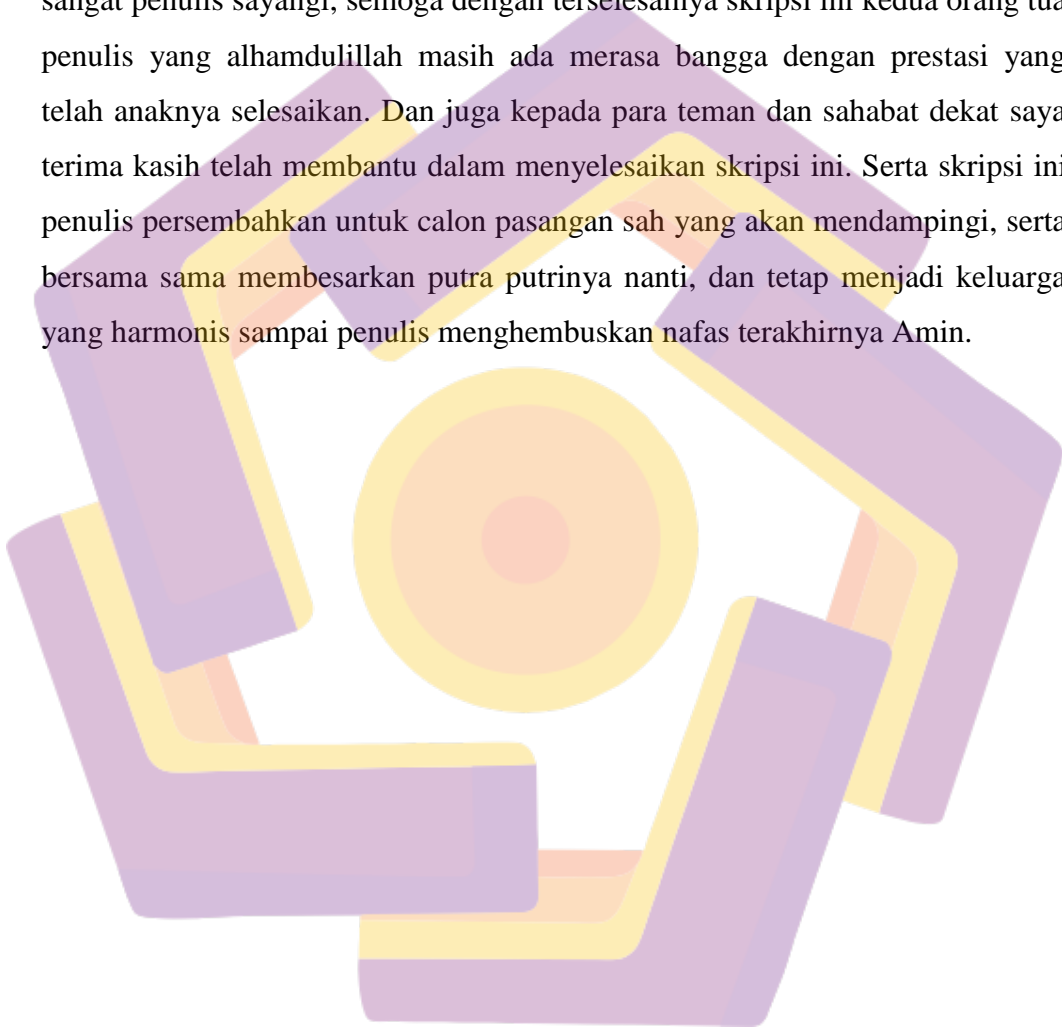
“Barang siapa yang keluar rumah untuk mencari ilmu, maka ia berada di jalan Allah hingga ia pulang.” (HR. Tirmidzi)

"berlelah-lelahlah, manisnya hidup terasa setelah lelah berjuang. Jika engkau tak tahan lelahnya belajar, engkau akan menanggung perihnya kebodohan." (Iman Syafi'i)

"Today is cruel. Tomorrow is crueler. And the day after tomorrow is beautiful." (Jack Ma)

PERSEMBAHAN

Pertama dan paling utama penulis mengucapkan syukur karena rahmat-ALLAH SWT penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Skripsi ini khusus penulis persembahkan untuk kedua orang tua tercinta, yang sangat penulis sayangi, semoga dengan terselesainya skripsi ini kedua orang tua penulis yang alhamdulillah masih ada merasa bangga dengan prestasi yang telah anaknya selesaikan. Dan juga kepada para teman dan sahabat dekat saya terima kasih telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Serta skripsi ini penulis persembahkan untuk calon pasangan sah yang akan mendampingi, serta bersama sama membesarkan putra putrinya nanti, dan tetap menjadi keluarga yang harmonis sampai penulis menghembuskan nafas terakhirnya Amin.



KATA PENGANTAR

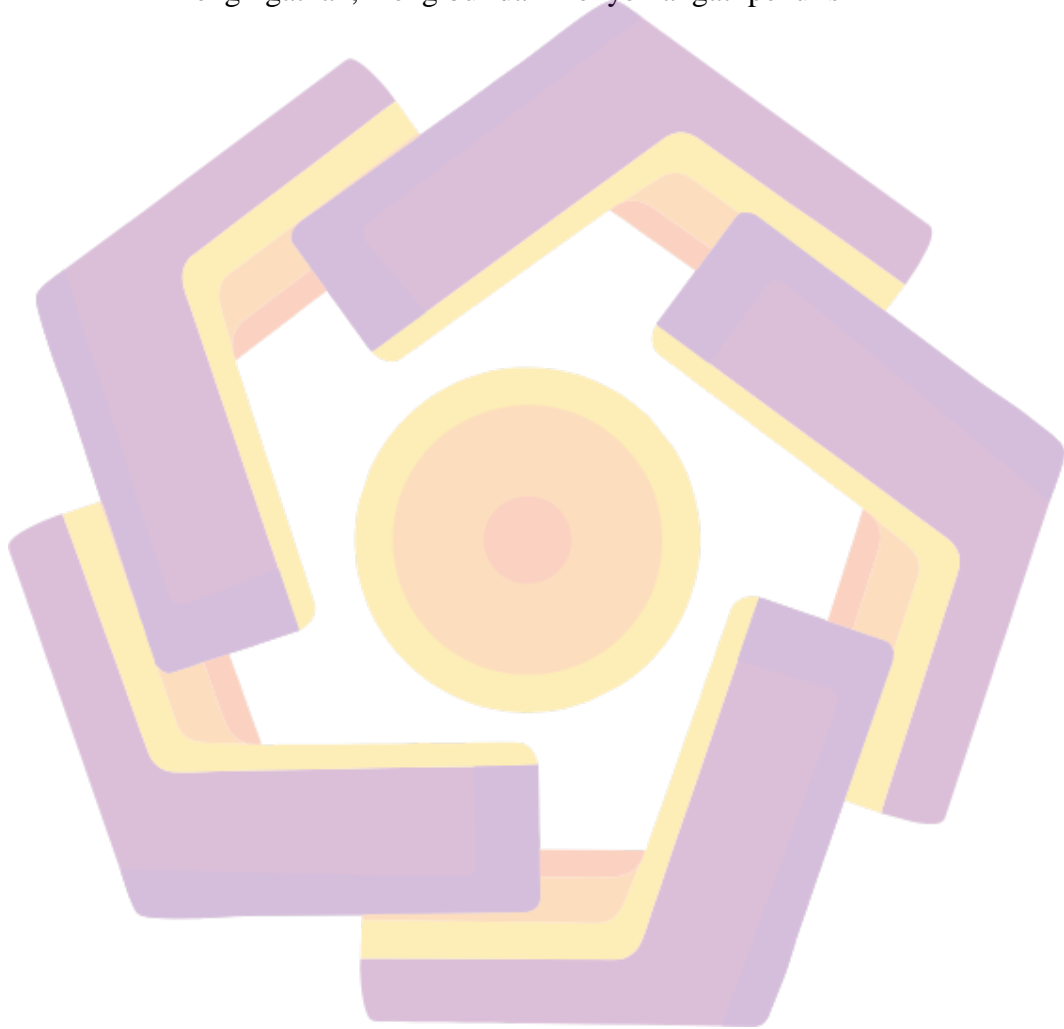
Segala puji kepada ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan skripsi dengan judul “*Optimalisasi Jaringan Menggunakan Load Balancing Dengan Metode NTH Studi Kasus Kost Wisma Mataram Yogyakarta*” dapat diselesaikan.

Penulis tidak akan mampu menyelesaikan laporan tanpa bantuan dari pihak-pihak yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada keluarga yang telah memberikan motivasi dan kepada Bapak Arief Setyanto, Dr.,S.Si, MT atas bantuan dan bimbingannya selaku dosen pembimbing.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. ALLAH SWT
2. Bapak Prof Dr M Suyanto, MM selaku ketua STMIK AMIKOM Yogyakarta
3. Bapak Arief Setyanto, Dr.,S.Si, MT selaku dosen pembimbing skripsi yang senantiasa membantu dan memberikan pengarahan bagi penulis untuk menyelesaikan pembuatan laporan skripsi
4. Bapak Hasbullah S.E selaku ayah kandung yang selalu mendoakan dan senantiasa menerima keluhan penulis dikala sedang mengalami masalah.
5. Ibu Dra.Sumiasi selaku ibu kandung yang selalu mendoakan, mengingatkan, manasihati, menyayangi, menyemangati, selalu ada, dan senantiasa menerima keluhan penulis dikala sedang mengalami masalah.
6. Kakak Muhammad Akhdan S.Kom selaku kakak kandung yang selalu mendoakan dan memberi saran dikala sedang mengalami kendala tentang perkuliahan
7. Adik Ristafani Hayyuna dan Muhammad Nur Fajri selaku adik kandung yang selalu menyemangati dan selalu mendoakan

8. Teman teman Kost Ungu
9. Teman teman Kontrakan Rich Guy
10. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu
11. Lingga Mawarni alias lingga, yang selalu mendengar keluh kesah, mengingatkan, menghibur dan menyemangati penulis



DAFTAR ISI

JUDUL	I
PERSETUJUAN	II
PENGESAHAN	III
PERNYATAAN.....	IV
MOTTO	IV
PERSEMBAHAN	VI
KATA PENGANTAR	VII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR TABEL.....	XII
DAFTAR GAMBAR	XIII
DAFTAR ISTILAH	XV
INTISARI.....	XVI
ABSTRACT.....	XVII
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	3
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
1.6.5 Sistematika Penulisan	6
BAB II.....	8
LANDASAN TEORI.....	8
2.1 TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.2 DASAR TEORI.....	12
2.2.1 Jenis Jenis Jaringan	12
2.2.2 Topologi Jaringan.....	13
2.2.3 Load Balancing	15
2.2.4 Algoritma Round Robin.....	16
2.2.5 Metode NTH	17
2.2.6 Static Routing dengan Address List.....	19
2.2.7 Internet Service Provider (ISP)	19

2.2.8	Router.....	20
2.2.9	Mikrotik	20
2.2.9.1	Fitur Mikrotik yang Digunakan	21
2.2.9.2	Connection Mark.....	21
2.2.9.3	<i>Route Mark</i>	22
2.2.9.4	Packet Mark	22
2.2.9.5	Firewall Nat.....	22
2.2.9.7	IP Adress	23
2.2.9.8	Kelas Alamat IP	23
2.2.9.9	Routing.....	24
2.2.9.10	Winbox.....	24
2.2.9.11	Speedtest	25
2.2.10	Modem USB	25
2.2.11	Metode Network Development Life Cycle (NDLC)	26
METODELOGI PENELITIAN		28
3.1	METODE PENGEMBANGAN SISTEM	28
3.1.1	Metode Pengembangan Jaringan.....	28
3.1.2	Analysis.....	29
3.1.3	Design	31
3.1.4	Implementation	31
3.2	METODE PENGUMPULAN DATA	31
3.2.1	Studi Pustaka.....	32
3.2.2	Studi Lapangan.....	32
3.3	ANALISIS.....	32
3.3.1	Analisis Sistem Berjalan	32
3.3.2	Analisis Masalah	33
3.3.3	Solusi Masalah	33
3.4	SPEKIFIKASI SOFTWARE DAN HARDWARE	34
3.5	RANCANGAN SISTEM	42
3.5.1	Topologi Jaringan.....	42
3.5.2	IP Adress	43
3.5.3	Denah Jaringan.....	44
3.5.4	FlowChart Konfigurasi	45
3.5.5	Pendistribusian Jaringan Menggunakan Queue Tree.....	49
BAB IV		52
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		52
4.1	IMPLEMENTASI (IMPLEMENTATION)	52
4.1.1	KONFIGURASI IP ADRESS.....	52
4.1.2	Instalasi Perangkat Keras (Hardware).....	53
4.1.3	Instalasi Perangkat Lunak (Software)	53
4.1.4	Konfigurasi Mikrotik	56
4.1.4.2	Konfigurasi Wireless.....	57
4.1.4.3	Konfigurasi DHCP Client	58
4.1.4.4	Konfigurasi IP Adress	59

4.1.4.5	Konfigurasi DNS.....	60
4.1.4.6	Konfigurasi Firewal NAT	60
4.1.4.7	Konfigurasi Hotspot	62
4.1.4.8	Konfigurasi Load Balancing NTH.....	66
4.1.4.9	Konfigurasi Fail Over	67
4.1.4.10	Konfigurasi Firewall Mangle	69
4.1.4.11	Konfigurasi Per Connection Queue (PCQ).....	78
4.1.4.12	Konfigurasi Queue Tree	81
4.1.4.13	Konfigurasi Login Homepage Hotspot Mikrotik.....	89
4.2	PEMANTAUAN (MONITORING)	97
4.2.1	Pengujian Jaringan Hotspot Pada User	97
4.2.2	Pengujian Performa Load Balancing	98
4.2.2.1	Pengujian Delay dan Paket Loss	98
4.2.2.2	Pengujian Jitter.....	100
4.2.2.3	Pengujian Throughput.....	102
4.2.2.4	Perbandingan hasil pengujian	103
4.4	MANAJEMEN (MANAGEMENT)	112
4.4.1	Konfigurasi Backup File	112
BAB V.....		114
KESIMPULAN DAN SARAN.....		114
5.1	KESIMPULAN.....	114
5.2	SARAN.....	115
DAFTAR PUSTAKA		116
LAMPIRAN.....		120
EKSETERIOR DAN INTERIOR KOST WISMA MATARAM.....		121

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Software yang Dibutuhkan	34
Tabel 3. 2 Spesifikasi Hardware yang Dibutuhkan.....	35
Tabel 3. 3 IP Address	43
Tabel 4.1 Daftar Konfigurasi IP Adress	52
Tabel 4.2 Standarisasi Nilai Delay / Latency	99
Tabel 4.3 Standarisasi Nilai Packet Loss	99
Tabel 4.4 Nilai Delay / Latency pada Jaringan Hotspot Main Room	99
Tabel 4.5 Nilai Packet Loss pada Jaringan Hotspot Main Room	100
Tabel 4.6 Standarisasi Nilai Jitter	101
Tabel 4.7 Nilai Jitter pada Jaringan Hotspot.....	101
Tabel 4.8 Hasil Throughput Pada Hotspot Main Room.....	102
Tabel 4.9 Hasil Throughput Pada Hotspot ISP2	103
Tabel 4.10 Hasil Uji Coba dan Perbandingan Jaringan Sebelum dan Setelah Implementasi	104
Tabel 4.11 Lanjutan	105
Tabel 4.12 Lanjutan	106
Tabel 4.13 Lanjutan	107
Tabel 4.14 Lanjutan	108
Tabel 4.15 Perbandingan Delay Sebelum dan Sesudah Pengujian	109
Tabel 4.16 Perbandingan Packet Loss Sebelum dan Sesudah Pengujian	110
Tabel 4.17 Perbandingan Jitter Sebelum dan Sesudah Pengujian.....	110
Tabel 4.18 Perbandingan Throughput Sebelum dan Sesudah Pengujian.....	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Topologi Bus	13
Gambar 2. 2 Topologi Ring	14
Gambar 2. 3 Topologi Star.....	15
Gambar 2. 4 <i>Load Balancing</i> Menggunakan 2 ISP	16
Gambar 3. 1 Metodologi Penelitian NDLC.....	28
Gambar 3. 2 Topologi Perancangan Jaringan Sebelum Optimal	29
Gambar 3. 3 Flowchart Tahapan Pengerjaan Sistem	30
Gambar 3. 4 Topologi Jaringan Menggunakan Metode NTH	43
Gambar 3. 5 Denah Jaringan Kost Wisma Mataram	44
Gambar 3. 6 Flowchart konfigurasi	46
Gambar 4. 1 Gambar Tampilan Awal Winbox	54
Gambar 4. 2 Tampilan Login Awal Winbox	54
Gambar 4. 3 Tampilan GUI Winbox	55
Gambar 4. 4 Konfigurasi Interface.....	56
Gambar 4. 5 Wireless Table.....	57
Gambar 4. 6 Konfigurasi Wireless.....	58
Gambar 4. 7 Konfigurasi DHCP Client	59
Gambar 4. 8 Konfigurasi IP Adress	59
Gambar 4. 9 Konfigurasi DNS.....	60
Gambar 4. 10 Konfigurasi NAT Pada Tab General.....	61
Gambar 4. 11 Konfigurasi NAT Pada Tab Action.....	61
Gambar 4. 12 Tes Koneksi.....	62
Gambar 4. 13 Konfigurasi Hotspot Interface.....	62
Gambar 4. 14 Konfigurasi IP Hotspot.....	63
Gambar 4. 15 Konfigurasi IP Pool.....	63
Gambar 4. 16 Konfigurasi Select Certificate	64
Gambar 4. 17 Konfigurasi SMTP Server	64
Gambar 4. 18 Konfigurasi DNS Servers.....	65
Gambar 4. 19 Konfigurasi DNS Name	65
Gambar 4. 20 Tampilan Hasil Konfigurasi Hotspot	65
Gambar 4. 21 Pembuktian Load Balancing Berjalan.....	67
Gambar 4. 22 Konfigurasi NAT.....	67
Gambar 4. 23 Konfigurasi NAT.....	68
Gambar 4. 24 Sebelum Konfigurasi Fail Over.....	68
Gambar 4. 25 Sesudah Konfigurasi Fail Over	69
Gambar 4. 26 Pembuatan Mark Connection Untuk Upload Main Room	70
Gambar 4. 27 Penamaan Mark Connection untuk Upload Main Room	70
Gambar 4. 28 Pembuatan Mark Connection untuk Download Main Room	71
Gambar 4. 29 Penamaan Mark Connection untuk Download Main Room	71
Gambar 4. 30 Pembuatan Mark Packet untuk Download Main Room.....	72

Gambar 4. 31 Pembuatan Mark Packet untuk Download Main Room.....	72
Gambar 4. 32 Pembuatan Mark Packet untuk Upload Main Room.....	73
Gambar 4. 33 Penamaan Mark Packet untuk Upload Main Room.....	73
Gambar 4. 34 Pembuatan Mark Connection Untuk Upload Hotspot ISP2.....	74
Gambar 4. 35 Penamaan Mark Connection Untuk Upload Hotspot ISP2.....	74
Gambar 4. 36 Pembuatan Mark Connection Untuk Download Hotspot ISP2.....	75
Gambar 4. 37 Penamaan Mark Connection Untuk Download Hotspot ISP2.....	75
Gambar 4. 38 Pembuatan Mark Packet untuk Upload Hotspot ISP2.....	76
Gambar 4. 39 Penamaan Mark Packet untuk Upload Hotspot ISP2.....	76
Gambar 4. 40 Pembuatan Mark Packet untuk Download Hotspot ISP2.....	77
Gambar 4. 41 Penamaan Mark Packet untuk Upload Hotspot ISP2.....	77
Gambar 4. 42 Tampilan Seluruh Mangle.....	78
Gambar 4. 43 Konfigurasi PCQ-Download.....	79
Gambar 4. 44 Konfigurasi PCQ-Upload.....	79
Gambar 4. 45 Konfigurasi PCQ.....	80
Gambar 4. 46 Konfigurasi Parent Download Main Room.....	81
Gambar 4. 47 Konfigurasi Child Download Main Room.....	82
Gambar 4. 48 Konfigurasi Parent Upload Main Room.....	83
Gambar 4. 49 Konfigurasi Child Upload Main Room.....	83
Gambar 4. 50 Konfigurasi Parent Download Main Room ISP2.....	84
Gambar 4. 51 Konfigurasi Child Upload ISP2.....	84
Gambar 4. 52 Konfigurasi Parent Upload Main Room.....	85
Gambar 4. 53 Konfigurasi Child Upload ISP2.....	85
Gambar 4. 54 Tampilan Hasil Konfigurasi Queue Tree.....	86
Gambar 4. 55 Konfigurasi User Profile.....	87
Gambar 4. 56 Gambar 4.55 Tampilan User Profile.....	87
Gambar 4. 57 Tampilan User Profile.....	88
Gambar 4. 58 Tampilan User Hotspot.....	88
Gambar 4. 59 Login Homepage Default Mikrotik.....	89
Gambar 4. 60 Upload File Template Login Mikrotik.....	89
Gambar 4. 61 Konfigurasi Template Login Mikrotik.....	90
Gambar 4. 62 Homepage Login Mikrotik Baru.....	91
Gambar 4. 63 Tampilan User.....	91
Gambar 4. 64 Konfigurasi Password.....	92
Gambar 4. 65 Konfigurasi Blocking Access Service Port.....	92
Gambar 4. 66 Konfigurasi Filter Rules.....	93
Gambar 4. 67 Konfigurasi Pembuatan Chain Virus.....	93
Gambar 4. 68 Hasil Konfigurasi Blocking Virus.....	95
Gambar 4. 69 Tampilan Hasil Konfigurasi Drop Brute Force Attack.....	96
Gambar 4. 70 Tampilan User Berhasil Login.....	97
Gambar 4. 71 Konfigurasi File Mikrotik.....	113

DAFTAR ISTILAH



ISP	Internet Service Provider
LAN	Local Area Network
MAN	Metropolitan Area Network
WAN	Wide Area Network
Modem	Modular Demodulator
NAT	Network Address Translation
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
LTE	Long Term Evolution
NDLC	Network Development Life Cycle
DNS	Domain Name Server
USB	Universal Serial Bus
IP	Internet Protocol
PCC	Per Connection Classifier
QOS	Quality Of Service
MAC Address	Media Access Control Address
PC	Personal Computer
WIFI	Wireless Fidelity

INTISARI

Load Balancing merupakan salah satu cara untuk menggabungkan dua koneksi jaringan menjadi satu. Dalam pengujian kali ini masalah yang muncul pada ISP memiliki koneksi yang tidak stabil dengan demikian penggabungan koneksi antara ISP dengan menggunakan koneksi *LTE*. Solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut yaitu dengan menerapkan teknik *load balancing* yang berfungsi untuk membagi dan menyeimbangkan beban trafik pada dua atau lebih jalur koneksi yang ada.

Dalam penelitian ini perangkat lunak seperti *Mikrotik RouterOS* digunakan untuk pengujian *load balancing*. Pengujian yang dilakukan menggunakan metode *NTH* sebagai metode yang digunakan. Implementasi yang dilakukan dengan menggunakan smartphone *android* dan laptop yang terkoneksi dengan akses point lalu mengujinya dengan software *speedtest* untuk mendapatkan data.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah meningkatkan kapasitas bandwidth untuk akses internet karena dua gateway yang tersedia dapat digunakan secara bersamaan. Hal tersebut dikarenakan metode *NTH* adalah metode *load balancing* yang dapat melakukan pembagian beban trafik pada dua jalur gateway secara beraturan. Bersamaan dengan hal itu informasi yang diperoleh adalah perbandingan pengujian yang dilakukan sebelum menggunakan *load balancing* dan sesudah menggunakan *load balancing*.

Kata Kunci: *Load Balancing, Internet, MikroTik, NTH, Mikrotik RouterOS, SpeedTest, Android, LTE*

ABSTRACT

Load Balancing is one way to combine two network connections into one. In testing this time the problems that arise in ISPs have unstable connections and thus merging connections between ISPs using LTE connections. The solution that can be done to overcome these obstacles is by applying load balancing techniques that function to divide and balance traffic loads on two or more existing connection lines.

In this study software such as RouterOS is used for load balancing testing. Tests carried out using the NTH method as the method used. The implementation carried out using an Android Smartphone connected to the access point then tested it with the speedtest software to get data.

The results obtained from this study are to increase bandwidth capacity for internet access because two available gateways can be used simultaneously. This is because the NTH method is a load balancing method that can divide traffic load on two gateway paths in an orderly manner. Along with this, the information obtained is a comparison of tests carried out before using load balancing and after using load balancing.

Keyword: Load Balancing, Internet, Mikrotik, NTH, Mikrotik RouterOS, SpeedTest, Android, LTE