

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS MANAJEMEN KECEPATAN INTERNET MENGGUNAKAN METODE *QUEUE TREE* DENGAN *ROUTER* MIKROTIK PADA DUA *LINK* ISP

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS
Disusun Oleh :

Nama : Dermawan Hidayah

NIM : 41417110084

Pembimbing : Trya Agung Pahlevi, S.T, M.T

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2021

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS MANAJEMEN KECEPATAN INTERNET MENGGUNAKAN METODE *QUEUE TREE* DENGAN ROUTER MIKROTIK PADA DUA *LINK* ISP



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Dermawan Hidayah
NIM : 41417110084
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
(Trya Agung Pahlevi, S.T., M.P.)

MERCU BUANA

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Eko Ihsanto, M.Eng)

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T.,M.Sc.)

HALAMAN PERNYATAAN

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dermawan Hidayah
NIM : 41417110084
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Analisis manajemen kecepatan internet menggunakan *queue tree* dengan *router* mikrotik pada dua *link* ISP

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil yang telah didapatkan pada saat melakukan Tugas Akhir dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkannya sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



Dermawan Hidayah

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini, sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan jenjang Strata Satu Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Mercubuana Jakarta.

Diharapkan laporan hasil tugas akhir ini dapat menjadi tambahan pengetahuan dalam bidang telekomunikasi, bagi mahasiswa umumnya dan bagi penulis khususnya. Penulis sangat mengharapkan saran serta kritik yang membangun karena penyusunan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan.

Dengan selesainya laporan tugas akhir ini tidak lupa penulis sampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyusun laporan ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik, khususnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu mengiringi dengan doa dan restunya serta selalu memberikan semangat dan dukungan.
2. Bapak Dr. Eko Ihsanto, M.Eng. selaku Ketua jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercubuana
3. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc. selaku Koordinator Tugas Akhir jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.
4. Bapak Trya Agung Pahlevi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Dan pihak - pihak yang membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir hingga laporan ini selesai.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dalam penyusunan laporan ini, oleh karenanya kritik dan saran yang membangun senantiasa sangat diharapkan untuk kesempurnaan di masa mendatang ke alamat email dermawanhidayah@gmail.com.

Pada akhirnya penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Jakarta, Juli 2021

Penulis,

Dermawan Hidayah



ABSTRAK

Di Indonesia teknologi informasi dan telekomunikasi setiap tahunnya berkembang pesat sehingga memberikan kontribusi besar dengan meningkatnya penggunaan jaringan internet. Untuk meningkatkan kualitas dan stabilitas jaringan internet diperlukan *router* untuk mengatur trafik kecepatan internet dalam sebuah jaringan agar pembagian kecepatan internet terbagi secara merata untuk semua pengguna jaringan internet.

Dalam penelitian ini, analisa kinerja dalam manajemen kecepatan internet adalah *queue tree* dengan *router* mikrotik. Metode analisa yang digunakan adalah *Quality of Service (QoS)* dengan parameter *delay*, *jitter*, *throughput* dan *packet loss* untuk menentukan kualitas jaringan yang dihasilkan.

Hasil parameter QoS yang didapatkan dari menggunakan *queue tree* dengan pembandingan *queue simple* antara lain: *delay* menggunakan *queue simple* nilai *delay* 7,4 ms laptop 1 dan 7,99 ms laptop 2. Setelah menggunakan *queue tree* nilai *delay* 7,2 ms laptop 1 dan 7,64 ms laptop 2. Nilai *packet loss* menggunakan *queue simple* 0 % laptop 1 dan 0 % laptop 2, setelah menggunakan *queue tree* 0 % laptop 1 dan 0 % laptop 2. Nilai *jitter* menggunakan *queue simple* 4×10^{-7} ms laptop 1 dan $8,91 \times 10^{-7}$ ms laptop 2, setelah menggunakan *queue tree* $2,3 \times 10^{-5}$ ms laptop 1 dan $7,91 \times 10^{-7}$ ms laptop 2. Nilai *throughput* menggunakan *queue simple* 86,32 % laptop 1 dan 76,44 % laptop 2, setelah menggunakan *queue tree* 93,2% laptop 1 dan 84,646% laptop 2. Didapatkan hasil rata – rata nilai parameter *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput* masuk dalam kategori “sangat bagus” sesuai standar menggunakan *queue tree*

Kata kunci: *router*, *queue tree*, mikrotik, *wireshark*, *Quality of Service (QoS)*, *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay*, *Jitter*.

ABSTRACT

In Indonesia, information and telecommunications technology is growing rapidly every year so that it makes a major contribution to the use of the internet network. To improve the quality and internet network, a router is needed to regulate the speed of internet traffic in the network so that the speed of internet sharing is evenly distributed for all internet network users.

In this study, performance analysis in internet speed management is a queue tree with a mikrotik router. The analysis method used is Quality of Service (QoS) with parameters of delay, jitter, throughput and packet loss to determine the quality of the resulting network.

The results of the QoS parameters obtained from using a queue tree with a simple queue comparison include: delay using a simple queue the delay value is 7.4 ms laptop 1 and 7.99 ms laptop 2. After using the queue tree the delay value is 7.2 ms laptop 1 and 7,64 ms laptop 2. Value of packet loss using queue simple 0 % laptop 1 and 0 % laptop 2, after using queue tree 0 % laptop 1 and 0 % laptop 2. Jitter value using queue simple 4×10^{-7} ms laptop 1 and $8,91 \times 10^{-7}$ ms laptop 2, after using queue tree $2,3 \times 10^{-5}$ ms laptop 1 and $7,91 \times 10^{-7}$ ms laptop 2. Value throughput using queue simple 86,32 % laptop 1 and 76,44 % laptop 2, after using queue tree 93,2% laptop 1 and 84,646% laptop 2. The average value of delay, jitter, packet parameters is obtained loss and throughput fall into the “very good” category according to the standard using a queue tree

Keywords: router, queue tree, mikrotik, wireshark, Quality of Service (QoS), Throughput, Packet Loss, Delay, Jitter.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
DAFTAR ISTILAH	xiv
BAB I PENDAHULUAN	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.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Manajemen Kecepatan Internet.....	10
2.3 <i>Queue Tree</i>	11
2.4 Mikrotik	12
2.4.1 <i>Routerboard</i> Mikrotik	12
2.4.2 Fitur-Fitur Mikrotik.....	13
2.5 <i>Virtual Local Area Network (VLAN)</i>	14
2.5.1 Keuntungan VLAN	15
2.6 <i>Switch</i>	15
2.6.1 <i>Switch Unmanaged</i>	16
2.6.2 <i>Switch Manageable</i>	16
2.7 TCP/IP.....	17
2.8 Topologi Jaringan.....	19
2.9 <i>Quality of Service</i>	19
2.9.1 <i>Throughput</i>	20

2.9.2	<i>Delay</i>	20
2.9.3	<i>Jitter</i>	21
2.9.4	<i>Packet Loss</i>	22
BAB III	PERANCANGAN JARINGAN	23
3.1	Perancangan Jaringan Dengan <i>Queue Tree Router</i> Mikrotik	23
3.2	Perancangan Topologi Jaringan	25
3.3	Kebutuhan Perangkat Lunak dan Keras	27
3.4	Perancangan Skenario Implementasi	28
3.4.1	Analisa Masalah	28
3.4.2	Pemecahan Masalah	29
BAB IV	IMPLEMENTASI DAN ANALISA	30
4.1	Implementasi Jaringan	30
4.2	Pengujian Skenario Simulasi	31
4.2.1	Pengujian Skenario Kecepatan Internet Dengan <i>Queue Tree</i>	31
4.2.2	Pengujian Skenario <i>Failover Router</i> Mikrotik.....	32
4.3	Analisa Kinerja Jaringan Pada Pengiriman Data Laptop 1	34
4.3.1	<i>Delay</i>	34
4.3.2	<i>Jitter</i>	36
4.3.3	<i>Througput</i>	38
4.3.4	<i>Packet Loss</i>	40
4.4	Analisa Kinerja Jaringan Pada Pengiriman Data Laptop 2	42
4.4.1	<i>Delay</i>	42
4.4.2	<i>Jitter</i>	44
4.4.3	<i>Througput</i>	45
4.4.4	<i>Packet Loss</i>	47
4.5	Perbandingan Hasil Pengambilan Data.....	49
BAB V	PENUTUP	50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	xv
LAMPIRAN		xvi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pembagian Kecepatan Internet Dengan <i>Queue Tree</i>	11
Gambar 2. 2 Logo Mikrotik	12
Gambar 2. 3 Routerboard Mikrotik 1100.....	13
Gambar 2. 4 TCP/IP	17
Gambar 2. 5 Topologi Jaringan.....	19
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i>	24
Gambar 3. 2 Perancangan Topologi.....	25
Gambar 3. 3 Topologi Jaringan Pada Penelitian Sebelumnya	29
Gambar 4. 1 Topologi Jaringan.....	30
Gambar 4. 2 Hasil Ping Pengguna Ke <i>Router</i>	31
Gambar 4. 3 Tes Kecepatan Internet Dengan <i>Queue Tree</i>	32
Gambar 4. 4 Simulasi Ketika <i>Link</i> Internet <i>Primary Down</i>	33
Gambar 4. 5 Ping Pengguna Ke <i>Router</i> Saat <i>Link</i> Internet <i>Primary Down</i>	33
Gambar 4. 6 Penggunaan Link Internet <i>Backup Router</i> Mikrotik	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2. 2 Tabel <i>Throughput</i> terhadap <i>Bandwidth</i>	20
Tabel 2. 3 Tabel <i>Delay</i>	20
Tabel 2. 4 Tabel <i>Jitter</i>	21
Tabel 2. 5 Tabel <i>Packet Loss</i>	22
Tabel 3. 1 Daftar Data Teknis Pada Perangkat	26
Tabel 3. 2 Daftar Perangkat Lunak Yang Digunakan	27
Tabel 3. 3 Daftar Perangkat Keras Yang Digunakan.....	27
Tabel 4. 1 Tabel Perbandingan Delay Laptop 1 <i>Queue Tree</i> Dengan <i>Queue Simple</i>	35
Tabel 4. 2 Tabel Perbandingan <i>Throughput</i> Laptop 1 <i>Queue Tree</i> Dengan <i>Queue Simple</i> <i>Simple</i>	39
Tabel 4. 3 Tabel Perbandingan <i>Packet Loss</i> Laptop 1 <i>Queue Tree</i> Dengan <i>Queue Simple</i> <i>Simple</i>	41
Tabel 4. 4 Tabel Perbandingan Delay Laptop 2 <i>Queue Tree</i> Dengan <i>Queue Simple</i>	43
Tabel 4. 5 Tabel Perbandingan <i>Throughput</i> Laptop 2 <i>Queue Tree</i> Dengan <i>Queue Simple</i> <i>Simple</i>	46
Tabel 4. 6 Tabel Perbandingan <i>Packet Loss</i> Laptop 2 <i>Queue Tree</i> Dengan <i>Queue Simple</i> <i>Simple</i>	48
Tabel 4. 7 Tabel Hasil Perbandingan Data.....	49

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SINGKATAN

ARP	: Address Resolution Protocol
CCR	: Cloud Core Router
CIR	: Committed Information Rate
DHCP	: Dinamyc Host Configuration Protocol
DNS	: Domain Name System
HTTPS	: Hypertext Transfer Protocol Secure
HTB	: Hierarchical Token Bucket
IP	: Internet Protocol
ISP	: Internet Service Provider
LAN	: Local Area Network
L2TP	: Layer 2 Tunneling Protocol
M3P	: Mikrotik Protokol Paket Packer
MAC	: Media Access Control
NAT	: Network Address Translation
PC	: Personal Computer
PCQ	: Per Connection Queue
PFIFO	: Packet First In First Out
P2TP	: Point-toPoint Tunneling Protocol
PPDIOO	: Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, dan Optimize
PPPOE	: Point-to-Point Protocol over Ethernet
QoS	: Quality of Services
SSL	: Secure Socket Layer
SNMP	: Simple Network Monitoring Protocol

TIPHON : Telecommunications and Internet Protocol
Harmonization

VLAN : Virtual Local Area Network

Wi-Fi : Wireless Fidelity



DAFTAR ISTILAH

Access-List	: Daftar yang digunakan untuk menyaring terhadap trafik yang ada para jaringan.
Availability	: Ketersediaan jaringan ketika dibutuhkan.
Black-list	: Daftar yang tidak dapat mengakses suatu jaringan.
Delay	: Total waktu tunda paket pada proses pengiriman data.
Firewall	: Sistem keamanan jaringan komputer.
Jitter	: Variasi atau perubahan latency dari delay atau variasi waktu kedatangan paket.
Link primary	: Jalur pemakaian internet yang dijadikan jalur utama jaringan
Link backup	: Jalur pemakaian internet yang dijadikan jalur cadangan jaringan
Packet Loss	: Banyaknya total paket yang hilang dalam proses pengiriman.
Ping	: Perintah yang digunakan untuk memeriksa Induktivitas jaringan berbasis teknologi Transmission Control Protocol/Internet Protocol.
Router	Sebuah perangkat jaringan