

**ANALISIS DAN MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN KOMBINASI
FIREWALL DAN QUEUE MENGGUNAKAN MIKROTIK
DI BPN KLATEN**

SKRIPSI



disusun oleh

Sidik Hadi Kurniadi

13.11.6742

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2016**

**ANALISIS DAN MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN KOMBINASI
FIREWALL DAN QUEUE MENGGUNAKAN MIKROTIK
DI BPN KLATEN**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S1
pada Program Studi Teknik Informatika



disusun oleh

Sidik Hadi Kurniadi

13.11.6742

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2016**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS DAN MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN KOMBINASI
FIREWALL DAN QUEUE MENGGUNAKAN MIKROTIK
DI BPN KLATEN**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Sidik Hadi Kurniadi

13.11.6742

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 22 April 2016

Dosen Pembimbing,



Sudarnawan, MT
NIK. 190302035

PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS DAN MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN KOMBINASI
FIREWALL DAN QUEUE MENGGUNAKAN MIKROTIK
DI BPN KLATEN**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Sidik Hadi Kurniadi

13.11.6742

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 16 Agustus 2016

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Sudarmawan, MT
NIK. 190302035

Joko Dwi Santoso, M.Kom
NIK. 190302181

Rizqi Sukma Kharisma, M.Kom
NIK. 190302215

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 25 Agustus 2016

KETUA STMIK AMIKOM YOGYAKARTA



Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.
NIK. 190302001

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, 25 Agustus 2016



Sidik Hadi Kurniadi

NIM. 13.11.6742

MOTTO

"If you are good at something, never do it for free."

Hargai diri sesuai keahlian dan pengalaman.

"In their last moments, people show you who they really are."

Jangan meremehkan orang lain dan gali kekuatanmu. Kekuatan sesungguhnya dari seseorang akan muncul di saat genting lebih dari apa yang mereka yakini.

"Dare to be different."

Cobalah menjadi berbeda, sesuatu yang berbeda selalu lebih menarik.

"I just do things. Why so serious???"

Lakukan saja, memikirkan penghalang hanya akan menghentikan jalanmu, berhenti berbuat baik tidak menyelesaikan masalah. Sesuatu yang tanggung tidak pernah berakhir sempurna.

"You complete me!!"

Segala yang terjadi di sekitar adalah bagian dari hidupmu, mengacuhkan mereka tidak akan mengubah apapun menjadi lebih baik. Berlatihlah peduli pada lingkungan sekitar, mereka adalah pelengkap hidupmu yang sesungguhnya.

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

“Dan seandainya pohon-pohon di bumi menjadi pena dan laut (menjadi tinta), ditambahkan kepadanya tujuh laut (lagi) sesudah (keringnya), niscaya tidak akan habis-bahisnya (dituliskan) kalimat Allah. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana”.
(Q.S. Al Luqman : 27)

Syukur Alhamdulillah

Dengan rahmat Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

Penulis persembahkan karya sederhana ini teristimewa untuk kedua orang tua Bapak Miyana dan Ibu Sri Wahyuni atas limpahan doa, kasih sayang, dan pengorbanan yang tidak terhingga. Adik-adikku Esti, Aji, dan Ana yang selalu memberi dukungan semoga juga selalu dalam lindungan Allah, Amin.

Segala bentuk kasih sayang, pengorbanan dan doa yang selalu terpanjatkan untukku yang terus mengalir bagaikan air tanpa henti, bahkan cucuran air mata yang menghiasi hari-hari dalam membimbingku tak mampu Ananda membalasnya, semoga Allah selalu melindungi dan menjaga engkau bapak dan ibu, semoga senyum itu tetap terpancar dari wajahmu.

Tidak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada Bapak Sudarmawan, MT, Bapak Rico Agung Firmansyah, S.Kom, Bapak Joko Dwi Santoso, M.Kom, Bapak Rizqi Sukma Kharisma, M.Kom, dan seluruh dosen yang telah membimbingku, teman-teman sebagai pelecut semangatku, skripsi ini takkan selesai tanpa dorongan dari kalian. Semoga Allah membalas semua pengorbanan kalian. Amin ...

Sidik Hadi Kurniadi

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT dengan limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Analisis dan Manajemen Bandwidth dengan Kombinasi Firewall dan Queue Menggunakan MikroTik di BPN Klaten” dengan sebaik-baiknya. Dan tak lupa pula shalawat dan salam kepangkuan Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membawa manusia dari alam jahiliyah ke alam yang berilmu pengetahuan.

Pada kesempatan ini dengan segala ketulusan, keikhlasan serta kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini, khususnya kepada :

1. Bapak Miyana, S.H. serta Ibu Sri Wahyuni tercinta yang senantiasa mendidik, menasehati, dan mendoakan penulis hingga dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M, selaku Ketua STMIK AMIKOM Yogyakarta.
3. Bapak Sudarmawan, MT selaku pembimbing dan Ketua Jurusan Teknik Informatika yang dengan sabar dan ikhlas telah meluangkan waktu dan memberikan ilmunya kepada penulis dalam memberikan petunjuk dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini.
4. Bapak Joko Dwi Santoso, M.Kom dan Bapak Rizqi Sukma Kharisma, M.Kom selaku dosen penguji Skripsi ini yang telah memberikan masukan dan saran untuk perbaikan Skripsi ini.
5. Bapak Rico Agung Firmansyah, S.Kom yang telah membimbing penulis di saat melakukan serifikasi MikroTik MTCNA, Bapak M. Rudyanto Arief, MT yang telah membimbing penulis untuk menyusun penelitian yang baik, serta Bapak Hanafi, S.Kom, M.Eng yang telah

memberikan motivasi kepada penulis terkait dengan budaya penelitian, dan seluruh dosen yang selama ini telah sangat banyak memberikan ilmu kepada penulis.

6. Bapak Agung Pambudi, ST, MA selaku dosen wali yang selalu membimbing mahasiswanya selama ini.
7. Bapak Sunarno dan Bapak Sarwanto selaku pranata komputer, serta Bapak Cahyono, S.H, MM selaku Kepala Badan Pertanahan Nasional, Kantor Pertanahan Kabupaten Klaten yang telah memberikan izin dan membimbing penulis dalam melakukan penelitian di BPN Klaten.
8. Teman-teman yang telah memberikan pelajaran hidup.
9. Semua pihak yang selama ini telah memberikan bantuan dalam bentuk moril ataupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu semua kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang. Kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT semata.

Yogyakarta, 25 Agustus 2016

Sidik Hadi Kurniadi

NIM. 13.11.6742

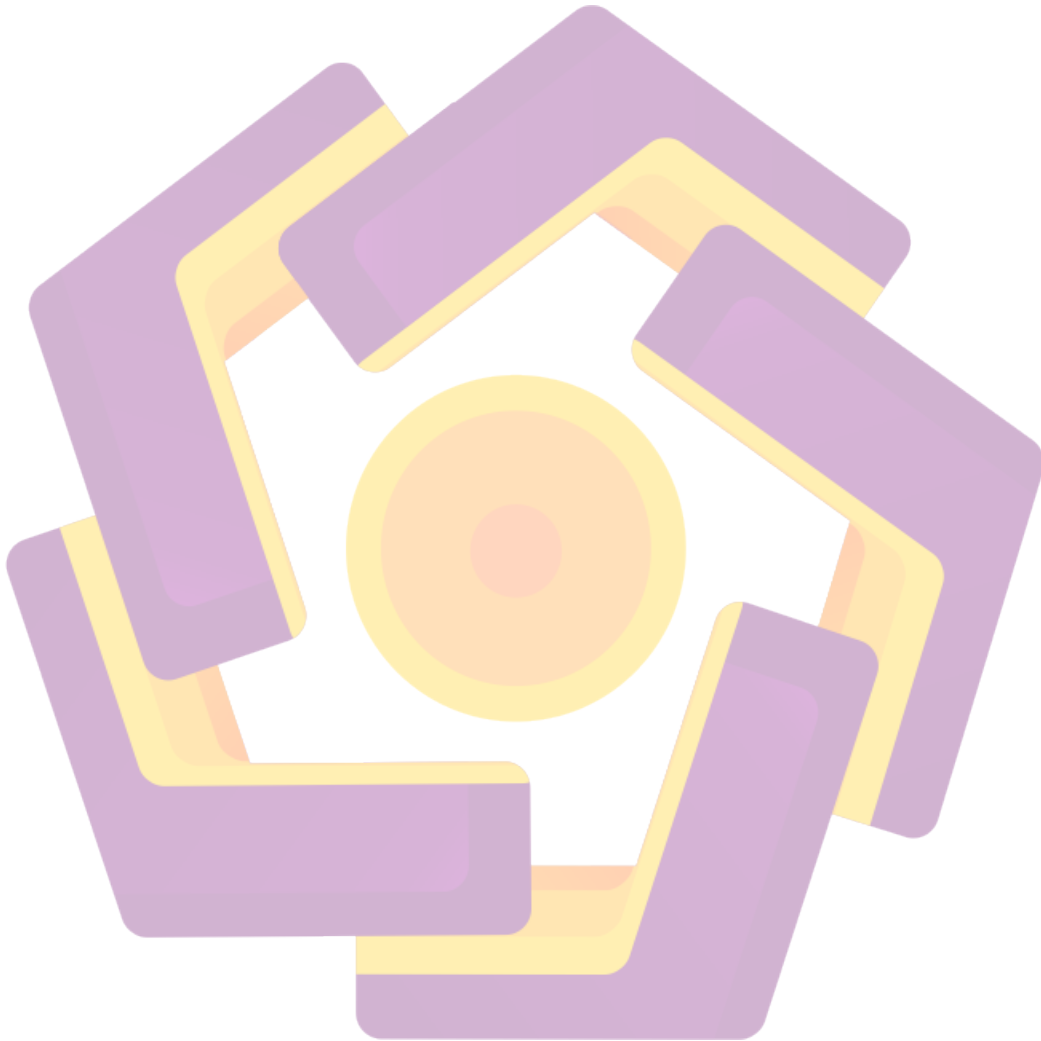
DAFTAR ISI

JUDUL	I
PERSETUJUAN	II
PENGESAHAN	III
PERNYATAAN	IV
MOTTO	V
PERSEMBAHAN	VI
KATA PENGANTAR	VII
DAFTAR ISI	IX
DAFTAR TABEL	XIII
DAFTAR GAMBAR	XIV
INTISARI	XVI
<i>ABSTRACT</i>	XVII
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.5 Metode Penelitian	4
1.5.1 Teknik Pengumpulan Data	4
1.5.2 Model Penelitian	4
1.5.3 Alat dan Bahan Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II DASAR TEORI	7
2.1 Klasifikasi Media dan <i>Traffic</i> Jaringan	7
2.1.1 Media Jaringan Menurut Prioritas	7
2.1.2 Perbedaan <i>Bandwidth</i> dan <i>Throughput</i>	8

2.2 Masalah Utama Pada Jaringan Komputer	9
2.2.1 <i>Bandwidth Bottleneck / Congestion / Collision</i>	10
2.2.2 <i>Packet Reordering</i>	11
2.2.3 <i>Delay dan Jitter</i>	12
2.3 <i>Network Management</i>	12
2.3.1 <i>Congestion Control</i>	12
2.3.2 <i>Pengertian Network Management</i>	13
2.3.3 <i>Pengertian Quality of Service</i>	14
2.3.4 <i>Komponen Penting dalam Implementasi QoS</i>	14
2.4 <i>Network Analysis</i>	15
2.4.1 <i>Pengertian Network Analysis</i>	15
2.4.2 <i>Network Tapping</i>	16
2.4.3 <i>Karakteristik Tapping</i>	16
2.5 <i>Wireshark</i>	19
2.5.1 <i>Alasan Penggunaan Wireshark</i>	19
2.6 <i>MikroTik RouterOS</i>	20
2.6.1 <i>Pengertian MikroTik RouterOS</i>	20
2.6.2 <i>Kelebihan MikroTik RouterOS versi 6</i>	20
2.7 <i>Network Analysis dengan Wireshark pada MikroTik</i>	22
2.7.1 <i>Keunggulan Tapping pada Router MikroTik</i>	22
2.7.2 <i>Kelemahan Tapping pada Router MikroTik</i>	22
2.7.3 <i>Tazmen Sniffer Protocol (TZSP)</i>	22
2.7.4 <i>Ciri-Ciri Packet yang Bermasalah</i>	23
2.8 <i>MikroTik Firewall</i>	25
2.8.1 <i>Firewall</i>	25
2.8.2 <i>Connection Tracking</i>	25
2.8.3 <i>Packet Flow</i>	25
2.8.3.1 <i>Macam-Macam Arah Packet Data</i>	25
2.8.3.2 <i>Macam-Macam Arus Packet Data (Chain)</i>	26

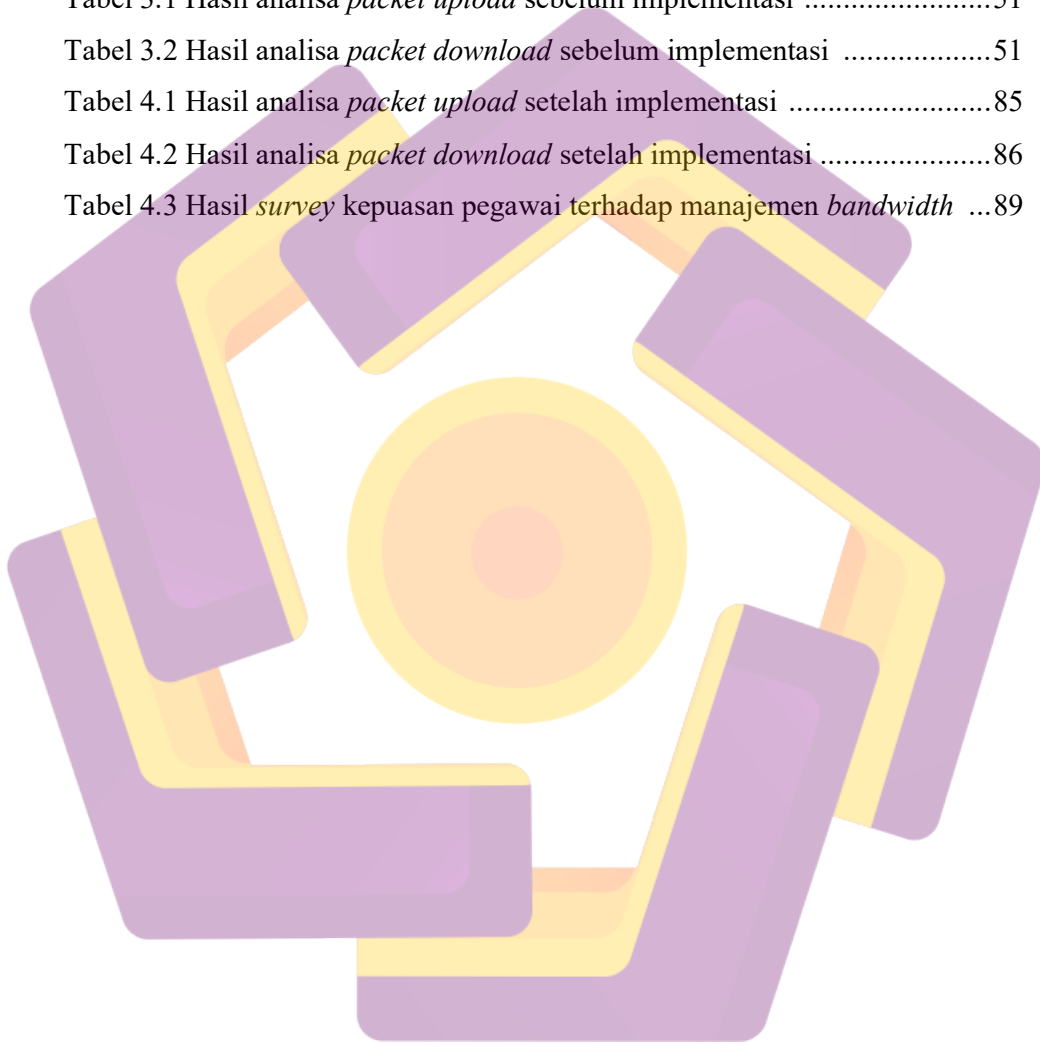
2.8.4	<i>Marking</i>	28
2.8.4.1	Parameter Dalam Melakukan <i>Marking</i>	29
2.8.5	Aturan Pembacaan <i>Rule</i> pada MikroTik	31
2.9	Konsep <i>Queue</i> dan Penerapan	31
2.9.1	Macam-Macam Metode <i>Queue</i>	31
2.9.2	Tipe <i>Queue</i> pada MikroTik	33
2.9.3	<i>Parent Queue</i> dan <i>Child Queue</i> pada MikroTik	34
2.10	Konsep <i>Priority</i> pada MikroTik dengan Metode HTB	34
2.10.1	CIR dan MIR	35
2.10.2	<i>Burst</i>	35
BAB III	METODE PENELITIAN	36
3.1	Studi Lapangan (<i>Field Research</i>)	36
3.1.1	Observasi pada <i>Router</i> MikroTik	36
3.1.2	Observasi pada Aplikasi KKP BPN	38
3.1.2.1	Teknik <i>Tapping</i>	46
3.1.2.2	Pengaturan Aplikasi Wireshark	47
3.1.2.3	Pengaturan <i>Sniffer</i> pada MikroTik	48
3.1.2.4	Pembacaan <i>File</i> Hasil Tangkapan	49
3.1.2.5	Hasil Analisa	51
3.2	Desain	52
3.2.1	Strategi Manajemen <i>Bandwidth</i>	52
3.2.1.1	<i>Upload</i>	53
3.2.1.2	<i>Download</i>	57
BAB IV	HASIL dan PEMBAHASAN	68
4.1	Simulasi	68
4.1.1	Konfigurasi <i>Switch Virtual</i>	68
4.1.2	Konfigurasi <i>Interface</i> pada <i>Host</i> dan <i>Client Virtual</i>	69
4.1.3	Konfigurasi <i>Router Virtual</i>	71
4.1.4	Pengujian Simulasi	77
4.2	Implementasi	83
4.2.1	Pengujian Implementasi	85

BAB V PENUTUP	90
5.1 Kesimpulan	90
5.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	92



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan RouterOS v5 dan RouterOS v6	21
Tabel 2.2 Tipe <i>queue</i> pada MikroTik dan perbedaannya	33
Tabel 3.1 Hasil analisa <i>packet upload</i> sebelum implementasi	51
Tabel 3.2 Hasil analisa <i>packet download</i> sebelum implementasi	51
Tabel 4.1 Hasil analisa <i>packet upload</i> setelah implementasi	85
Tabel 4.2 Hasil analisa <i>packet download</i> setelah implementasi	86
Tabel 4.3 Hasil <i>survey</i> kepuasan pegawai terhadap manajemen <i>bandwidth</i> ...	89



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi media menurut prioritas	8
Gambar 2.2 Mekanisme <i>congestion</i>	11
Gambar 2.3 <i>Tapping</i> pada <i>Switch</i>	17
Gambar 2.4 <i>Tapping</i> pada <i>Hub</i>	17
Gambar 2.5 <i>Tapping</i> pada <i>Agregator</i>	18
Gambar 2.6 <i>Packet flow diagram</i> pada RouterOS versi 6	26
Gambar 2.7 <i>Well-known ports</i> dan <i>protocols</i> pada aplikasi jaringan	27
Gambar 3.1 Hasil pembacaan konfigurasi <i>firewall filter</i>	36
Gambar 3.2 Hasil pembacaan konfigurasi <i>firewall mangle</i>	37
Gambar 3.3 Hasil pembacaan konfigurasi <i>simple queue</i>	37
Gambar 3.4 Hasil pembacaan konfigurasi <i>queue tree</i>	37
Gambar 3.5 Ilustrasi masalah pada jaringan BPN Klaten	38
Gambar 3.6 Topologi jaringan komputer BPN Klaten dengan TAP	46
Gambar 3.7 Alur proses <i>sniffing</i>	47
Gambar 3.8 Pengaturan Wireshark untuk menangkap data	48
Gambar 3.9 <i>Plugin</i> untuk membuat statistik	49
Gambar 3.10 Proses pemilihan <i>file</i> hasil tangkapan untuk dianalisa	50
Gambar 3.11 Statistik yang terbentuk setelah pembacaan data	50
Gambar 3.12 Ilustrasi hasil akhir yang ingin dicapai	52
Gambar 3.13 <i>Packet flow diagram</i> untuk <i>upload</i> secara global	53
Gambar 3.14 <i>Packet flow diagram</i> untuk <i>upload</i> kantor	54
Gambar 3.15 <i>Packet flow diagram</i> untuk <i>upload</i> prioritas	55
Gambar 3.16 <i>Packet flow diagram</i> untuk <i>upload regular</i>	56
Gambar 3.17 <i>Packet flow diagram</i> untuk <i>download</i> secara global	57
Gambar 3.18 <i>Packet flow diagram</i> untuk <i>download</i> kantor	58
Gambar 3.19 <i>Packet flow diagram</i> untuk <i>download</i> imultan	59
Gambar 3.20 <i>Packet flow diagram</i> untuk <i>download</i> ringan	60
Gambar 3.21 <i>Packet flow diagram</i> untuk <i>download</i> berat	61
Gambar 3.22 <i>Packet flow diagram</i> untuk <i>download regular</i>	62

Gambar 3.23 <i>Flowchart</i> strategi penanganan <i>upload</i>	65
Gambar 3.24 <i>Flowchart</i> strategi penanganan <i>download</i>	67
Gambar 4.1 Topologi jaringan <i>virtual</i> BPN Klaten	68
Gambar 4.2 Konfigurasi <i>switch virtual</i> pada <i>software</i> Microsoft Hyper-V	69
Gambar 4.3 Konfigurasi vEthernet (Internal1-public)	69
Gambar 4.4 Konfigurasi vEthernet (Internal2-kantor)	70
Gambar 4.5 Konfigurasi <i>interface</i> dan IP pada <i>client virtual</i>	70
Gambar 4.6 Konfigurasi <i>interface</i> dan IP pada <i>router virtual</i>	71
Gambar 4.7 Hasil uji akses aplikasi KKP BPN di sisi <i>client</i>	77
Gambar 4.8 Hasil uji akses aplikasi KKP BPN di sisi <i>router</i>	78
Gambar 4.9 Hasil uji akses internet global di sisi <i>client</i>	78
Gambar 4.10 Hasil uji akses internet global di sisi <i>router</i>	79
Gambar 4.11 Proses uji <i>download</i> file ringan di sisi <i>client</i>	79
Gambar 4.12 Hasil uji <i>download</i> file ringan (<i>mangle</i>) di sisi <i>router</i>	80
Gambar 4.13 Hasil uji <i>download</i> file ringan (<i>queue tree</i>) di sisi <i>router</i>	80
Gambar 4.14 Proses uji <i>download</i> dengan koneksi simultan di sisi <i>client</i>	81
Gambar 4.15 Hasil uji <i>download</i> file simultan (<i>mangle</i>) di sisi <i>router</i>	81
Gambar 4.16 Hasil uji <i>download</i> file simultan (<i>queue tree</i>) di sisi <i>router</i>	82
Gambar 4.17 Hasil uji <i>firewall filter</i> , <i>script</i> , dan <i>scheduler</i> di sisi <i>router</i>	82
Gambar 4.18 Hasil uji <i>plugin</i> statistik pada program aplikasi Wireshark	83
Gambar 4.19 Struktur hierarki dari <i>Queue Tree</i> pada kondisi sebenarnya	85
Gambar 4.20 Grafik <i>upload</i> sebelum dan sesudah implementasi	87
Gambar 4.21 Grafik <i>download</i> sebelum dan sesudah implementasi	88

INTISARI

Badan Pertanahan Nasional, Kantor Pertanahan Kabupaten Klaten menggunakan jaringan komputer yang terhubung dengan internet dan dibagi secara bersama-sama tanpa dilakukan manajemen *bandwidth*. Hal ini menyebabkan masalah kelambatan akses aplikasi Komputerisasi Kantor Pertanahan (KKP) BPN di internet yang kemudian melandasi adanya penelitian ini untuk dilakukan manajemen *bandwidth*.

Metode manajemen *bandwidth* yang digunakan di dalam penelitian ini adalah dengan memisahkan *bandwidth* untuk akses aplikasi KKP BPN dan *bandwidth* untuk akses internet umum menggunakan *firewall*, kemudian dari pemisahan tersebut akan dibuat antrian *packet data* dengan aplikasi KKP BPN sebagai prioritas. Pengujian dilakukan dengan simulasi untuk kemudian dilakukan implementasi.

Keberhasilan metode ini dapat diketahui dengan membandingkan data yang didapat dari analisa masalah dan data yang didapat dari implementasi menggunakan aplikasi Wireshark. Metode ini telah membuktikan adanya peningkatan rata-rata *packet* yang dapat ditangani oleh *router* setiap detiknya sebesar 59% untuk *upload* dan 54% untuk *download*, peningkatan nilai *throughput* sebesar 53% untuk *upload* dan 54% untuk *download*, penurunan jumlah *Bad TCP* sebesar 48% untuk *upload* dan 62% untuk *download*, serta penurunan persentase *delay* sebesar 37% untuk *upload* dan 35% untuk *download* sehingga mempercepat akses aplikasi KKP BPN.

Kata kunci : Manajemen *bandwidth*, *Quality of Service (QoS)*, *Queue*, *Traffic Control*, MikroTik, NDLC

ABSTRACT

Badan Pertanahan Nasional, Kantor Pertanahan Kabupaten Klaten used computer networks that connected to the internet and shared together without any bandwidth management. This causes a problem of slowness access to Land Office Computerization (KKP / LOC) BPN application on the internet that has become the basis for this research to do bandwidth management.

Bandwidth management method used in this research is to separate the bandwidth for the KKP BPN application access and bandwidth to access the public internet using a firewall, then from that separation will be created packet data queue with KKP BPN as a priority. Tests conducted by a simulation then implementation.

The success of this method can be determined by comparing the data obtained from problem analysis and the data obtained from the implementation using Wireshark application. This method has proved an increase of the average packet that can be handled by the router every second of 59% for upload and 54% for download, increasing throughput of 53% for upload and 54% for download, reducing the number of Bad TCP of 48% for upload and 62% for download, and reducing the percentage of delay of 37% for upload and 35% for download so that speed up KKP BPN application access.

Keywords : *Bandwidth management, Quality of Service (QoS), Queue, Traffic Control, MikroTik, NDLC*