

**IMPLEMENTASI ADVANCE QUEUE MENGGUNAKAN
FIREWALL MIKROTIK**

SKRIPSI



disusun oleh

Mohammad Fajar Ramadhansyah

12.11.6058

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

IMPLEMENTASI ADVANCE QUEUE MENGGUNAKAN

FIREWALL MIKROTIK

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S1
pada jurusan Teknik Informatika



disusun oleh

Mohammad Fajar Ramadhansyah

12.11.6058

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

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI ADVANCE QUEUE MENGGUNAKAN
FIREWALL MIKROTIK**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Mohammad Fajar Ramadhansyah

12.11.6058

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 21 September 2015

Dosen Pembimbing,



Barka Satya, M.Kom

NIK. 190302126

PENGESAHAN
SKRIPSI
IMPLEMENTASI ADVANCE QUEUE MENGGUNAKAN
FIREWALL MIKROTIK

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Mohammad Fajar Ramadhansyah

12.11.6058

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 24 Mei 2016

Susunan Dewan Penguji,

Nama Pengujii

Barka Satya, M.Kom
NIK. 190302126

Heri Sismoro, M.Kom
NIK. 190302057

Anggit Dwi Hartanto, M.Kom
NIK. 190302163

Tanda Tangan







Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 10 Juni 2016

KETUA STMIK AMIKOM YOGYAKARTA



Prof. Dr. M. Suryanto, 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 tanggung jawab saya pribadi.

Yogyakarta, 10 juni 2016

Mohammad Fajar Ramadhansyah
12.11.6058

MOTTO

“Believe we will succeed, then we will be successfulThink if we fail, then we will always fail ...We are what we think ...There is no history of success without achieved with work hard and pray to God.”

“Your work is going to fill a large part of your life, and the only way to be truly satisfied is to do what you believe is great work. And the only way to do great work is to love what you do. If you haven't found it yet, keep looking. Don't settle. As with all matters of the heart, you'll know when you find it” –Steve Job

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirrobbi' alamin

Sebuah karya tulis skripsi ini kupersembahkan untuk orang yang telah membantuku dengan segala macam semangat seperti halnya motivasi, dorongan dan doa agar aku tetap bertahan dan pantang menyerah untuk dapat menyelesaikan tahapan akhir menuju serjana komputer yang dimana akan menjadi cahaya kehidupan dalam pengalaman yang akan dialami kedepannya.

Terimakasih kepada Allah SWT. yang senantiasa memberi petunjuk dan ridhому sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Terimakasih kepada dosen pembimbing **Bapak Barka Satya, M.Kom** yang selalu memberi waktu luang untuk membimbing saya demi tahapan dalam menyelesaikan skripsi yang selalu memberi saran dan arahan.

Dengan tulus kupersembahkan kepada ke dua orang tua yang senantiasa selalu mendo'akan anakmu yang terkadang membuat cemas, sedih dan kecewa. Thanks for everthing and I am sorry for everthing my love father Moh. Choirus Sholeh & my love mother Wiyati Rahayu.

For my dearest Ade Putri Octriva Yelly, thank's you always gave motivation and an impulse when to give up. Thank's you for Gigih K. D. P. Yang telah membantu dan mengajari ilmu tanpa pamrih.

Terimakasih kepada seluruh my best friend's **12-TI-05** yang senantiasa selalu membei semangat dan motivasi. Dan mengisi hari-hari selama 3 tahun kuliah di kampus tercinta **STMIK AMIKOM** dalam menuntun ilmu.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr.wb

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada setiap umat-Nya, serta Shalawat dan dan salam juga tidak lupa penulis kirimkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW yang telah memberikan teladan mulia dalam menuntun umatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan bagi setiap setiap mahasiswa STMIK AMIKOM. Selain itu juga merupakan salah satu bukti bahwa mahasiswa telah menyelesaikan study jenjang program Strata-1 dan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer.

Penyelesaian skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof Dr. M. Suyanto, MM selaku Ketua STMIK AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Sudarmawan, M.T selaku ketua jurusan Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta.
3. Bapak Barka Satya, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan pengarahan bagi penulis dalam pembuatan skripsi.

4. Bapak dan Ibu Dosen STMIK AMIKOM Yogyakarta yang telah banyak memberikan ilmunya selama kuliah.
5. Kedua Orang Tua saya (Mohammad Choirus Sholeh & Wiyati Rahayu). Saya mengucapkan terima kasih atas doa dan motivasinya.
6. Teman-teman S1-TI-05 angkatan 2012 dan teman-teman STMIK Yogyakarta.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu baik dukungan moril maupun materiil, pikiran, dan tenaga dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis tentunya menyadari bahwa pembuatan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan-kekurangan dan kelemahan-kelemahan. Oleh karena itu penulis berharap kepada semua pihak agar dapat menyampaikan kritik dan saran yang membangun untuk menambah kesempurnaan skripsi ini. Namun disisi lain penulis juga berharap skripsi ini akan bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

DAFTAR ISI

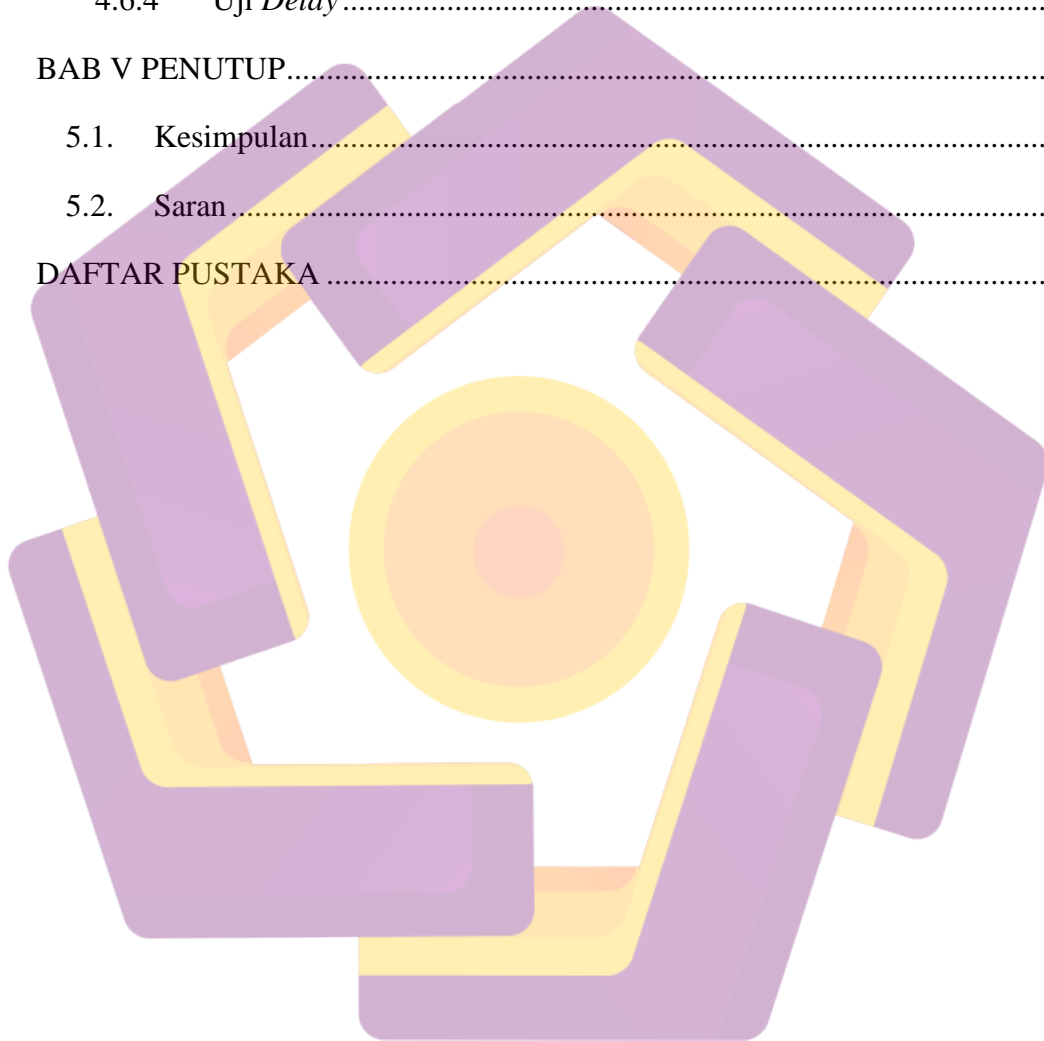
| | |
|---|-------|
| HALAMAN COVER..... | |
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| PERNYATAAN KEASLIAN..... | iv |
| HALAMAN MOTTO..... | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| DAFTAR GAMBAR..... | xv |
| INTISARI..... | xvii |
| ABSTRACT..... | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.5.1 Manfaat Penelitian bagi Universitas..... | 3 |
| 1.5.2 Manfaat Penelitian bagi Penulis..... | 4 |
| 1.5.3 Manfaat Penelitian bagi Peneliti Selanjutnya..... | 4 |
| 1.6 Metode Penelitian..... | 4 |

| | | |
|---------|---|----|
| 1.6.1 | Metode Persiapan (<i>Prepare</i>) | 5 |
| 1.6.1.1 | Studi Pustaka (<i>Literature</i>)..... | 5 |
| 1.6.2 | Metode Perencanaan (<i>Plan</i>) | 5 |
| 1.6.3 | Metode Perancangan (<i>Design</i>) | 6 |
| 1.6.4 | Metode Implementasi (<i>Implementation</i>) | 6 |
| 1.6.4.1 | Manajemen Bandwidth | 6 |
| 1.6.4.2 | Manajemen Keamanan Jaringan..... | 7 |
| 1.6.5 | Metode Testing (<i>Operate</i>)..... | 7 |
| 1.6.6 | Metode Evaluasi (<i>Optimize</i>)..... | 7 |
| 1.6.6.1 | Pengujian Manajemen Bandwidth..... | 8 |
| 1.6.6.2 | Pengujian Manajemen Keamanan Jaringan..... | 8 |
| 1.7 | Sistematika Penulisan..... | 9 |
| 1.7.1 | BAB I PENDAHULUAN | 9 |
| 1.7.2 | BAB II LANDASAN TEORI..... | 9 |
| 1.7.3 | BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN | 9 |
| 1.7.4 | BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN | 9 |
| 1.7.5 | BAB V PENUTUP..... | 10 |
| BAB II | LANDASAN TEORI..... | 11 |
| 2.1 | TINJUAN PUSTAKA..... | 11 |
| 2.2 | DASAR TEORI..... | 12 |
| 2.2.1 | Mikrotik | 12 |
| 2.2.1.1 | Sejarah Mikrotik | 14 |
| 2.2.1.2 | Mikrotik Os..... | 14 |
| 2.2.1.3 | Level RouterOs Dan Kemampuan..... | 15 |
| 2.2.2 | PPDIOO | 16 |

| | | |
|---|---|----|
| 2.2.3 | <i>Advance</i> fitur pada winbox..... | 17 |
| 2.2.4 | Jaringan Komputer..... | 19 |
| 2.2.5 | Topologi Jaringan..... | 19 |
| 2.2.6 | Manajemen Bandwidth | 20 |
| 2.2.6.1 | Fitur <i>Firewall</i> | 20 |
| 2.2.6.2 | <i>Queue</i> | 22 |
| 2.2.6.3 | <i>Simple queue</i> | 22 |
| 2.2.6.4. | <i>Queue Tree</i> | 23 |
| 2.2.6.5 | <i>Per Connection Queue (PCQ)</i> | 23 |
| BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN | | 24 |
| 3.1 | Tinjauan Umum..... | 24 |
| 3.2 | Analisis Masalah | 25 |
| 3.2.1 | Masalah Jaringan..... | 25 |
| 3.2.2 | Solusi Masalah Jaringan..... | 26 |
| 3.3 | Tahapan Alur Penelitian..... | 26 |
| 3.3.1 | Tahapan Persiapan (<i>Prepare</i>)..... | 26 |
| 3.3.1.1 | Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)..... | 27 |
| 3.3.1.2 | Perangkat Lunak (<i>Software</i>)..... | 30 |
| 3.3.1.3 | Analisis Ekonomi..... | 31 |
| 3.3.2 | Tahapan Perencanaan (<i>Plan</i>)..... | 32 |
| 3.3.2.1 | Studi Literatur | 33 |
| 3.3.2.2 | Perancangan Skenario Jaringan | 33 |
| 3.3.2.3 | Tahapan Implementasi Sistem..... | 34 |
| 3.3.3 | Tahapan Desain (<i>Design</i>)..... | 38 |
| BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN | | 40 |

| | | |
|---------|--|----|
| 4.1 | Implementasi dan Pembahasan | 40 |
| 4.1.1 | Tahapan Implementasi (<i>Implement</i>)..... | 40 |
| 4.2 | Konfigurasi awal | 40 |
| 4.2.1 | <i>Address list</i> | 41 |
| 4.2.2 | Router (<i>Default Gateway</i>)..... | 42 |
| 4.2.3 | <i>Domain Name Server (DNS)</i> | 42 |
| 4.3 | Konfigurasi sistem..... | 43 |
| 4.3.1 | <i>IP Pool</i> | 44 |
| 4.3.2 | DHCP (<i>Dynamic Host Configuration Protocol</i>) Server | 44 |
| 4.3.3 | <i>Firewall</i> | 45 |
| 4.3.3.1 | NAT (<i>Network Address Translation</i>) | 46 |
| 4.3.3.2 | <i>Filter Rules</i> | 48 |
| 4.3.3.3 | <i>Mangle</i> | 49 |
| 4.4 | Konfigurasi Implementasi | 51 |
| 4.4.1 | <i>Queue</i> | 51 |
| 4.4.1.1 | <i>Simple Queue</i> | 51 |
| 4.4.1.2 | <i>Type Queue</i> | 52 |
| 4.4.1.3 | <i>Queue Tree</i> | 53 |
| 4.5 | Uji Performend Jaringan (<i>Operate</i>)..... | 56 |
| 4.5.1 | Pengujian Manajemen Bandwidth | 56 |
| 4.5.5.1 | Uji <i>Speedtest</i> | 56 |
| 4.6 | Optimalisasi Jaringan (<i>Optimize</i>) | 61 |
| 4.6.1 | <i>Quality of Service (Qos)</i> | 61 |
| 4.6.1.1 | <i>Jitter</i> | 62 |
| 4.6.1.2 | <i>Throughput</i> | 63 |

| | | |
|----------------------|--|----|
| 4.6.1.3 | <i>Delay</i> | 63 |
| 4.6.1.4 | <i>Packet Loss</i> | 64 |
| 4.6.2 | Uji <i>Throughput</i> | 64 |
| 4.6.3 | Uji <i>Jitter</i> dan <i>Packet Loss</i> | 68 |
| 4.6.4 | Uji <i>Delay</i> | 72 |
| BAB V PENUTUP..... | | 74 |
| 5.1. | Kesimpulan..... | 74 |
| 5.2. | Saran..... | 75 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 76 |



DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Kemampuan Lisensi Mikrotik..... | 15 |
| Tabel 2.2 <i>Rate</i> pada <i>Queue</i> ^[12] | 19 |
| Tabel 2.3 <i>Chain</i> yang ditetapkan oleh Router Mikrotik ^[17] | 20 |
| Tabel 3.1 Perbandingan Alat dan Bahan Peneliti Sebelumnya dengan Penelitian Penulis..... | 26 |
| Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Routerbord RB750</i> | 28 |
| Tabel 3.3 Spesifikasi <i>Modem ADSL TP-link TD-W8961N</i> | 28 |
| Tabel 3.4 Harga <i>Hardware</i> Penelitian Sebelumnya | 31 |
| Tabel 3.5 Harga <i>Hardware</i> Penelitian saat ini | 31 |
| Tabel 4.1 Standarisasi <i>Jitter</i> versi <i>TIPHON</i> | 62 |
| Tabel 4.2 Standarisasi <i>Delay/Latensi</i> versi <i>TIPHON</i> | 63 |
| Tabel 4.3 Standardisasi <i>Packet Loss</i> versi <i>TIPHON</i> | 64 |
| Tabel 4.4 Hasil Uji <i>Throughput</i> Penelitian Sebelumnya..... | 64 |
| Tabel 4.5 Hasil Uji <i>Throughput</i> Penelitian Saat ini | 66 |
| Tabel 4.6 Uji <i>Throughput 2 user</i> | 67 |
| Tabel 4.7 Uji <i>Jitter</i> Penelitian Sebelumnya..... | 69 |
| Tabel 4.8 Uji <i>Jitter</i> dan <i>Packet Loss</i> dalam Kondisi <i>Full Load</i> Penelitian Saat ini | 72 |
| Tabel 4.9 Perbandingan Hasil Uji <i>Delay</i> | 73 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Logo Mikrotik..... | 13 |
| Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian..... | 32 |
| Gambar 3.2 Diagram Alur <i>Setting</i> Mikrotik..... | 33 |
| Gambar 3.3 Algoritma Implementasi Sistem Jaringan..... | 34 |
| Gambar 3.4 Proses yang terjadi selama Implementasi..... | 37 |
| Gambar 3.5 Desain Topologi Jaringan Sebelumnya..... | 38 |
| Gambar 3.6 Desain Jaringan Menggunakan Topologi Star..... | 38 |
| Gambar 4.1 <i>Setting Interface List</i> | 41 |
| Gambar 4.2 <i>Setting IP Address List</i> | 41 |
| Gambar 4.3 <i>Setting Default Geteway – Route List</i> | 42 |
| Gambar 4.4 <i>Setting DNS (Domain Name Server)</i> | 42 |
| Gambar 4.5 <i>Setting IP Pool pada os winbox 6.9</i> | 44 |
| Gambar 4.6 <i>Setting DHCP server</i> | 45 |
| Gambar 4.7 <i>Setting NAT pada bagian Masquerade Client 1</i> | 46 |
| Gambar 4.8 <i>Setting NAT pada bagian Masquerade Client 2</i> | 47 |
| Gambar 4.9 <i>Setting NAT pada bagian Masquerade Client 3</i> | 47 |
| Gambar 4.10 <i>Setting Filter Rules</i> | 48 |
| Gambar 4.11 Hasil <i>Setting Filter Rules</i> | 49 |
| Gambar 4.12 <i>Setting Mangle</i> | 49 |
| Gambar 4.13 Hasil <i>Setting Mangle Part 1</i> | 50 |
| Gambar 4.14 <i>Setting Simple Queue</i> | 51 |
| Gambar 4.15 <i>Setting Type Queue</i> | 52 |
| Gambar 4.16 <i>Setting Queue Tree pada Parent Global</i> | 53 |
| Gambar 4.17 <i>Setting Queue Tree pada Upload</i> | 55 |
| Gambar 4.18 Tampilan awal dari <i>www.speedtest.net</i> | 56 |
| Gambar 4.19 Kondisi Jaringan LAN Sebelum di Uji <i>Speedtest</i> | 57 |
| Gambar 4.20 Bentuk Awal Uji <i>Speedtest</i> yang terdapat pada Laptop..... | 57 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.21 Hasil Kecepatan Internet yang dipakai sebelum Pengaturan Uji <i>Speedtest</i> | 58 |
| Gambar 4.22 Hasil <i>Speedtest</i> menggunakan 1 buah Laptop | 58 |
| Gambar 4.23 Hasil <i>Speedtest</i> dari Laptop 1 | 59 |
| Gambar 4.24 Hasil <i>Speedtest</i> dari Laptop 2 | 60 |
| Gambar 4.25 Hasil <i>Speedtest</i> dari Laptop 3 | 60 |
| Gambar 4.26 Hasil Uji Keseluruhan <i>Speedtest</i> Laptop pada Winbox..... | 61 |
| Gambar 4.27 Uji <i>Throughput</i> proses <i>Download File</i> Laptop 1..... | 65 |
| Gambar 4.28 Uji <i>Throughput</i> Proses <i>Download File</i> Laptop 2 | 65 |
| Gambar 4.29 Uji <i>Throughput</i> Proses <i>Download File</i> Laptop 3 | 66 |
| Gambar 4.30 Hasil Uji Keseluruhan <i>Throughput</i> Semua <i>User</i> dalam Kondisi <i>Full Load</i> pada Winbox | 66 |
| Gambar 4.31 Uji <i>Throughput</i> Proses <i>Download File</i> Laptop I..... | 67 |
| Gambar 4.32 Uji <i>Throughput</i> Proses <i>Download File</i> Laptop 2 | 67 |
| Gambar 4.33 Uji <i>Throughput</i> Proses <i>Download File</i> oleh 1 <i>User</i> | 68 |
| Gambar 4.34 Pengujian <i>Packet Loss</i> pada Penelitian Sebelumnya..... | 68 |
| Gambar 4.35 Pengujian <i>Jitter</i> dan <i>Packet Loss</i> menggunakan Jaringan Lokal... 69 | 69 |
| Gambar 4.36 Pengujian <i>Jitter</i> dan <i>packet loss</i> part I dari Laptop 2 ke Laptop 1 pada <i>Mode Client</i> | 70 |
| Gambar 4.37 Pengujian <i>Jitter</i> dan <i>Packet Loss Part I</i> dari Laptop 2 Ke Laptop 1 pada <i>Mode Server</i> | 70 |
| Gambar 4.38 Pengujian <i>Jitter</i> dan <i>Packet Loss 3 User Full Load Mode Client</i> . 71 | 71 |
| Gambar 4.39 Pengujian <i>Jitter</i> dan <i>Packet Loss 3 User Full Load Mode Server</i> . 71 | 71 |
| Gambar 4.40 Uji <i>Delay</i> Laptop I..... | 72 |
| Gambar 4.41 Uji <i>Delay</i> Laptop II..... | 72 |
| Gambar 4.42 Uji <i>Delay</i> Laptop III | 73 |

INTISARI

Studi dimulai dari membuat observasi tentang kondisi jaringan internet menggunakan manajemen pendistribusian *bandwidth* menggunakan *filter rule*, *nat* dan *mangle* pada *firewall*. Pada tahap pengujian, digunakan simulasi dengan 3 pengguna dalam router OS Mikrotik.

Faktor utama adalah kecepatan akses internet menjadi lebih cepat dengan distribusi manajemen *bandwidth* yang adil bagi *client*. Faktor utama adalah keefektifan akses internet menjadi lebih teratur dengan distribusi manajemen *bandwidth* yang adil bagi *client*. Mikrotik adalah sebuah *Router* yang tergolong cukup baik dalam keamanan dan cukup sulit untuk diretas.

Dengan menggunakan *Console winbox* untuk mengatur filter rule dan *mangle-firewall* dalam jaringan berbasis Mikrotik guna menstabilkan dan mengoptimalkan penggunaan *bandwidth*. *Mangle-firewall* berfungsi untuk memilah paket data dalam mengakses internet. Dengan ini kegiatan pengguna internet akan tetap stabil apabila ada yang *upload*, *download*, *streaming* dan lain sebagainya dalam waktu yang bersamaan.

Kata kunci: *bandwidth*, *router OS mikrotik*, *filter rule*, *nat*, *mangle*, *firewall*

ABSTRACT

The study started from making observations about the condition of the internet network using bandwidth distribution management using the filter rules, nat and mangle the firewall. In the testing phase, used simulation to 3 users in a Mikrotik router OS. The main factor is the speed of internet access has become more stable with a fair distribution of bandwidth management for clients.

The main factor is the effectiveness of internet access become more regular with a fair distribution of bandwidth management for clients. Mikrotik is a router that is quite good in security and tough enough to be hacked.

By using winbox Console to set the filter rule and mangle-based network Mikrotik firewall in order to stabilize and optimize the use of bandwidth. Mangle-firewall function to sort packets of data in internet users. With this activity internet users will remain stable what if there are uploading, downloading, streaming etc in the same time.

Keywords: *bandwidth, router OS mikrotik, filter rules, nat, mangle, firewall*