

**SIMULASI PERBANDINGAN METODE QUEUE TREE
DENGAN SIMPLE QUEUE UNTUK OPTIMALISASI
MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN MIKROTIK
ROUTERBOARD DI JARINGAN KANTOR BRS-AMPK
RUMBAI PEKANBARU RIAU**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau*



OLEH:

RESTU SINGGIH
153510364

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2019**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

Nama : Restu Singgih
NPM : 153510364
Jurusan : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Simulasi Perbandingan Metode Queue Tree Dengan Simple Queue Untuk Optimalisasi Managemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Routerboard Di Jaringan Kantor BRS K. Rumbai Pekanbaru Riau

Format sistematika dan pembahasan materi pada masing-masing bab dan sub bab dalam skripsi ini telah dipelajari dan dinilai relatif telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kriteria - kriteria dalam metode penulisan ilmiah. Oleh karena itu, skripsi ini dinilai layak dapat disetujui untuk disidangkan dalam ujian komprehensif.

Pekanbaru, 4 Oktober 2019

Disetujui Oleh
PEKANBARU

Dosen Pembimbing

APRI SISWANTO, S.Kom., M.Kom

Disahkan Oleh :



Dekan Fakultas Teknik

K. H. ABDUKUBES ZAFNI, MT., MS., TR

NEK: 68 03 02 098

Ketua Prodi Teknik Informatika

AUSE LABEL LAPANSA, ST., M.Cs., M.Kom

**LEMBAR PENGESAHAN
TIM PENGUJI UJIAN SKRIPSI**

Nama : Restu Singgih
NPM : 153510364
Jurusan : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Simulasi Perbandingan Metode Queue Tree Dengan Simple Queue Untuk Optimalisasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Routerboard Di Jaringan Kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau

Skripsi ini secara keseluruhan dinilai telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kaidah-kaidah dalam penulisan penelitian ilmiah serta telah diuji dan dapat dipertahankan dihadapan tim penguji. Oleh karena itu, Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan dinyatakan **Telah Lulus Mengikuti Ujian Komprehensif Pada Tanggal 4 Oktober 2019** dan disetujui serta diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Bidang Ilmu **Teknik Informatika**.

Pekanbaru, 4 Oktober 2019

Tim Penguji

1. Yudhi Arta, S1., M.Kom
2. Dr. Evizal, ST., M.Eng

PEKANBARU

Sebagai Tim Penguji II

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing

APRI SISWANTO, S.Kom., M.Kom

Disahkan Oleh :



Dekan Fakultas Teknik

M. H. ABD. KUDUSZAMINI, MT., MS., TR

NPA 88.03 02 098

Ketua Prodi Teknik Informatika

Ketua Prodi

AUSE LABEL LAPANSA, ST., M.Cs., M.Kom

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Restu Singgih
Tempat/TglLahir : INHIL, 06 Januari 1996
Alamat : Beringin Makmur, RT.015/004, Kerumutan

Adalah mahasiswa Universitas Islam Riau yang terdaftar pada :

Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Informatika
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata-1 (S1)

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis adalah benar dan asli hasil dari penelitian yang telah saya lakukan dengan judul " Simulasi Perbandingan Metode Queue Tree Dengan Simple Queue Untuk Optimalisasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Routerboard Di Jaringan Kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau". Apabila dikemudian hari ada yang merasa dirugikan dan atau menuntut karena penelitian ini menggunakan sebagian hasil tulisan atau karya orang lain tanpa mencantumkan nama penulis yang bersangkutan, atau terbukti karya ilmiah ini bukan karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 23 Oktober 2019
Yang membuat pernyataan,



(Restu Singgih)

LEMBAR IDENTITAS PENULIS

Nama : Restu Singgih

NPM : 153510364

Tempat/TglLahir : INHIL, 06 Januari 1996

Alamat Orang Tua : Beringin Makmur, RT 015/004, Kerumutan, Pelalawan.

Nama Orang Tua

Ayah : Turip Sumoharjono

Ibu : Sumiah

No Hp/Telp : 082288180004

Jurusan : Teknik Informatika

Fakultas : Teknik

Masuk Th. Ajaran : 2015

Wisuda Th. Ajaran : 2020

Judul Penelitian : Simulasi Perbandingan Metode Queue Tree Dengan Simple Queue Untuk Optimalisasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Routerboard Di Jaringan Kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau.

Pekanbaru, 23 Oktober 2019

Restu Singgih

HALAMAN PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum Wr, Wb.

Alhamdulillah, puji dan rasa syukur yang tak terhingga penulis ucapkan tiada henti kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan judul **“Simulasi Perbandingan Metode Queue Tree Dengan Simple Queue Untuk Optimalisasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Routerboard Di Jaringan Kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau ”**.

Tugas akhir skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat strata satu (S1) di jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Islam Riau. Penulis menyadari tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, usaha yang penulis lakukan dalam menyelesaikan skripsi ini tidak akan membuahkan hasil. Oleh karena itu, dalam kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Terkhususnya orang tua tercinta yakni Ayahanda Turip Sumoharjono dan Ibunda Sumiah. Kemudian abang-abang yakni Alm.wage, Suhardi dan Suhada , beserta keluarga besar yang tak henti-hentinya selalu mensupport penulis dan membantu dalam segi materi maupun doa-doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2015 yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih atas kebersamaan yang membangun semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

3. Kepada seluruh anggota Gerakan Pramuka Universitas Islam Riau yang tidak bisa disebutkan satu persatu namanya. Terima kasih telah berbagi pengalaman.

Akhir kata penulis mohon maaf atas kekeliruan dan kesalahan yang terdapat dalam skripsi ini dan berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Pekanbaru, 23 Oktober 2019

Restu Singgih



KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum Wr.Wb.

Segala puji bagi Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya serta nikmat yang tak terhingga, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“SIMULASI PERBANDINGAN METODE QUEUE TREE DENGAN SIMPLE QUEUE UNTUK OPTIMALISASI MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN MIKROTIK ROUTERBOARD DI JARINGAN KANTOR BRS-AMPK RUMBAI PEKANBARU RIAU”** Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis sadar bahwa tanpa bantuan dan bimbingan berbagai pihak lain maka skripsi ini sulit untuk terwujud. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Ir. H. Abd. Kudus Zaini, MT selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Ibu Ause Labellapansa, ST.,M.Kom selaku ketua Program Studi Teknik Informatika.
3. Bapak Apri Siswanto, S.Kom.,M.Kom selaku pembimbing I yang telah ikhlas dan sabar memberikan bimbingan dan arahan di tengah kesibukan beliau.
4. Seluruh Dosen Prodi Teknik Informatika yang mendidik serta memberi arahan.

5. Kepada Seluruh Staff Tata Usaha Teknik yang telah membantu dalam kelancaran proses penyelesaian skripsi ini.
6. Kedua orang tua dan keluarga, yang selalu mendo'akan, serta memberikan dukungan yang sangat baik.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat menambah ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pekanbaru, 23 Oktober 2019

Restu Singgih



**Simulasi Perbandingan Metode *Queue Tree* Dengan *Simple Queue*
Untuk Optimalisasi Manajemen *Bandwidth* Menggunakan
Mikrotik Routerboard Di Jaringan Kantor BRS-AMPK Rumbai
Pekanbaru Riau**

Restu Singgih

Fakultas Teknik

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Islam Riau

Email : restusinggih@student.uir.ac.id

ABSTRAK

Pada saat ini di Kantor BRS-AMPK (Balai Rehabilitasi Sosial Anak yang Memerlukan Perlindungan Khusus) Rumbai Pekanbaru Riau, sudah menyediakan *bandwidth* yang cukup untuk setiap *client* nya. Namun tidak ada manajemen pemakaian *bandwidth* sehingga Permasalahan yang sering di hadapi Kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau berhubungan dengan akses jaringan *internet* yaitu koneksi *internet* menjadi lambat pada saat melakukan browsing, *download* maupun *upload*. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dibutuhkannya sebuah teknologi jaringan yaitu suatu *device* yang dapat melakukan manajemen antar jaringan. Adapun konfigurasi jaringan yang akan dibangun adalah “Simulasi Perbandingan Metode *Queue Tree* Dengan *Simple Queue* Untuk Optimalisasi Manajemen *Bandwidth* Menggunakan Mikrotik Routerboard Di Jaringan Kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau”

Kata Kunci : *Bandwidth*, *Queue Tree*, *Simple Queue* Perbandingan

Comparison Simulation of Queue Tree Method with Simple Queue for Optimizing Bandwidth Management Using Mikrotik Routerboard in Network BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau

Restu Singgih

Faculty of Engineering

Informatics Engineering Program

Islamic University of Riau

Email: restusinggih@student.uir.ac.id

ABSTRACT

At this time in the BRS-AMPK Office (Child Social Rehabilitation Center that Needs Special Protection), Rumbai Pekanbaru, Riau, has provided sufficient bandwidth for each of its clients. However, there is no bandwidth usage management, so the problem often faced by the BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau Office is related to internet network access, which is the internet connection becomes slow when browsing, downloading or uploading. To solve these problems, a network technology is needed, which is a device that can manage between networks. The network configuration that will be built is "Simulation Comparison of Queue Tree Method with Simple Queue for Optimizing Bandwidth Management Using Mikrotik Routerboard in BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau Network"

Keywords: Bandwidth, Queue Tree, Simple Queue Comparison

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	
LEMBAR IDENTITAS PENULIS	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Studi Kepustakaan.....	5
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 Manajemen Jaringan.....	9
2.2.2 Tipe Jaringan Komputer.....	9
2.2.3 Topologi Jaringan.....	12
2.2.4 IP Address.....	15
2.2.5 Mikrotik Routerboard.....	17

2.2.6	<i>Mikrotik Router Operating System</i>	17
2.2.7	<i>Switch</i>	18
2.2.8	<i>Modem</i>	18
2.2.9	<i>Winbox</i>	19
2.2.10	<i>Queue Tree</i>	19
2.2.11	<i>Simple Queue</i>	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		21
3.1	Metode penelitian	21
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	21
3.2.1	Spesifikasi Perangkat Lunak	21
3.2.2	Spesifikasi Perangkat Keras	22
3.3	Jenis Data	22
3.4	Metode Pengumpulan Data	22
3.5	Analisa Sistem Jaringan Yang Sedang Berjalan	23
3.5.1	Topologi Jaringan Kantor Brs-Ampk Rumbai Pekanbaru Riau .	23
3.6	<i>Bandwidth Client</i>	24
3.7	Alternatif Pemecahan Masalah	25
3.8	Perencanaan Topologi Usulan	26
3.9	Diagram Perencanaan Alur Sistem	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAAN		29
4.1	Hasil Sebelum Konfigurasi	29
4.2	Hasil Konfigurasi	31
4.2.1	Hasil Konfigurasi Manajemen <i>Bandwidth Simple Queue</i>	31
4.2.2	Hasil Konfigurasi Manajemen <i>Bandwidth Queue Tree</i>	32
4.2.3	Hasil Perbandingan <i>Simple Queue</i> Dengan <i>Queue Tree</i>	34
4.3	Konfigurasi Awal Pada Mikrotik	37
4.4	Konfigurasi Routing Dinamis	38
4.5	Konfigurasi Dns (<i>Domain Name Server</i>)	40
4.6	Konfigurasi Nat (<i>Network Address Translation</i>)	41
4.7	Uji Koneksi Jaringan	43

4.8 Konfigurasi IP <i>Client</i>	43
4.9 Konfigurasi Dhcp <i>Server</i>	48
4.10 Konfigurasi Wireles.....	48
4.11 Konfigurasi <i>Simple Queue</i>	56
4.12 <i>Queue Tree</i>	58
4.12.1 Konfigurasi Mangle	58
4.12.2 Konfigurasi <i>Queue Tree</i>	61
4.13 Pengujian Hasil Konfigurasi.....	63
4.13.1 Pengujian Hasil Konfigurasi <i>Simple Queue</i>	63
4.13.2 Pengujian Hasil Konfigurasi Wifi <i>Simple Queue</i>	64
4.13.3 Pengujian Hasil Konfigurasi <i>Queue Tree</i>	65
4.13.4 Pengujian Hasil Konfigurasi Wifi <i>Queue Tree</i>	66
4.14 Hasil Dan Pengukuran <i>Bandwidth, Throughput, Delay, Jitter, Packet Loss</i>	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	70
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terkait	7
Tabel 2.2 Kelas IP <i>Address</i>	15
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Hardware</i>	22
Tabel 3.2 <i>Bandwidth</i> jaringan Kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau	25
Tabel 4.1 Uji <i>Test Speed</i> Sebelum Konfigurasi	30
Tabel 4.2 Perbandingan <i>Simple Queue</i> Dan <i>Queue Tree</i>	35
Tabel 4.3 Uji <i>Test Speed Simple Queue</i>	63
Tabel 4.4 Uji <i>Test Speed</i> Saat <i>Download Simple Queue</i>	63
Tabel 4.5 Uji <i>Test Speed Wifi Simple Queue</i>	64
Tabel 4.6 Uji <i>Test Speed Queue Tree</i>	65
Tabel 4.7 Uji <i>Test Test Speed</i> Saat <i>Download Queue Tree</i>	65
Tabel 4.8 Uji <i>Test Speed Wifi Queue Tree</i>	66
Tabel 4.9 Pengukuran <i>Bandwidth, Throughput, Delay, Jitter, Packet Loss Simple Queue</i>	68
Tabel 4.10 Pengukuran <i>Bandwidth, Throughput, Delay, Jitter, Packet Loss Queue Tree</i>	69

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Local Area Network</i>	10
Gambar 2.2 <i>Metropolitan Area Network</i>	11
Gambar 2.3 <i>Wide Area Network</i>	12
Gambar 2.4 Topologi <i>Bus</i>	13
Gambar 2.5 Topologi <i>Star</i>	14
Gambar 2.6 Topologi <i>Ring</i>	14
Gambar 2.7 <i>Router Mikrotik Rb941-2nd</i>	17
Gambar 2.8 <i>Switch Tp-Link 8 Port</i>	18
Gambar 2.9 <i>Modem Huawei</i>	19
Gambar 2.10 <i>Queue Tree</i>	20
Gambar 2.11 <i>Simple Queue</i>	20
Gambar 3.1 Topologi <i>Jaringan Kantor Brs-Ampk Rumbai Pekanbaru Riau</i>	24
Gambar 3.2 Perencanaan Topologi <i>Kantor Brs-Ampk Rumbai Pekanbaru Riau</i>	26
Gambar 3.3 Perencanaan Topologi <i>Physical</i>	27
Gambar 3.4 Perencanaan Topologi <i>Logical</i>	27
Gambar 3.5 <i>Diagram Simulasi Sistem</i>	28
Gambar 4.1 <i>Test Speed</i> Sebelum Konfigurasi	29
Gambar 4.2 <i>Download IDM</i> Sebelum Konfigurasi	30
Gambar 4.3 Hasil Konfigurasi <i>Simple Queue</i>	31
Gambar 4.4 Hasil <i>Speed Test Simple Queue</i>	32
Gambar 4.5 Hasil <i>Download IDM Simple Queue</i>	32
Gambar 4.6 Hasil Konfigurasi <i>Queue Tree</i>	33
Gambar 4.7 Hasil <i>Speed Test Queue Tree</i>	33
Gambar 4.8 Hasil <i>Download IDM Queue Tree</i>	34
Gambar 4.9 Grafik Metode <i>Simple Queue</i>	36
Gambar 4.10 Grafik Metode <i>Queue Tree</i>	36
Gambar 4.11 Running Winbox	37

Gambar 4.12 <i>Login Winbox</i>	38
Gambar 4.13 Konfigurasi DHCP <i>Client ether1</i>	38
Gambar 4.14 Menambah DHCP <i>Client Ether1</i>	39
Gambar 4.15 New DHCP <i>Client Ether1</i>	39
Gambar 4.16 DHCP <i>Client Ether1</i>	39
Gambar 4.17 Konfigurasi DNS.....	40
Gambar 4.18 Setting DNS	40
Gambar 4.19 Konfigurasi NAT	41
Gambar 4.20 Menambah NAT	41
Gambar 4.21 New NAT Rule	42
Gambar 4.22 Nat <i>Action</i>	42
Gambar 4.23 Hasil Konfigurasi NAT	42
Gambar 4.24 Ping Google.....	43
Gambar 4.25 IP <i>Address Client Ether2</i>	43
Gambar 4.26 <i>Address List Ether2</i>	44
Gambar 4.27 Konfigurasi DHCP <i>Server Ether2</i>	44
Gambar 4.28 DHCP <i>Server Ether2</i>	45
Gambar 4.29 DHCP <i>Server Interface Ether2</i>	45
Gambar 4.30 DHCP <i>Address Space Ether2</i>	46
Gambar 4.31 Gateway DHCP <i>Network Ether2</i>	46
Gambar 4.32 <i>Address to Give Out Ether2</i>	47
Gambar 4.33 DNS <i>Servers Ether2</i>	47
Gambar 4.34 Lease Time Ether2	48
Gambar 4.35 DHCP Completed Ether2.....	48
Gambar 4.36 Setting Wireles	49
Gambar 4.37 <i>Interface Wlan1 Wireless</i>	49
Gambar 4.38 <i>Interface Wlan1 HT</i>	49
Gambar 4.39 <i>Security Profile</i>	50
Gambar 4.40 Konfigurasi <i>Security Profile</i>	50
Gambar 4.41 <i>Enable Wlan1</i>	50

Gambar 4.42 IP Address Wifi.....	51
Gambar 4.43 Menambah Address List Wlan1	51
Gambar 4.44 IP Address List Wlan1.....	51
Gambar 4.45 Konfigurasi DHCP Server Wlan1	52
Gambar 4.46 DHCP Server Wlan1	52
Gambar 4.47 DHCP Server Interface Wlan1	52
Gambar 4.48 DHCP Address Space Wlan1	53
Gambar 4.49 Gateway DHCP Network Wlan1.....	53
Gambar 4.50 Address to Give Out Wlan1.....	54
Gambar 4.51 DNS Servers Wlan1	54
Gambar 4.52 Lease Time Wlan1	55
Gambar 4.53 DHCP Completed Wlan1	55
Gambar 4.54 Hasil Konfigurasi DHCP Server Wlan1	55
Gambar 4.55 Queue List Simple Queue.....	56
Gambar 4.56 Simple Queue Total-Bandwidth	56
Gambar 4.57 Limit Upload Dan Download Simple Queue.....	57
Gambar 4.58 Advance Simple Queue.....	57
Gambar 4.59 Simple Queue	58
Gambar 4.60 Mark Connection Upload.....	59
Gambar 4.61 New Connection Upload.....	59
Gambar 4.62 Mark Packet Upload	60
Gambar 4.63 New Packet Mark Upload	60
Gambar 4.64 Hasil Konfigurasi Mangle.....	61
Gambar 4.65 Kofigurasi Queue Tree.....	61
Gambar 4.66 Queue Tree Upload.....	62
Gambar 4.67 Queue Tree Download	62
Gambar 4.68 Import CSV Simple Queue.....	67
Gambar 4.69 Import CSV Queue Tree	68

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan teknologi jaringan pada saat ini berkembang semakin pesat seiring dengan bertambahnya pengguna. Terutama pada jaringan internet yang mana jaringan internet pada era ini sudah sangat vital keberadaannya. Jaringan komputer merupakan sekelompok komputer yang menggunakan protokol komunikasi untuk dapat saling berkomunikasi dan berbagi data atau informasi. Internet juga dapat diartikan sebagai jaringan komputer dalam arti jaringan yang lebih luas. Dengan adanya *internet*, berbagai kemudahan telah didapatkan baik di bidang pendidikan, komunikasi, keuangan sampai dengan bidang pemerintahan.

Dalam upaya peningkatan produktivitas kerja dapat dilakukan dengan memaksimalkan penggunaan jaringan komputer. Hal inilah yang menjadi faktor dimana banyak perusahaan ataupun instansi-instansi pemerintah yang selalu meningkatkan performa jaringan komputernya. Sebab jaringan komputer bagi suatu perusahaan atau instansi pemerintahan memiliki banyak manfaat, antara lain dapat melakukan pengiriman data secara cepat dan efisien, mengakses *file* baik untuk *download* maupun *upload* serta dapat melakukan penghematan biaya.

Permasalahan yang sering dihadapi di Kantor BRS-AMPK(Balai Rehabilitasi Sosial Anak yang Memerlukan Perlindungan Khusus) Rumbai Pekanbaru Riau berhubungan dengan akses jaringan *internet* adalah koneksi *internet* menjadi lambat pada saat melakukan browsing, *download* maupun

upload. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dibutuhkannya sebuah teknologi jaringan yaitu suatu *device* yang dapat melakukan manajemen antar jaringan yang ada. *Device* tersebut disebut dengan router mikrotik routerboard.

Router yang digunakan adalah *router mikrotik* yang dimaksudkan untuk memanajemen *bandwidth* di sesuaikan dengan kebutuhan di masing masing bagian kantor, Konfigurasi *mikrotik* yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan *winbox* hal ini memudahkan *administrator* dalam memantau akses *internet* yang dilakukan oleh masing-masing *user* karena telah dilakukan manajemen *bandwidth* tersebut.

Hal inilah yang menjadi latar belakang perancangan manajemen bandwidth bagaimana mengoptimalkan bandwidth yang ada agar bandwidth menjadi efisien dan tidak tarik menarik antara pengguna yang satu dengan yang lainnya. Maka penulis memberi judul pada penelitian ini **“Simulasi Perbandingan Metode Queue Tree Dengan Simple Queue Untuk Optimalisasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Routerboard Di Jaringan Kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah yang dapat diambil dari latar belakang tersebut sebagai berikut “Permasalahan berhubungan dengan akses *internet* adalah koneksi *internet* menjadi lambat pada saat melakukan browsing, *download* maupun *upload*”.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas sebelumnya, maka permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah :

Bagaimana Merancang konfigurasi *mikrotik* dengan pembagian *bandwidth* dengan membandingkan metode *Queue Tree* dan *simple queue*.

1.4 Batasan Masalah

Mengingat keterbatasan waktu, biaya, dan kemampuan penelitian maka penelitian ini dibatasi dalam hal:

1. Penggunaan *Winbox* sebagai *GUI (Graphical User Interface)* dalam konfigurasi *mikrotik* .
2. Hanya berfokus pada satu tempat yaitu Jaringan Kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau.
3. Tipe jaringan yang di gunakan LAN dan topologi yang dipakai adalah *Star*.
4. Hanya melakukan Simulasi dan simulasi ini bisa dilaksanakan di rumah jl.ketapang no.18 yang memiliki koneksi internet.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Semua bagian unit komputer mendapatkan *bandwidth* sesuai dengan kebutuhan kinerja *user*.

2. Semua komputer dapat menggunakan *internet* dengan lancar dan stabil walaupun semua unit komputer menggunakan *internet* dalam waktu yang bersamaan.
3. Membangun manajemen *bandwidth* (*bandwidth limiter*) dengan menggunakan *router mikrotik*.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan *solusi* terbaik untuk manajemen *bandwidth*.
2. Membantu admin untuk mengontrol *bandwidth* agar tidak ada client yang menggunakan *bandwidth* berlebih.
3. *Client* akan merasa nyaman menggunakan internet tanpa gangguan dari *client* lain.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan yang pertama adalah berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Widia, Pradipta (2017), tentang Manajemen *Bandwidth* Dengan *Router* Mikrotik Di PT(perseroan terbatas) Laser Jaya Sakti. Dengan latar belakang yaitu PT. Laser Jaya Sakti merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan spare part untuk pertambangan oil dan gas.

PT. Laser Jaya Sakti memiliki alokasi *bandwidth* Sekitar 5 Mb, agar *bandwidth* yang dimiliki dapat di gunakan dengan maksimal dan stabil di setiap bagian yang dikoneksikan ke internet akan di lakukan manajemen *bandwidth* agar semua ruangan mendapat akses internet yang lancar. Persamaan penelitian ini dengan penelitian tersebut yaitu sama-sama membahas Manajemen *Bandwidth* yang menjadi perbedaan adalah penelitian terdahulu Manajemen *Bandwidth* menggunakan metode *simple queue*.

Studi kepustakaan yang kedua adalah berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ardiansa, Primananda, Hanafi (2017), tentang Manajemen *Bandwidth* dan Manajemen Pengguna pada Jaringan Wireless Mesh Network dengan *Mikrotik*. Dengan latar belakang yaitu Saat ini telah dikembangkan topologi berbasis *wireless* yaitu *Wireless Mesh Network* (WMN). WMN adalah jaringan *wireless* yang menggunakan topologi *mesh* dengan konsep hubungan dari setiap AP

(*access point*) yang ada sehingga membentuk sebuah jaringan fisik. Jika salah satu AP mengalami kerusakan, maka peranannya akan diambil oleh AP lainnya. .

Studi kepustakaan Yang Ketiga Adalah Berdasarkan Penelitian Yang Dilakukan Oleh Wilmadi (2013), Tentang Analisis Management Bandwidth Dengan Metode Pcq (Per Connection Queue) Dan Htb (*Hierarchical Token Bucket*) Dengan Menggunakan Router *Mikrotik*. Dengan latar belakang yaitu Tiap-tiap layanan mempunyai karakteristik penggunaan jaringan yang berbeda-beda Maka manajemen *bandwidth* sangat di perlukan, ada 2 metode manajemen *bandwidth* yang dapat digunakan atau di terapkan pada *client* yaitu metode *PCQ* (*Peer ConnectionQueue*) dan *HTB* (*HierarchicalToken Bucket*) Managemnt *bandwidth* ini diharapkan dapat membagi *bandwidth* sesuai dengan kelas pengguna dan melihat pada kebutuhannya sehingga tidak mengganggu aktivitas akses pengguna yang lain. Dengan manajemen *bandwidth* ,dapat dilakukan pengaturan *bandwidth*sesuai dengan kebutuhan.Penelitian ini membahas tentang manajemen *bandwidth* dengan memanfaatkan mikrotik sebagai *Router*. Pemanfaatan Mikrotik ini juga digunakan untuk manajemen *bandwidth*, kestabilan dan efisiensi *software* manajemen *bandwidth* serta keuntungan penggunaan mikrotik *RouterOS* untuk manajemen *bandwidth*. Persamaan penelitian ini dengan penelitian tersebut yaitu sama-sama membahas Manajemen *Bandwidth* yang menjadi perbedaan adalah penelitian terdahulu menggunakan metode *PCQ* (*Peer Connection Queue*) dan *HTB* (*HierarchicalToken Bucket*). Merujuk dari beberapa jurnal yang telah penulis cantumkan diatas dapat

disimpulkan bahwa Manajemen *Bandwidth* diharapkan dapat membagi bandwidth sesuai dengan kelas pengguna dan melihat pada kebutuhannya. Berikut ini tabel persamaan dan perbedaan dari penelitian sebelumnya

Tabel 2.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian

Nama Penulis, tahun dan judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan	
			Penelitian Terdahulu	Rencana Penelitian
I Dewa Made Widia, Pramudy Atma Pradipta (2017), tentang Manajemen <i>Bandwidth</i> Dengan <i>Router</i> Mikrotik Di Pt. Laser Jaya Sakti	Penelitian ini membahas tentang Manajemen <i>Bandwidth</i> Di Pt. Laser Jaya Sakti karna <i>bandwidth</i> yang akan di berikan ke setiap bagian berbeda-beda tergantung kebutuhan internet di masing-masing bagian.	Manajemen <i>Bandwidth</i>	manajmen <i>bandwith bandwidth</i> dengan Metode <i>Simple Queue</i>	Simulasi Perbandingan Metode <i>Queue Tree</i> Dengan <i>Simple Queue</i> Untuk Optimalisasi Manajemen <i>Bandwidth</i> Menggunakan Mikrotik Routerboard Di Jaringan Kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau
Galeh Fatma Eko Ardiansa, Rakhmadhany Primananda, Mochammad Hannats Hanafi (2017), tentang Manajemen <i>Bandwidth</i> dan Manajemen Pengguna pada Jaringan <i>Wireless Mesh Network</i> dengan Mikrotik	Penelitian ini membahas Manajemen <i>Bandwidth</i> dan Manajemen Pengguna pada Jaringan <i>Wireless Mesh Network</i> dengan Mikrotik.	Manajemen <i>Bandwidth</i>	Manajemen <i>Bandwidth</i> dan Manajemen Pengguna pada Jaringan <i>Wireless Mesh Network</i>	Simulasi Perbandingan Metode <i>Queue Tree</i> Dengan <i>Simple Queue</i> Untuk Optimalisasi Manajemen <i>Bandwidth</i> Menggunakan Mikrotik Routerboard Di Jaringan Kantor BRS-AMPK

				Rumbai Pekanbaru Riau
Kadek Agustia Wilmadi (2013), Tentang Analisis Management Bandwidth Dengan Metode Pcq (<i>Per Connection Queue</i>) Dan Htb (<i>Hierarchical Token Bucket</i>) Dengan Menggunakan Router Mikrotik	Penelitian ini membahas tentang Analisis Management Bandwidth Dengan Metode Pcq (<i>Per Connection Queue</i>) Dan Htb (<i>Hierarchical Token Bucket</i>) Dengan Menggunakan Router Mikrotik	Manajemen <i>Bandwidth</i>	Analisis Management Bandwidth Dengan Metode Pcq (<i>Per Connection Queue</i>) Dan Htb (<i>Hierarchical Token Bucket</i>)	Simulasi Perbandingan Metode Queue Tree Dengan Simple Queue Untuk Optimalisasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Routerboard Di Jaringan Kantor BRS- AMPK Rumbai Pekanbaru Riau

Pada kasus ini penulis membahas tentang Simulasi Perbandingan Metode Queue Tree Dengan Simple Queue Untuk Optimalisasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Routerboard Di Jaringan Kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau. dengan latar belakang sebagai berikut Jaringan komputer merupakan sekelompok komputer yang menggunakan protokol komunikasi untuk dapat saling berkomunikasi dan berbagi data atau informasi. Internet juga dapat diartikan Dengan adanya *internet*, berbagai kemudahan telah didapatkan baik di bidang pendidikan, komunikasi, keuangan sampai dengan bidang pemerintahan. Dalam upaya peningkatan produktivitas kerja dapat dilakukan dengan memaksimalkan penggunaan jaringan komputer. Hal inilah yang menjadi faktor dimana banyak perusahaan ataupun instansi-instansi pemerintah yang selalu

meningkatkan performa jaringan komputernya. Sebab jaringan komputer bagi suatu perusahaan atau instansi pemerintahan memiliki banyak manfaat, antara lain dapat melakukan pengiriman data secara cepat dan efisien, mengakses *file* baik untuk *download* maupun *upload* serta dapat melakukan penghematan biaya.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Manajemen Jaringan

Menurut Nugroho (2014) menyimpulkan bahwa “Manajemen jaringan merupakan kemampuan untuk mengontrol dan memonitor sebuah jaringan komputer dari sebuah lokasi”.

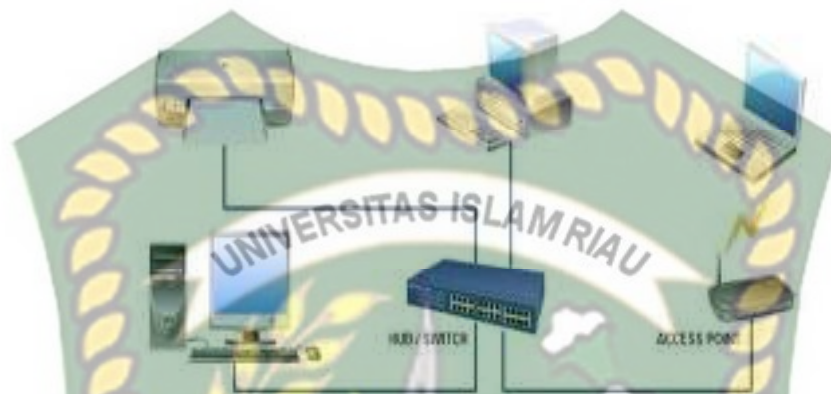
2.2.2 Tipe Jaringan Komputer

Menurut rendra dan farhan(2015), jaringan kumputer merupakan sekumpulan komputer network yang saling terhubung dan dapat saling berkomunikasi dengan media tertentu sebagai penghubungnya ,yaitu dapat menggunakan kabel atau wireles, ada tiga tipe pembagian jaringan berdasarkan luas cakupannya antara lain:

1. *Local Area Network* (LAN)

Local Area Network (LAN) menghubungkan dua perangkat atau lebih di wilayah geografis yang terbatas, biasanya di dalam gedung yang sama, sehingga setiap perangkat di jaringan dapat berkomunikasi dengan setiap perangkat lainnya.” Dari kutipan tersebut dapat diartikan sebagai berikut: *Local Area Network* (LAN) menghubungkan dua atau lebih perangkat di dalam area geografis yang terbatas, biasanya berada di dalam gedung yang sama, sehingga setiap

perangkat pada jaringan dapat berkomunikasi dengan perangkat lain, Skema jaringan LAN dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.1 *Local Area Network*

2. *Metropolitan Area Network (MAN)*

Menurut O'Brien dan Marakas (2011), menjelaskan bahwa "Bila *wide area network* mengoptimalkan area geografis tertentu, maka jaringan *Metropolitan Area Network (MAN)*. MAN juga dapat bergantung pada jalur komunikasi dengan kecepatan data sedang-ke-tinggi." Dari kutipan tersebut dapat diartikan sebagai berikut: Ketika *Wide Area Network* mengoptimalkan area geografis yang spesifik, ini bisa disebut dengan *Metropolitan Area Network (MAN)*. MAN juga dapat bergantung pada saluran komunikasi dari data dengan rating sedang sampai tinggi. *Metropolitan Area Network (MAN)* pada dasarnya merupakan versi LAN yang berukuran lebih besar dan biasanya memakai teknologi yang sama dengan LAN. MAN dapat mencakup kantor-kantor perusahaan yang letaknya berdekatan atau juga sebuah kota dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan pribadi (swasta) atau umum.

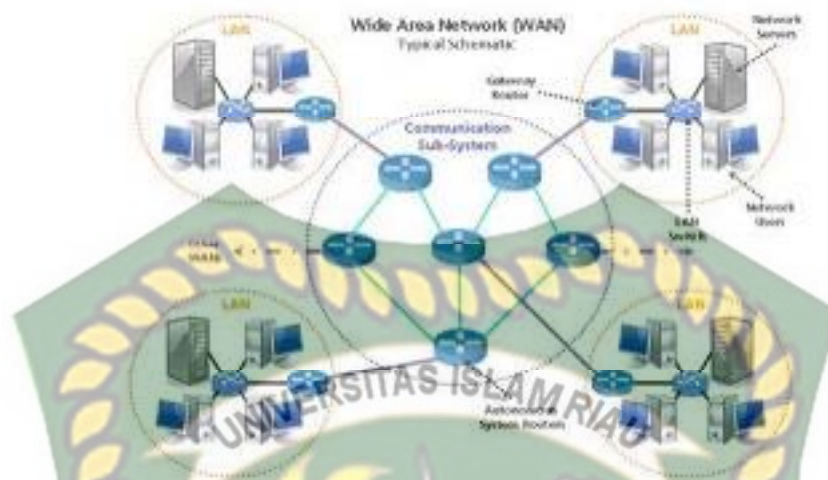
MAN mampu menunjang data dan suara, dan bahkan dapat berhubungan dengan jaringan televisi kabel. MAN hanya memiliki sebuah atau dua buah kabel dan tidak mempunyai *elemenswitching*, yang berfungsi untuk mengatur paket melalui beberapa kabel *output*. Adanya *elemen switching* membuat rancangan menjadi sederhana, Skema jaringan MAN dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.2 Metropolitan Area Network

3. Wide Area Network (WAN)

Menurut Rainer dan Casey (2013), "*Wide Area Networks (WANs)* adalah jaringan yang mencakup wilayah geografis yang luas. WAN biasanya menghubungkan beberapa LAN." Yang Dari kutipan tersebut dapat diartikan sebagai berikut: *Wide Area Networks (WANs)* adalah jaringan yang mencakup area geografis yang besar. WAN secara khusus menghubungkan beberapa LAN. *Wide Area Network (WAN)* merupakan jaringan yang lebih besar dari MAN dan mencakup daerah geografis yang luas, seringkali mencakup sebuah negara atau benua. WAN terdiri dari kumpulan mesin yang bertujuan untuk menjalankan program-program (aplikasi) pengguna, Skema jaringan WAN dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.3 *Wide Area Network*

2.2.3 Topologi Jaringan

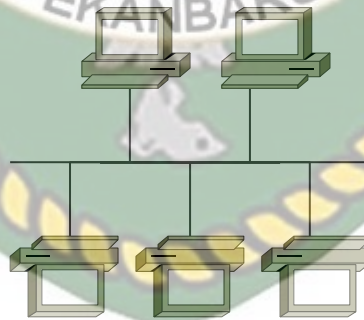
Menurut Muallifah (2013) menjelaskan bahwa memberi batasan bahwa topologi jaringan merupakan susunan antar komputer secara fisik dalam suatu jaringan. Cara untuk menguraikan bagaimana komputer terhubung dalam suatu jaringan komputer dikenal dengan istilah Topologi. Topologi fisik menguraikan *layout* aktual dari perangkat keras jaringan, sedangkan topologi logika menguraikan perilaku komputer dalam jaringan dari sudut pandang operator. Pada umumnya jaringan menggunakan satu atau lebih topologi fisik. Topologi fisik terdiri dari *BUS*, *STAR*, dan *RING*. Topologi jaringan terbagi menjadi dua jenis golongan, yaitu :

1. Topologi Fisik Jaringan

Topologi fisik yang sering digunakan saat ini dalam membangun jaringan adalah sebagai berikut:

A. Topologi *Bus*

Beberapa *host* dihubungkan dengan jalur data *backbone* tunggal, yaitu berupa kabel lurus panjang. Topologi ini Pada umumnya menggunakan kabel koaksial. Komputer yang dihubungkan dalam jaringan berpengaruh terhadap *performance* jaringan karena hanya satu komputer dapat mengirimkan data dan komputer lain akan menunggu sampai data tersebut terkirim. Hal ini lah yang disebut dengan topologi pasif. Jika ada salah satu bagian kabel yang rusak maka sistem jaringan akan secara keseluruhan rusak, Skema Topologi *Bus* dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.4 Topologi *Bus*

B. Topologi *Star*

Semua *clien* akan di hubungkan pada satu titik. Titik ini biasanya berupa sebuah *hub* atau *switch*. Namun dengan adanya sentralisasi diperlukan kabel yang lebih banyak dibanding jenis topologi yang lain. Jika satu komputer saja

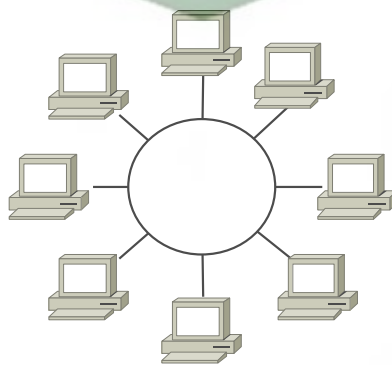
yang rusak maka tidak akan mempengaruhi komputer lainnya, Skema Topologi *Star* dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.5 Topologi *Star*

C. Topologi *Ring*

Topologi *Ring* disebut juga dengan topologi aktif, karena masing–masing komputer akan mengulangi sinyal data yang telah dikirim untuk diteruskan ke komputer selanjutnya. Salah satu metode yang digunakan dalam *transmisi* data adalah *tokenpassing*. Jika ada kerusakan pada kabel maka akan mempengaruhi kepada semua perangkat yang terhubung, Skema Topologi *Bus* dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.6 Topologi *Ring*

2.2.4 IP Address

Menurut Wardoyo (2014), menyimpulkan bahwa “TCP/IP (*Transmission Control Protocol Internet Protocol*) adalah standar komunikasi data yang digunakan oleh komunitas *internet* dalam proses tukar-menukar data dari satu komputer ke komputer lain di dalam suatu jaringan”. *Internet Protocol* (IP) berfungsi menyampaikan *datagram* dari satu komputer ke komputer lain tanpa tergantung dengan media komunikasi yang digunakan. Oleh karena itu IP memegang peranan yang sangat penting dalam jaringan. Alamat-alamat IP panjangnya 32 bit dan dibagi menjadi 2 bagian, yaitu:

1. Network ID

Network ID adalah bagian dari alamat IP mewakili jaringan fisik dan *host*, setiap komputer disebuah jaringan akan memiliki *network ID* yang sama.

2. Host ID

Host ID adalah bagian yang mewakili bagian individu dan alamat, tiap komputer memiliki *host ID* yang berbeda.

Berdasarkan jumlah *Host IP Address* dibagi menjadi 5 kelas, yaitu :

Tabel 2.2 Kelas Ip Address

Kelas	Dari	Sampai	Net id	Host id
A	1	126	126	16.277.214
B	128	191	16.384	65.543
C	192	223	2.097.152	254
D	224	239	-	-
E	240	255	-	-

A. IP Address Kelas A

IP Address kelas A diberikan untuk jaringan dengan jumlah *host* yang sangat besar. Pada kelas ini *Network ID* adalah 8 *bit* pertama, sedangkan *hostnya* adalah 24 *bit* berikutnya. Sebagai contoh jika *IP Address* adalah 117.47.5.5 maka *Network ID* tersebut adalah 117 dan *Host ID* dari *IP* tersebut adalah 47.5.5.

B. IP Address Kelas C

IP Address kelas B digunakan untuk jaringan yang berukuran sedang. Jika *IP Address* kelas B adalah 133.92.12.5, maka *Network ID*nya adalah 133.92 dan *Host ID*nya adalah 12.5.

C. IP Address Kelas C

IP Address kelas C digunakan untuk jaringan yang lebih kecil seperti *Local Area Network* (LAN). Jika *IP* kelas C adalah 192.168.1.1, maka *Network ID*nya adalah 192.168.1 dan *Host ID*nya adalah 1

D. IP Address Kelas D

IP address kelas D digunakan untuk keperluan *IP multicasting*. 4 bit pertama *IP address* kelas D di set 1110. Bit-bit berikutnya diatur sesuai keperluan *multicast group* yang menggunakan *IP address* ini. Dalam *multicasting* tidak dikenal *network bit* dan *host bit*.

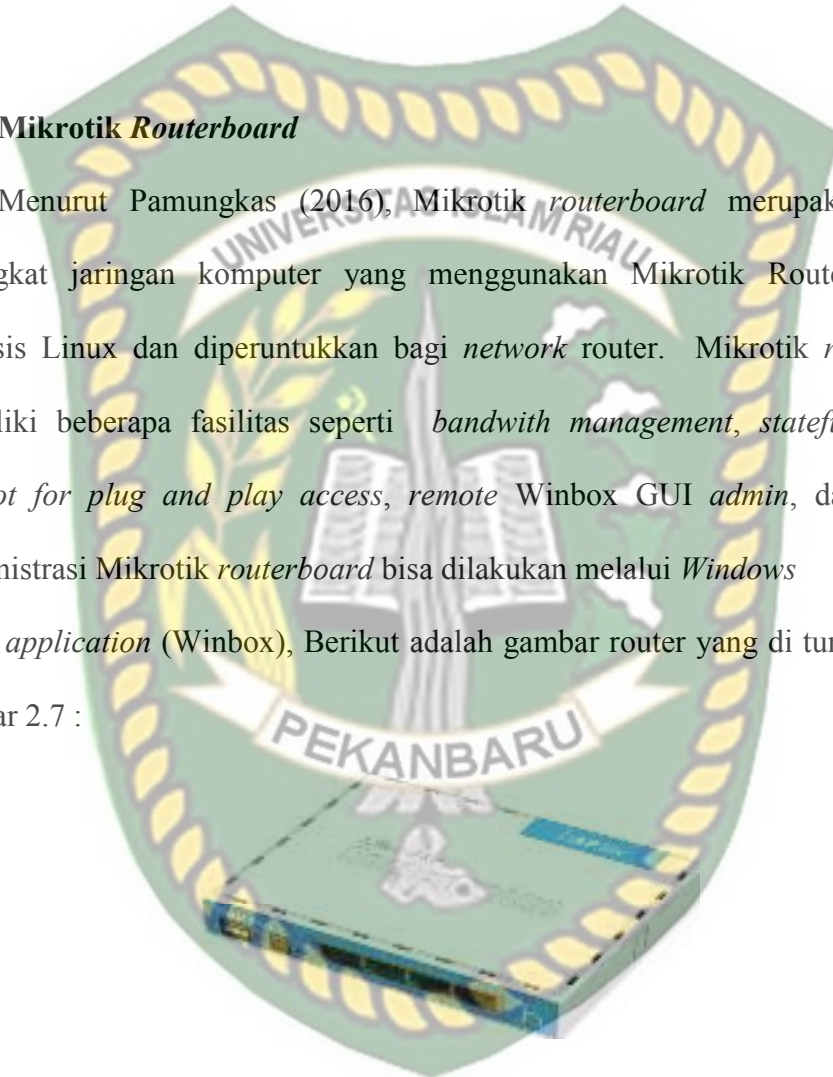
E. IP Address Kelas E

IP address kelas E tidak digunakan untuk umum. 4 bit pertama IP address ini de set 1111.

2.2.5 Mikrotik Routerboard

Menurut Pamungkas (2016), Mikrotik *routerboard* merupakan sebuah perangkat jaringan komputer yang menggunakan Mikrotik RouterOS yang berbasis Linux dan diperuntukkan bagi *network* router. Mikrotik *routerboard* memiliki beberapa fasilitas seperti *bandwith management*, *stateful firewall*, *hotspot for plug and play access*, *remote Winbox GUI admin*, dan *routing*. Administrasi Mikrotik *routerboard* bisa dilakukan melalui *Windows*

application (Winbox), Berikut adalah gambar router yang di tunjukan oleh gambar 2.7 :



Gambar 2.7 Router Mikrotik RB941-2nD

2.2.6 Mikrotik Router Operating System

RouterOS™, merupakan sistem operasi Linux base yang diperuntukkan sebagai *network* router. Untuk melakukan konfigurasi bisa di lakukan

menggunakan aplikasi Winbox. PC yang akan dijadikan router mikrotik pun tidak memerlukan resource yang cukup besar untuk penggunaan standard, misalnya hanya sebagai gateway. (Muhammad Syarif Pagala. 2017).

2.2.7 Switch

Menurut Micro (2012) mendefinisikan “Switch merupakan suatu *device* pada jaringan yang secara konseptual berada pada *layer 2 (Data Link Layer)* dan ada yang *layer 3 (Network Layer)*. Switch pada umumnya lebih cerdas dibandingkan dengan *hub*, memiliki performa yang lebih tinggi, dan harganya relatif lebih mahal dari *hub*. Kelebihan dari *switch*, antara lain mampu mentransmisikan paket-paket data ke tujuan dengan tepat”, Berikut adalah gambar switch yang di tunjukan oleh gambar 2.8 :



Gambar 2.8 Switch TP-Link 8 Port

2.2.8 Modem

Menurut Aditya (2011) menjelaskan bahwa “ Modem (*Modulator Demodulator*), *Modulator* merupakan bagian yang mengubah sinyal informasi kedalam sinyal pembawa (*carrier*), Sedangkan *Demodulator* adalah bagian yang memisahkan sinyal informasi yang berisi data pesan. Sehingga istilah modem adalah alat komunikasi dua arah (menggabungkan keduanya).Data dari computer

yang berbentuk sinyal digital diubah menjadi sinyal analog oleh modem. Sinyal analog tersebut kemudian dikirim melalui media telekomunikasi seperti telepon, Berikut adalah gambar modem yang di tunjukan oleh gambar 2.9 :



Gambar 2.9 Modem Huawei

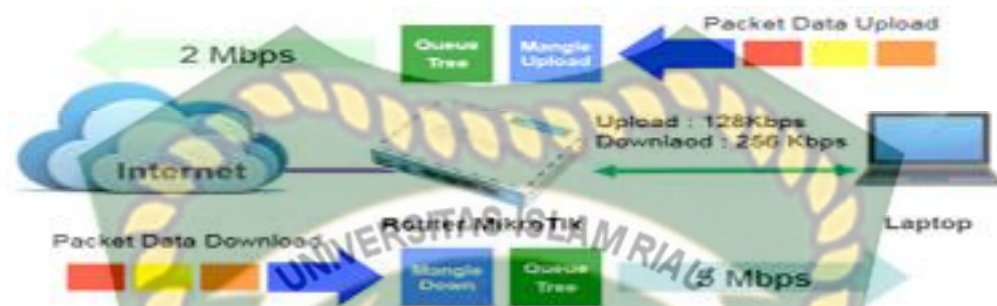
2.2.9 Winbox

Menurut Valens (2014) Winbox adalah sebuah software atau utility yang digunakan untuk meremote sebuah server mikrotik kedalam mode GUI (Graphical User Interface) melalui operating system windows. Kebanyakan teknisi banyak mengkonfigurasi mikrotik os atau mikrotik routerboard menggunakan winbox dibanding dengan yang mengkonfigurasi langsung lewat mode CLI (Command Line Interface). Hal ini karena menggunakan winbok dirasa lebih mudah dan simple dibanding melalui browser.

2.2.10 Queue Tree

Queue tree adalah sebuah proses konfigurasi untuk melakukan limit terhadap *Bandwidth* dimana proses yang di lakukan akan sangat rumit ada banyak konfigurasi yang harus di terapkan salah satunya adalah melakukan konfigurasi

mangle. *Queues tree* digunakan untuk membatasi satu arah koneksi saja baik itu *download* maupun *upload*. (Seif Haridi, 2013).



Gambar 2.10 Cara Kerja *Queue Tree*

2.2.11 *Simple Queue*

Simple Queue merupakan salah satu cara yang sangat mudah untuk membagi bandwidth dari skala kecil sampai menengah. *Simple queue* ini biasanya digunakan untuk mengatur bandwidth upload dan download tiap user. (Seif Haridi, 2013)



Gambar 2.11 Cara Kerja *Simple Queue*

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode simulasi yang merupakan bentuk penelitian yang bertujuan untuk mencari gambaran melalui sebuah sistem berskala sederhana (model) dimana di dalam model tersebut akan dilakukan manipulasi atau kontrol untuk melihat pengaruhnya. Penelitian ini sama dengan penelitian eksperimental, perbedaannya adalah di dalam penelitian ini membutuhkan lingkungan yang benar-benar serupa dengan keadaan atau sistem yang asli.

Pada simulasi penelitian ini menggambarkan suatu *mode* kecil topologi jaringan internet Kantor BRS-AMPK yang dimanajemen penggunaan *bandwidth* nya untuk beberapa *client*, serta memprioritaskan *client* yang lain dengan membedakan *traffic* setiap *client*. Berikut langkah-langkah metode simulasi yang harus dilakukan.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian Yang Di Butuhkan

3.2.1 Spesifikasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak adalah *software* yang digunakan sebagai penghubung dalam melakukan simulasi ,Berikut adalah *software* yang di gunakan:

1. Mikrotik OS
2. Aplikasi Winbox
3. Aplikasi Wireshark
4. Speed test, Sebagai pengukur kecepatan

3.2.2 Spesifikasi Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras adalah *hardware* yang digunakan sebagai pendukung dalam melakukan simulasi, di bawah ini adalah standar minimal *hardware* yang digunakan, *hardware* yang di gunakan adalah:

Tabel 3.1 Spesifikasi Hardware

Hardisk	320 GB
Processor	Intel Celeron
Ram(<i>Random Acces Memory</i>)	2 GB
Router	Mikrotik RB941-2nd
Switch Hub	Tp Link 8 Port
Kabel	UTP Cat5e
Connector	Rj45

3.3 Jenis Data

Jenis data yang di gunakan oleh peneliti adalah:

1. Data primer yaitu data yang di peroleh langsung dari tata usaha kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau.
2. Data skunder yaitu data yang di peroleh dari buku,jurnal,internet.

3.4 Metode Pengumpulan Data

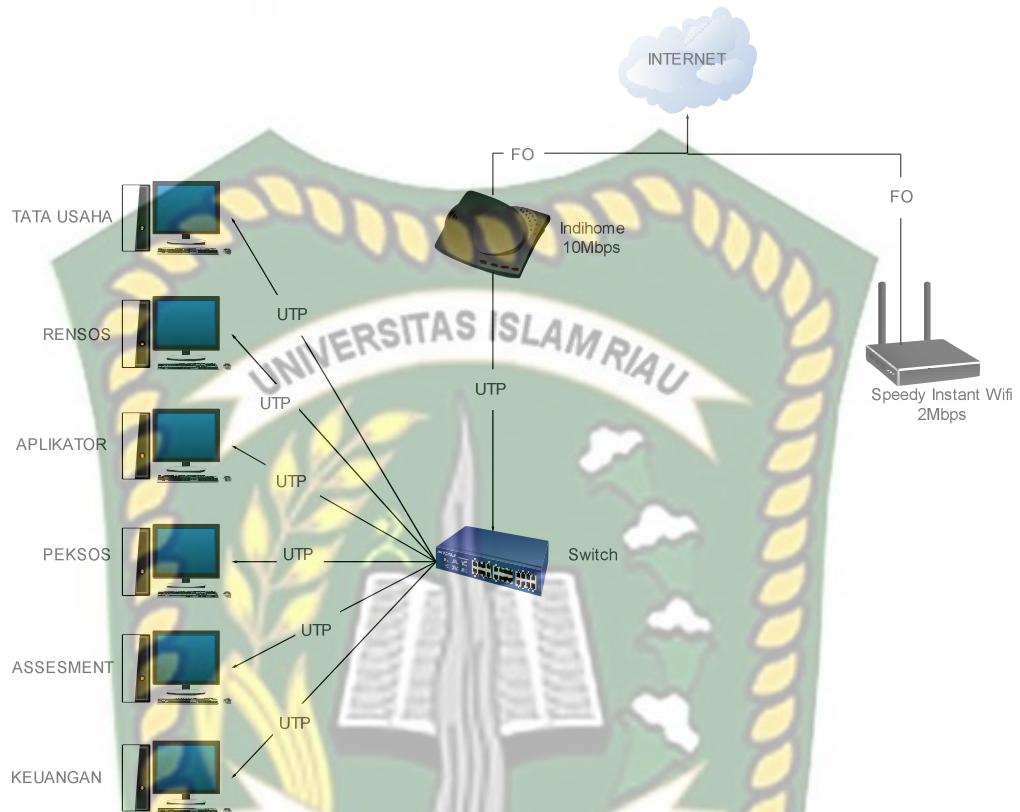
1. Observasi : mengamati kebutuhan akses para pengguna internet di Kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau.
2. Wawancara : pengumpulan informasi dari tanya jawab pada bagian Tata usaha kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau ,informasi yang peneliti terima adalah informasi bersumber dari Bapak Mario tentang bagaimana pengelolaan *bandwidth* yang ada di kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau.

3.5 Analisa Sistem Jaringan Yang Sedang Berjalan

3.5.1 Topologi Jaringan Kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau

Topologi jaringan merupakan hal yang paling mendasar dalam membentuk sebuah jaringan, untuk topologi jaringan yang digunakan pada kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau yaitu Topologi *Star*, mudah pemasangan jaringannya karena tiap komputer menggunakan satu kabel jaringan, apabila satu komputer ada yang rusak maka jaringan komputer yang lain tidak terganggu. Topologi *star* mengutamakan komputer *server* sebagai pusat kontrol. Hal ini menyangkut fungsi dan efisiensi perusahaan dalam penyimpanan dan pengolahan data sehingga dapat terkontrol dengan baik dan lancar.

Pada saat ini jaringan di kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau belum melakukan pembagian atau manajemen *bandwidth* karena masih dalam tahap pengembangan ,untuk saat ini penggunaan internet masih di bebaskan penggunaannya ,*bandwidth* yang tersedia di kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau adalah 10Mbps untuk internet lan(*local area network*) dan 2Mbps untuk internet wifi kantor, Berikut gambar topologi jaringan Kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau:



Gambar 3.1 Topologi Jaringan Kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau

3.6 *Bandwidth Client*

Bandwidth atau kecepatan transfer data di ukur dalam bit per second, *bandwidth* yang di gunakan pada tiap *client* yang ada pada lalu lintas jaringan kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau adalah menurut level *client* dalam hal ini *bandwidth* akan terbagi otomatis dimana pengguna yang lebih dulu melakukan *browsing,upload,download* yang akan mendapatkan akses atau kecepatan lebih, berikut adalah tabel pembagian jaringan Kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau:

Tabel 3.2 *Bandwidth* jaringan Kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau

No	<i>Client</i>	<i>Download</i>	<i>Upload</i>
1	Tata Usaha	4.93Mbps	1.35Mbps
2	Rensos	3.72Mbps	1.30Mbps
3	Aplikator	3.00Mbps	0.35Mbps
4	Peksos	4.13Mbps	1.14Mbps
5	Assesment	4.09Mbps	1.07Mbps
6	Keuangan	3.74Mbps	1.70Mbps

3.7 Alternatif Pemecahan Masalah

Berdasarkan sistem yang sedang berjalan maka akan dilakukan perbandingan metode *Queue Tree* dengan *Simple Queue* untuk menentukan manakah metode yang tepat untuk manajemen *bandwidth* pada jaringan kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau agar *bandwidth* dapat terbagi secara efektif dan efisien, berikut adalah tahap usulan:

1. Di tambahnya router *mikrotik*
2. Di terapkanya *bandwidth* manajemen
3. membuat *list mangle* sesuai dengan bagian pemakaian *bandwidth*nya. Sehingga pemecahan dapat teratasi.

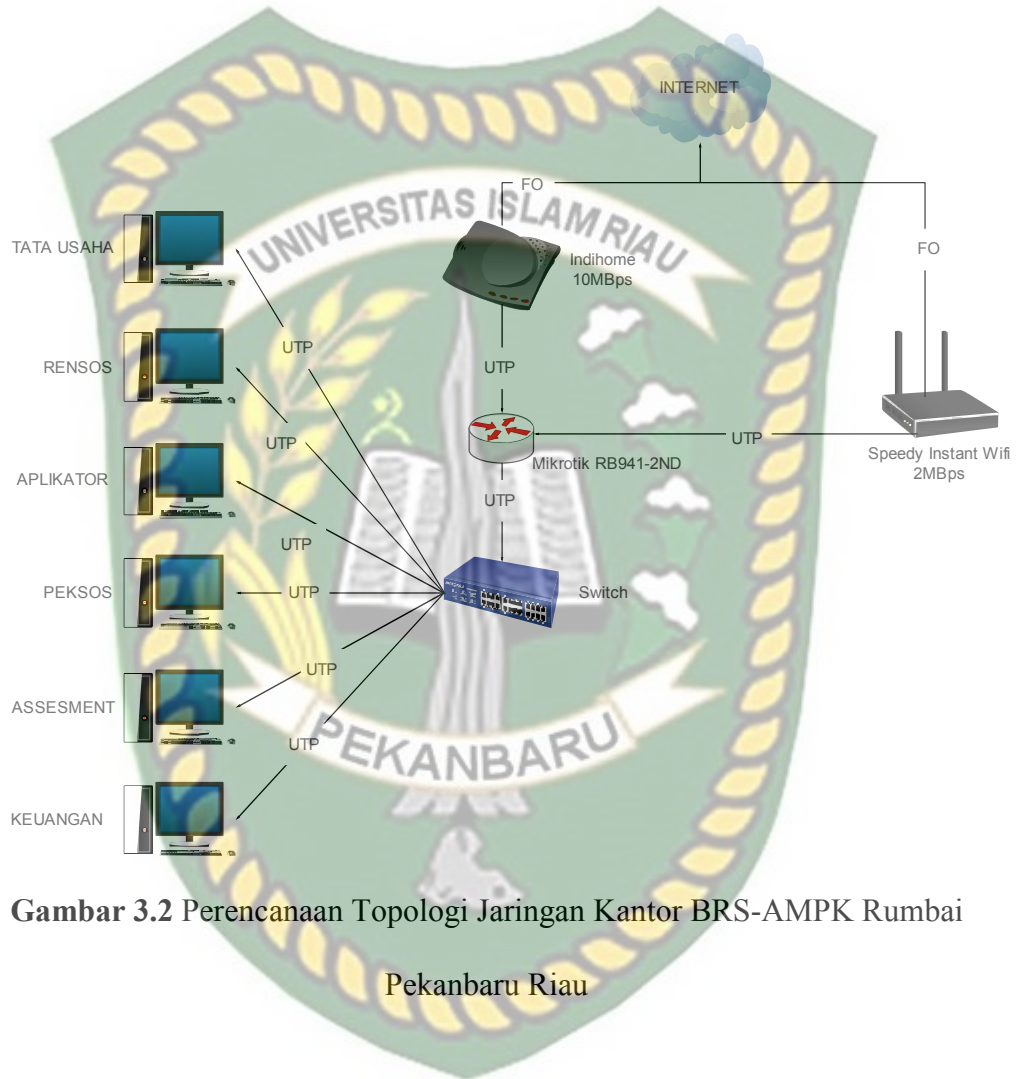
Dikarenakan sudah adanya pembagian *Bandwidth* maka internet dapat berjalan dengan lancar, untuk jaringan usulan ini penulis sedikit merubah infrastruktur jaringan dan menambah konfigurasi pada *mikrotik* untuk manajemen *bandwidth* .

3.8 Perancangan Topologi Usulan

Perancangan simulasi menggunakan topologi star yang terdiri dari akses internet, komputer administrator, komputer pegawai kantor, acces point, router

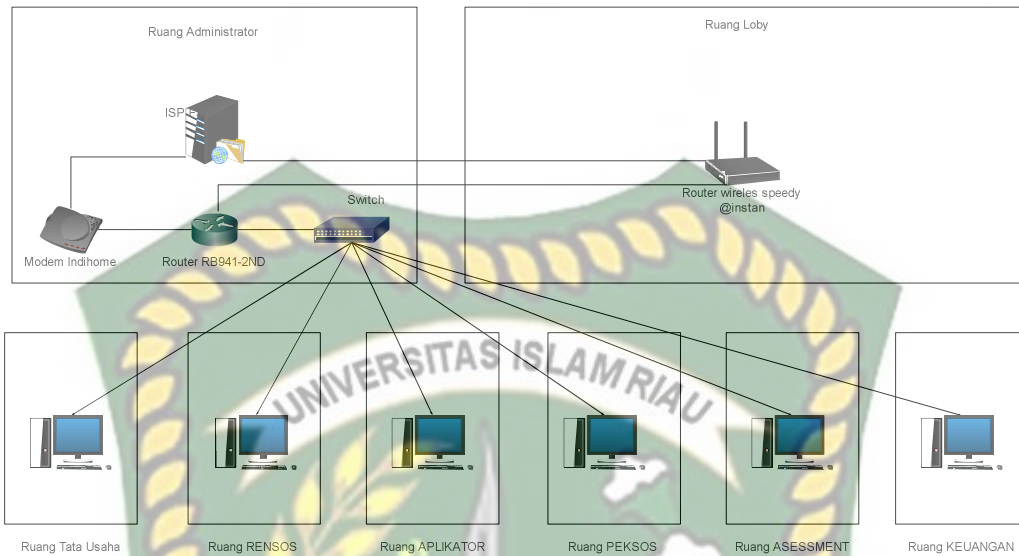
mikrotik, Berikut gambar perencanaan topologi jaringan Kantor BRS-AMPK

Rumbai Pekanbaru Riau:

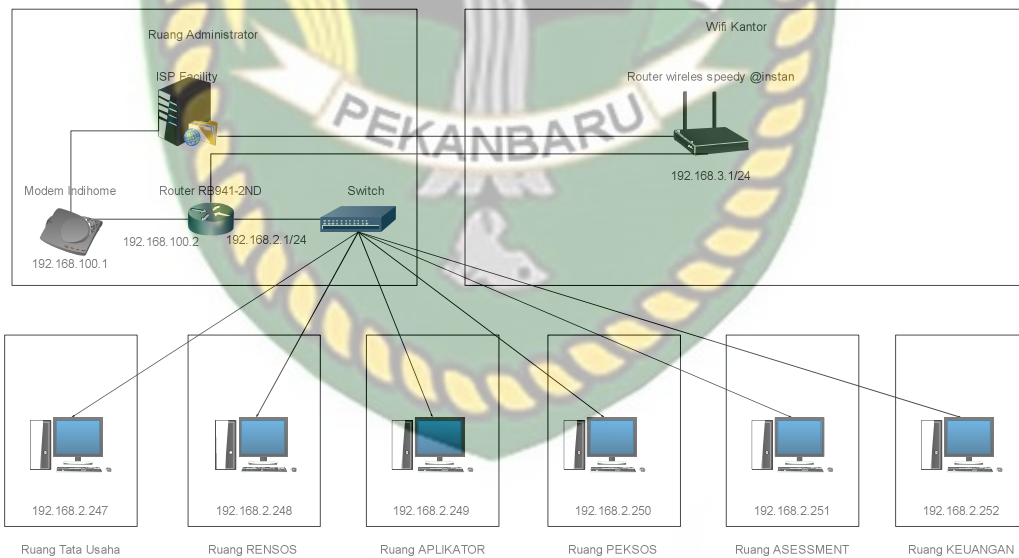


Gambar 3.2 Perencanaan Topologi Jaringan Kantor BRS-AMPK Rumbai

Pekanbaru Riau



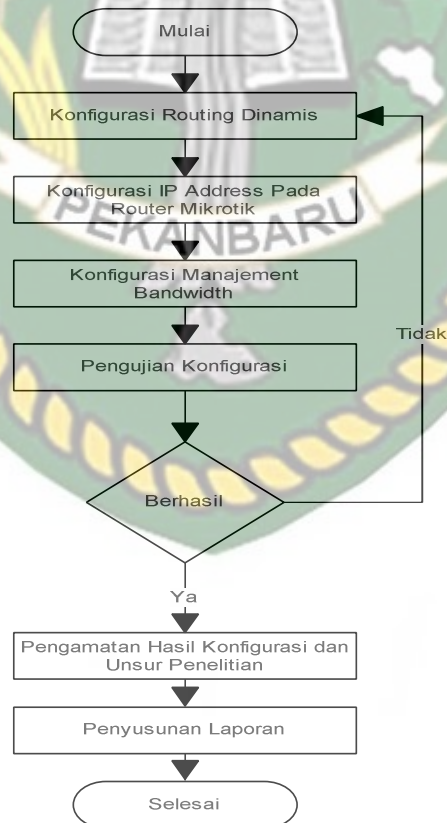
Gambar 3.3 Perencanaan Topologi Jaringan *Physical* Kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau.



Gambar 3.4 Perencanaan Topologi Jaringan *Logical* Kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau

3.9 Diagram Perencanaan Alur Sistem

Tahap awal terlebih dahulu akan melakukan konfigurasi routing dinamis kemudian setelah berhasil di lanjutkan dengan konfigurasi Ip *address* pada *client* selanjutnya akan dilakukan konfigurasi manajemen *bandwidth* setelah semua berjalan langkah selanjutnya pengujian konfigurasi jika tidak berhasil maka akan kembali ke konfigurasi *routing* dinamis jika berhasil akan dilanjutkan pada proses pengamatan hasil konfigurasi , Pada diagram di bawah ini adalah Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam penelitian adalah seperti ditunjukkan pada gambar 3.5 :



Gambar 3.5 Perencanaan Diagram Alur Sistem

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Sebelum Konfigurasi

Sebelum proses konfigurasi, tahap awal penulis akan terlebih dahulu menjelaskan tahapan sebelum melakukan simulasi manajemen *bandwidth Upload* dan *Download* pada *simple queue* dan *queue tree*, terlebih dahulu yang harus dilakukan adalah melakukan *test speed bandwidth* menggunakan *speedtest* dengan cara membuka *direct link* www.speedtest.net dengan aplikasi browser seperti mozilla firefox dan chrome, seperti pada Gambar 4.1 di bawah ini:



Gambar 4.1 *Test Speed* Sebelum Konfigurasi

Untuk membandingkan metode *simple queue* dengan *queue tree* penulis membuat sebuah tabel pembanding dimana tabel ini berisi data *client*, *Upload*, *Download* dan kecepatan *Download* menggunakan aplikasi internet *Download manager* (IDM), sebelum di lakukannya konfigurasi manajemen *bandwidth simple queue* dan *queue tree*, untuk salah satu contoh gambar *Download* menggunakan

IDM secara bersama dengan 7 *client* dapat di lihat pada gambar 4.2. Dan untuk tabel perbandingan awal dapat di lihat pada tabel 4.1. di bawah ini:



Gambar 4.2 *Download* IDM Sebelum Konfigurasi

Pada gambar di atas ini adalah merupakan salah satu contoh *Download* menggunakan aplikasi IDM sebelum di lakukan perubahan atau konfigurasi kecepatan *Download* di atas 1Mbps yang artinya jika ke 7 *client* melakukan *Download* maka akan mempengaruhi *bandwidth client* lain saat browser yang tidak melakukan *Download*.

Tabel 4.1 Uji *Test Speed* Sebelum Konfigurasi

No	<i>Client</i>	<i>Download</i>	<i>Upload</i>	Kecepatan <i>Download</i> (IDM)
1	<i>Client</i> -1	11.80 Mbps	1.70 Mbps	1.024 Mbps
2	<i>Client</i> -2	12.08 Mbps	1.92 Mbps	222.836 Mbps
3	<i>Client</i> -3	12.02 Mbps	1.90 Mbps	265.058 Mbps
4	<i>Client</i> -4	10.48 Mbps	1.91 Mbps	300.853 Mbps
5	<i>Client</i> -5	12.14 Mbps	1.98 Mbps	290.973 Mbps

6	Client-6	12.07 Mbps	1.95 Mbps	1.426 Mbps
7	Client-7	11.96 Mbps	1.92 Mbps	857.240 Mbps

Pada tabel di atas adalah tabel yang berisi data *client*, *Upload*, *Download* menggunakan *speed test* dan kecepatan *Download* menggunakan aplikasi internet *Download manager* (IDM) sebelum dilakukan perubahan atau manajemen *bandwidth*.

4.2 Hasil Konfigurasi

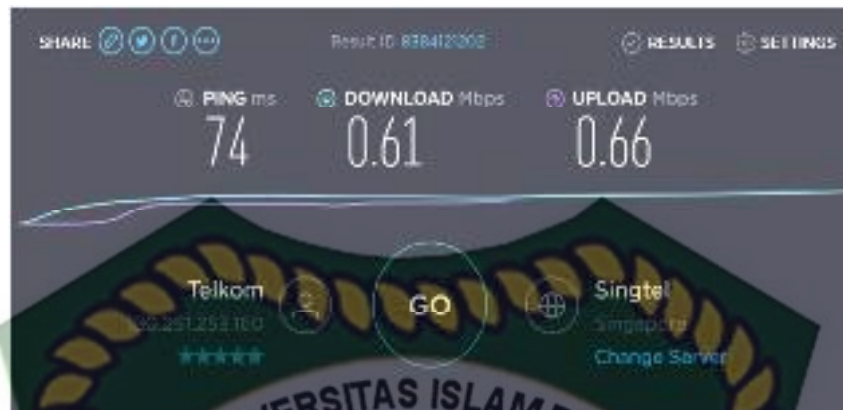
4.2.1 Hasil Konfigurasi Manajemen *Bandwidth Simple Queue*

Di bawah ini merupakan hasil dari konfigurasi *simple queue* dimana paket data atau internet *Upload* dan *Download* yang di limit sebesar 1Mbps, seperti pada Gambar 4.3 di bawah ini :

No	Name	Action	Profile	Queue	Max Rate	Min Rate	Max Burst	Min Burst	Max Queue Length	Max Queue Size	Max Queue Time	Max Queue Delay
1	Client-6	Limit	1Mbps	Simple Queue	1Mbps	1Mbps	1Mbps	1Mbps	10	10	10	10
2	Client-7	Limit	1Mbps	Simple Queue	1Mbps	1Mbps	1Mbps	1Mbps	10	10	10	10

Gambar 4.3 Hasil Konfigurasi *Simple Queue*

Setelah berhasil melakukan konfigurasi *simple queue* maka akan di uji dengan direct link ke www.speedtest.net jika Hasil *test speed* menunjukkan kecepatan *Upload* dan *Download* di bawah 1Mbps maka manajemen dengan metode *simple queue* berhasil, seperti pada gambar 4.4. di bawah ini:



Gambar 4.4 Hasil *Speed Test Simple Queue*

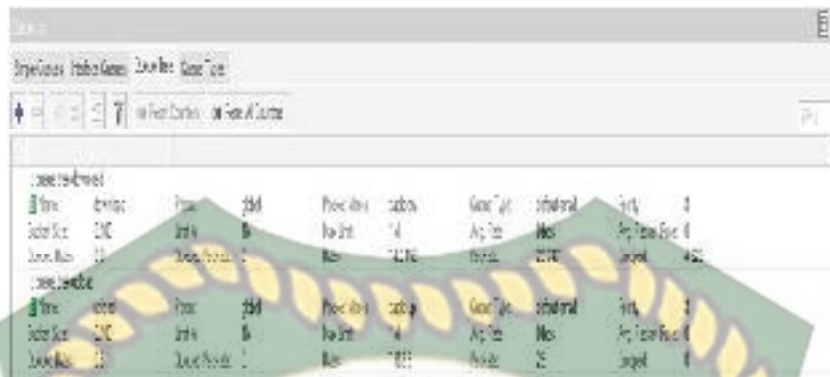
Kemudian di lanjutkan dengan uji *Download 7 client* secara bersamaan menggunakan aplikasi *Internet Download manager (IDM)*, salah satu hasil uji *Download*, seperti pada Gambar 4.5 di bawah ini:



Gambar 4.5 Hasil *Download IDM Simple Queue*

4.2.2 Hasil Konfigurasi Manajemen *Bandwidth Queue Tree*

Di bawah ini merupakan konfigurasi *queue tree* dimana paket data atau internet *Upload*, *Download* yang di limit sebesar 1Mbps seperti pada Gambar 4.6 di bawah ini:



Gambar 4.6 Hasil Konfigurasi *Queue Tree*

Setelah berhasil melakukan konfigurasi *queue tree* maka akan di uji dengan direct link ke www.speedtest.net jika Hasil *test speed* menunjukkan kecepatan *Upload* dan *Download* di bawah 1Mbps maka manajemen dengan metode *queue tree* berhasil, seperti pada Gambar 4.7 di bawah ini:



Gambar 4.7 Hasil *Speed Test Queue Tree*

Kemudian di lanjutkan dengan uji *Download 7 client* secara bersamaan menggunakan aplikasi *Internet Download manager (IDM)*, salah satu hasil uji *Download* seperti pada Gambar 4.8 di bawah ini:



Gambar 4.8 Hasil *Download* IDM *Queue Tree*

4.2.3 Hasil Perbandingan *Simple Queue* Dengan *Queue Tree*

Dari 7 kali simulasi yang di lakukan baik itu *Simple Queue* dan *Queue Tree* dengan cara melakukan *download* kemudian menguji *test speed* di dapatkan hasil sebagai berikut:

1. Simulasi *Simple Queue*

- A. Simulasi 1 Kecepatan *Download* 0.61Mbps dan *Upload* 0.66Mbps
- B. Simulasi 2 Kecepatan *Download* 0.48Mbps dan *Upload* 0.17Mbps
- C. Simulasi 3 Kecepatan *Download* 0.55Mbps dan *Upload* 0.72Mbps
- D. Simulasi 4 Kecepatan *Download* 0.70Mbps dan *Upload* 0.85Mbps
- E. Simulasi 5 Kecepatan *Download* 0.60Mbps dan *Upload* 0.55Mbps
- F. Simulasi 6 Kecepatan *Download* 0.75Mbps dan *Upload* 0.81Mbps
- G. Simulasi 7 Kecepatan *Download* 0.58Mbps dan *Upload* 0.67Mbps

2. Simulasi *Queue Tree*

- A. Simulasi 1 Kecepatan *Download* 0.72Mbps dan *Upload* 0.74Mbps
- B. Simulasi 2 Kecepatan *Download* 0.42Mbps dan *Upload* 0.58Mbps

C. Simulasi 3 Kecepatan *Download* 0.32Mbps dan *Upload* 0.75Mbps

D. Simulasi 4 Kecepatan *Download* 0.22Mbps dan *Upload* 0.43Mbps

E. Simulasi 5 Kecepatan *Download* 0.10Mbps dan *Upload* 0.17Mbps

F. Simulasi 6 Kecepatan *Download* 0.58Mbps dan *Upload* 0.71Mbps

G. Simulasi 7 Kecepatan *Download* 0.28Mbps dan *Upload* 0.52Mbps

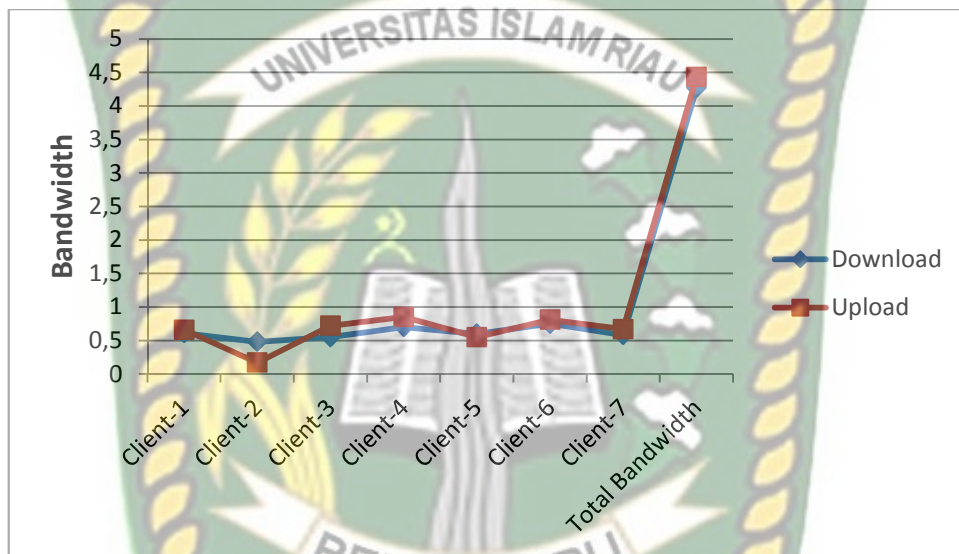
Dari 7 kali simulasi, uji coba kecepatan *Upload* dan *Download* selalu berubah-ubah di karenakan beban *download* dan kegiatan setiap user ketika melakukan aktifitas internet selalu berbeda-beda sehingga menyebabkan ketika melakukan *speed test* jaringan selalu berubah.

Untuk menentukan metode mana yang efektif jika di gunakan untuk manajemen *bandwidth* adalah dengan membuat sebuah tabel perbandingan dimana data dalam tabel di bawah ini di dapatkan dari 7 kali uji coba ,didapatkan sebuah hasil adalah metode *simple queue* yang lebih tepat jika di terapkan di manajemen jaringan kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau, seperti yang di jelaskan pada Tabel 4.2 kemudian di perjelas lagi pada grafik 4.9. dan 4.10 di bawah ini:

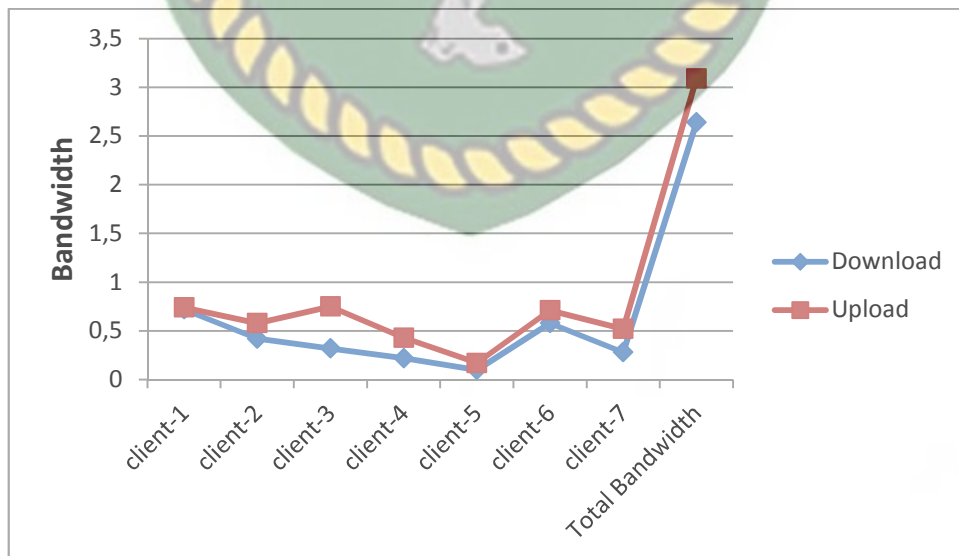
Tabel 4.2 Perbandingan *Simple Queue* Dan *Queue Tree*

NO	CLIENT	SIMPLE QUEUE		QUEUE TREE	
		DOWNLOAD	UPLOAD	DOWNLOAD	UPLOAD
1	Client-1	0.61 Mbps	0.66 Mbps	0.72 Mbps	0.74 Mbps
2	Client-2	0.48 Mbps	0.17 Mbps	0.42 Mbps	0.58Mbps
3	Client-3	0.55 Mbps	0.72Mbps	0.32Mbps	0.75Mbps
4	Client-4	0.70 Mbps	0.85Mbps	0.22Mbps	0.43Mbps

5	Client-5	0.60 Mbps	0.55Mbps	0.10Mbps	0.17Mbps
6	Client-6	0.75Mbps	0.81Mbps	0.58Mbps	0.71Mbps
7	Client-7	0.58Mbps	0.67Mbps	0.28Mbps	0.52Mbps
Total		4.27Mbps	4.43Mbps	2.64Mbps	3.09Mbps



Gambar 4.9 Grafik Metode Simple Queue



Gambar 4.10 Grafik Metode Queue Tree

Pada grafik 4.9. dan grafik 4.10. di atas menjelaskan metode *simple queue* kecepatan upoad dan *Download* lebih stabil dibanding *queue tree* meskipun sedang melakukan *Download*.

4.3 Konfigurasi Awal Pada Mikrotik

Agar dapat melakukan manajemen *bandwidth simple queue* dan *queue tree* terlebih melakukan pengaturan pada mikrotik, Dibutuhkan sebuah aplikasi winbox untuk dapat mengkonfigurasi mikrotik. aplikasi tersebut bisa di-*Download* di <http://mikrotik.co.id/Download.php> atau di beberapa situs lain, lalu *Download* file. Setelah file berhasil di-*Download*, jalankan aplikasi winbox:

1. Klik Run, seperti pada gambar 4.11. di bawah ini:



Gambar 4.11 Running Winbox

2. Pilih IP atau Mac *address* router yang akan dikonfigurasi (masukan *login* dan Password), klik connect, seperti pada gambar 4.12. di bawah ini:



Gambar 4.12 Login Winbox

4.4 Konfigurasi Routing Dinamis

Routing Dinamis adalah sebuah teknik routing dimana jalur koneksi ditentukan otomatis oleh perangkat router itu sendiri. Dimana pada static routing jalur koneksi atau alur data di tentukan oleh administrator jaringan sedangkan pada dinamik routing administrator hanya memasukkan *network* (jaringan) mana yang terhubung pada router tersebut. Berikut cara setting konfigurasi routing dinamis :

1. Klik menu IP lalu pilih menu DHCP *client*, seperti pada gambar 4.13. di bawah ini:



Gambar 4.13 Konfigurasi DHCP *Client* ether1

2. Pada gambar 4.14. di bawah ini pilih tanda (+), menambahkan DHCP *client* menambahkan *interface* pada mikrotik, sumber internet berada pada ether1. Setelah memilih *interface* lalu klik *Apply* dan OK, seperti pada Gambar 4.15. di bawah ini:



Gambar 4.14 Menambah DHCP *Client* Ether1



Gambar 4.15 New DHCP *Client* Ether1

3. Setelah di OK pada settingan gambar di atas, maka berikut hasil konfigurasi yang telah di buat sebelumnya, jika koneksi berhasil dan tidak ada gangguan maka status nya *Bound*. Yang artinya router dengan sumber internet sudah terhubung, seperti pada gambar 4.16. di bawah ini:



Gambar 4.16 DHCP *Client* Ether1

4.5 Konfigurasi DNS (*Domain Name Server*)

DNS (*Domain Name System Server*) berfungsi memetakan *hostname* atau *domain* situs web di Internet ke IP *address* nya (menjadi IP *address*). Sebagai catatan, jaringan komputer (termasuk internet) berkomunikasi dengan menggunakan alamat IP bukan dengan nama-nama *domain* seperti .com, .net, .org, dll. Itulah sebabnya untuk mengkonfigurasi komputer user maupun router yang akan mengakses internet DNS *Server* nya harus dikonfigurasi terlebih dahulu. Jika tidak, maka situs yang akan dituju tidak bisa diakses karena IP *address* nya tidak dapat diketahui. Berikut cara konfigurasi DNS :

1. Klik menu IP dan pilih DNS, seperti pada gambar 4.17. di bawah ini:



Gambar 4.17 Konfigurasi DNS

2. Jika sudah masuk tampilan menu DNS, maka Isikan dengan DNS google, seperti pada gambar 4.18. di bawah ini:

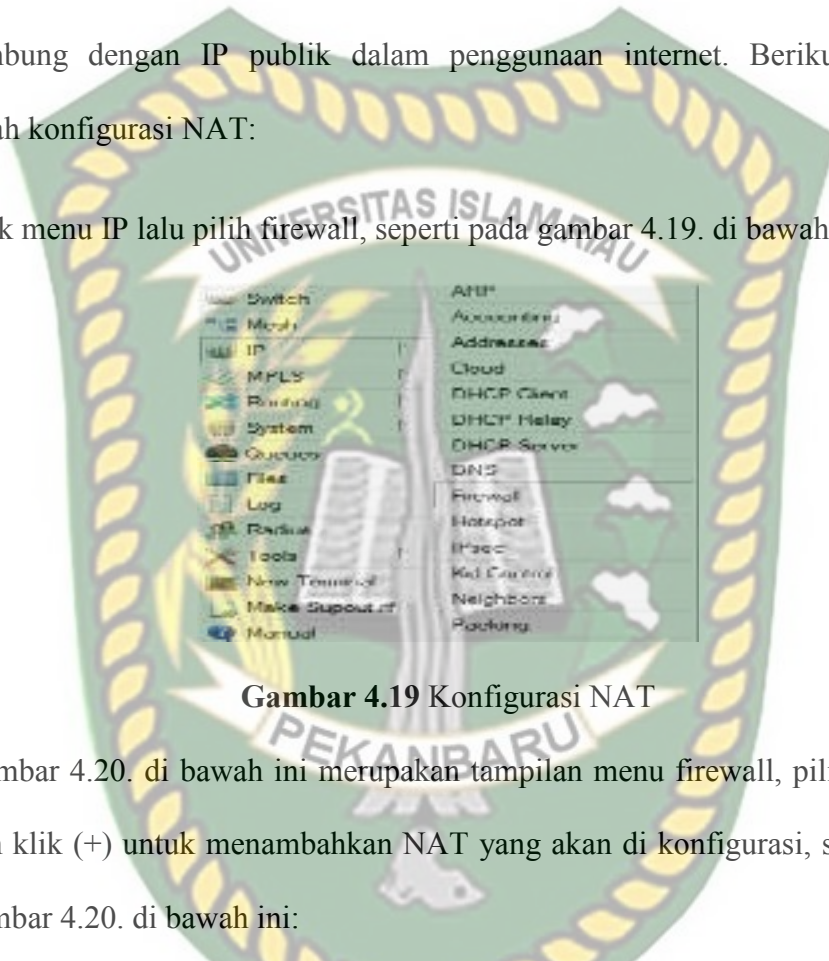


Gambar 4.18 Setting DNS

4.6 Konfigurasi NAT (*Network Address Translation*)

NAT (*Network Address Translation*) adalah suatu protokol yang digunakan mikrotik untuk mentranslasikan IP publik ke IP privat agar IP privat dapat tersambung dengan IP publik dalam penggunaan internet. Berikut langkah-langkah konfigurasi NAT:

1. Klik menu IP lalu pilih firewall, seperti pada gambar 4.19. di bawah ini:



Gambar 4.19 Konfigurasi NAT

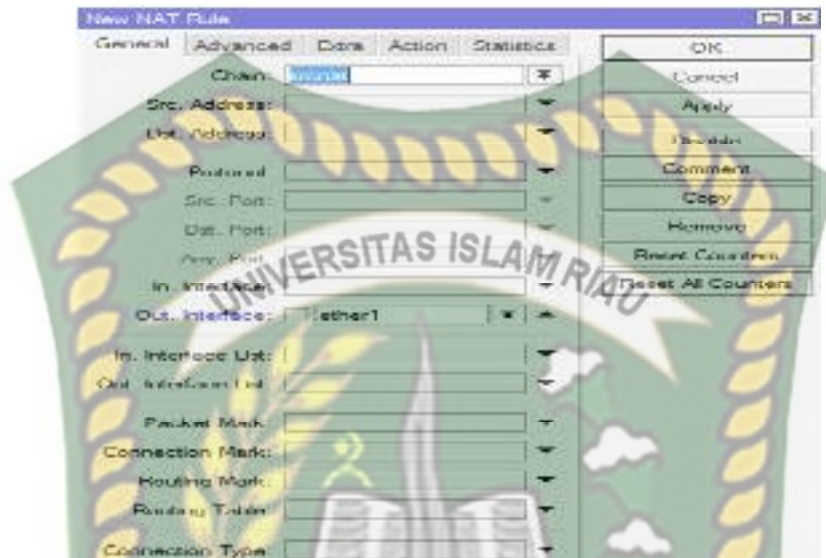
2. Gambar 4.20. di bawah ini merupakan tampilan menu firewall, pilih tab NAT dan klik (+) untuk menambahkan NAT yang akan di konfigurasi, seperti pada gambar 4.20. di bawah ini:



Gambar 4.20 Menambah NAT

3. Pada tampilan gambar 4.21. klik tab general masukkan konfigurasi NAT seperti chain=srcnat out *interface*=ether1, pada gambar 4.21. klik tab *action* masukan konfigurasi *action*=masquerade. Setelah terisi semua maka tinggal

klik *Apply* dan OK untuk menyimpan konfigurasi, seperti pada gambar 4.21. dan gambar 4.22. di bawah ini:



Gambar 4.21 New NAT Rule



Gambar 4.22 Nat Action

4. Konfigurasi NAT sudah selesai, seperti pada gambar 4.23. di bawah ini:

ID	Action	Chain	Src. Address	Dest. Address	Ports	Src. Port	Dest. Port	In. Inter.	Out. Int.	Bytes	Packets	
1	nat-rewrite	input						ether1	ether1	121.9	15	

Gambar 4.23 Hasil Konfigurasi NAT

4.7 Uji Koneksi Jaringan

Setelah dilakukan serangkaian konfigurasi, maka router di uji dengan ping ke DNS google yakni 8.8.8.8 dengan cara membuka terminal dan melakukan ping terhadap DNS tersebut. Jika hasil ping berhasil, maka sampai disini koneksi dari router ke internet sudah tidak ada masalah berjalan telah sesuai, seperti pada gambar 4.24. di bawah ini:

```

[admin@Mikrotik] / # ping 8.8.8.8
PING: send: 64 bytes to 8.8.8.8: 0% drop (0 received)
0 0.0.0.0: 64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=64 time=100ms
1 0.0.0.0: 64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=64 time=100ms
2 0.0.0.0: 64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=64 time=100ms
3 0.0.0.0: 64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=4 ttl=64 time=100ms
4 0.0.0.0: 64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=5 ttl=64 time=100ms

```

Gambar 4.24 Ping Google

4.8 Konfigurasi IP Client

Setelah router berhasil terkoneksi ke internet, maka internet juga harus tersalurkan ke *client* dengan cara menambahkan IP pada router.

1. Klik menu IP dan pilih *Address*, seperti pada gambar 4.25. di bawah ini:



Gambar 4.25 IP Address Client Ether2

2. Setelah memilih *Address* maka akan ada tampilan *Address List* seperti gambar 4.26., setelah itu klik tanda (+), dan isikan alamat IP sesuai keinginan dan pilih *interface* yang akan diberikan alamat IP, lalu di *Apply* dan OK untuk menyimpan konfigurasi, seperti pada gambar 4.26. di bawah ini:



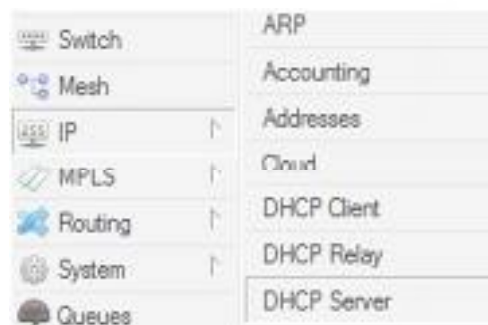
Gambar 4.26 *Address List* Ether2

4.9 Konfigurasi DHCP Server

DHCP *Server* akan sangat tepat diterapkan jika pada jaringan memiliki user yang sifatnya dinamis. Dengan jumlah yang tidak tetap dan selalu berubah. Jika pada kasus ini sifat user seperti itu dapat kita temui pada orang yang berkunjung.

1. Konfigurasi DHCP *Server* dapat dilakukan pada menu IP -> DHCP *Server* ->

Klik DHCP Setup, seperti pada gambar 4.27. di bawah ini:



Gambar 4.27 Konfigurasi DHCP *Server* Ether2

2. Tekan tombol DHCP Setup pada gambar 4.28., wizard DHCP akan melakukan setting dengan menampilkan kotak-kotak dialog pada setiap langkah nya, seperti pada gambar 4.28. di bawah ini:



Gambar 4.28 DHCP Server Ether2

3. Langkah selanjutnya, akan diminta untuk menentukan di *interface* mana DHCP Server akan aktif. Pada kasus ini DHCP Server diaktifkan pada ether2. Selanjutnya Klik *Next*, seperti pada gambar 4.29. di bawah ini:



Gambar 4.29 DHCP Server Interface Ether2

4. Sebelumnya pada ether2 sudah dipasang IP Address 192.168.2.1/24. Maka pada langkah kedua, penentuan DHCP Address Space akan otomatis mengambil segment IP yang. Jika *interface* sebelumnya belum terdapat IP, bisa ditentukan manual pada langkah ini, seperti pada gambar 4.30. di bawah ini:



Gambar 4.30 DHCP Address Space Ether2

5. Pada tampilan gambar 4.31, akan diminta menentukan IP Address yang akan digunakan sebagai default-gateway oleh DHCP Client nantinya. Secara otomatis akan menggunakan IP Address yang terpasang pada *interface* ether2, seperti pada gambar 4.31, di bawah ini:



Gambar 4.31 Gateway DHCP Network Ether2

6. Tentukan IP Address yang akan di-distribusikan ke Client. Secara otomatis wizard akan mengisikan host IP pada segment yang telah digunakan, seperti pada gambar 4.32, di bawah ini:



Gambar 4.32 Address to Give Out Ether2

7. DHCP *Client* akan melakukan request DNS ke *server* mana. Secara otomatis wizard akan mengambil informasi setting DNS yang telah dilakukan pada menu /ip dns, seperti pada gambar 4.33. di bawah ini:



Gambar 4.33 DNS Servers Ether2

8. Gambar 4.34. di bawah ini merupakan langkah terakhir akan diminta untuk menentukan *Lease-Time*, yaitu berapa lama waktu sebuah IP *Address* akan dipinjamkan ke *Client*.



Gambar 4.34 Lease Time Ether2

9. Sampai langkah ini, jika di klik Next akan tampil pesan yang menyatakan bahwa setingan DHCP telah selesai, seperti pada gambar 4.35. di bawah ini:



Gambar 4.35 DHCP Completed Ether2

4.10 Konfigurasi *Wireless*

Mikrotik RB941-2nd ini adalah mikrotik yang di lengkapi fitur wifi dimana mikrotik ini bisa di jadikan access point (AP) , sebelum menjadikan access point terlebih dahulu harus di lakukan konfigurasi terlebih dahulu agar *wireless* di mikrotik RB941-2nd bisa di gunakan, berikut langkah-langkah konfigurasi *wireless* :

1. Langkah pertama klik menu *wireless* wifi *interfaces* lalu double klik pada wlan1, seperti pada gambar 4.36. di bawah ini:



Gambar 4.36 Setting *Wireless*

2. Gambar 4.37. dan gambar 4.38. di bawah ini merupakan tampilan menu *interfaces wlan1*, masukan konfigurasi klik *apply* lalu OK, seperti pada gambar 4.37. dan gambar 4.38. di bawah ini:



Gambar 4.37 Interface *Wlan1 Wireless*



Gambar 4.38 Interface *Wlan1 HT*

3. Pada gambar 4.39. klik *security profile*, double klik *default*, seperti pada gambar 4.39. di bawah ini:



Gambar 4.39 Security Profile

4. Tampilan *security profile* pada gambar 4.40. di bawah ini klik *general* kemudian isikan, seperti pada gambar 4.40. di bawah ini:



Gambar 4.40 Konfigurasi Security Profile

5. Agar wifi bisa tampil terlebih dahulu wlan1 harus di *enable*, klik wlan1, klik tanda centang (✓), seperti pada gambar 4.41. di bawah ini:



Gambar 4.41 Enable Wlan1

6. Klik menu IP dan pilih *Address*, seperti pada gambar 4.42. di bawah ini:



Gambar 4.42 IP Address Wifi

7. Setelah memilih *Address* maka akan ada tampilan *Address List*, setelah itu klik tanda (+), seperti pada gambar 4.43. di bawah ini:



Gambar 4.43 Menambah *Address List* Wlan1

8. Isikan alamat IP wlan1 192.168.3.1/24 dan pilih *interface* yang akan diberikan alamat IP, lalu di *Apply* dan OK untuk menyimpan konfigurasi, seperti pada gambar 4.44. di bawah ini:



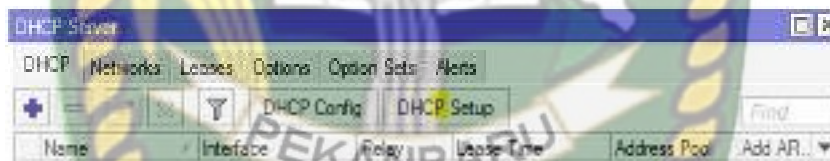
Gambar 4.44 IP Address List Wlan1

9. Konfigurasi DHCP *Server* wlan1 dapat dilakukan pada menu IP -> DHCP *Server* -> Klik DHCP Setup, seperti pada gambar 4.45. di bawah ini:



Gambar 4.45 Konfigurasi DHCP *Server* Wlan1

10. Tekan tombol DHCP Setup pada gambar 4.46, wizard DHCP akan menuntun kita untuk melakukan setting dengan menampilkan kotak-kotak dialog pada setiap langkah, seperti pada gambar 4.46. di bawah ini:



Gambar 4.46 DHCP *Server* Wlan1

11. Langkah selanjutnya, akan diminta untuk menentukan di *interface* mana DHCP *Server* akan aktif. Pada kasus ini DHCP *Server* diaktifkan pada wlan1, Selanjutnya Klik *Next*, seperti pada gambar 4.47. di bawah ini:



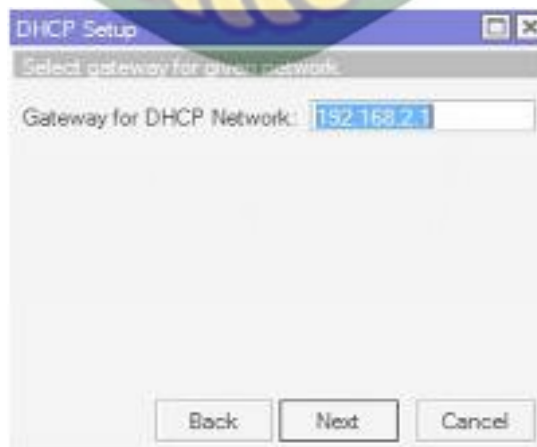
Gambar 4.47 DHCP *Server* Interface Wlan1

12. Sebelumnya pada wlan1 sudah dipasang IP Address 192.168.3.1/24. Maka pada langkah kedua, penentuan DHCP Address Space akan otomatis mengambil segment IP yang sama. Jika *interface* sebelumnya belum terdapat IP, bisa ditentukan manual pada langkah ini, seperti pada gambar 4.48. di bawah ini:



Gambar 4.48 DHCP Address Space Wlan1

13. Pada tampilan gambar 4.49, akan diminta menentukan IP Address yang akan digunakan sebagai default-gateway oleh DHCP Client nantinya. Secara otomatis wizard akan menggunakan IP Address yang terpasang pada *interface* wlan1, seperti pada gambar 4.49. di bawah ini:



Gambar 4.49 Gateway DHCP Network Wlan1

14. Tentukan IP *Address* yang akan di-distribusikan ke *Client*. Secara otomatis wizard akan mengisi host IP pada segment yang telah digunakan, seperti pada gambar 4.50. di bawah ini:



Gambar 4.50 Address to Give Out Wlan1

15. Sebelumnya harus ditentukan juga, nantinya DHCP *Client* akan melakukan request DNS ke *server* mana. Secara otomatis wizard akan mengambil informasi setting DNS yang telah dilakukan pada menu per IP dns. Ketika DNS sudah di tentukan maka tampilan DHCP Setup akan seperti pada gambar 4.51. di bawah ini:



Gambar 4.51 DNS Servers Wlan1

16. Gambar 4.52. di bawah ini merupakan langkah terakhir akan diminta untuk menentukan *Lease-Time*, yaitu berapa lama waktu sebuah *IP Address* akan dipinjamkan ke *Client*, seperti pada gambar 4.52. di bawah ini:



Gambar 4.52 *Lease Time* Wlan1

17. Sampai langkah ini, jika di klik *Next* akan tertampil pesan yang menyatakan bahwa setting DHCP telah selesai, seperti pada gambar 4.53. di bawah ini:



Gambar 4.53 DHCP Completed Wlan1

18. Gambar di bawah ini menunjukkan bahwa Konfigurasi DHCP *server* wlan1 sudah berhasil, seperti pada gambar 4.54. di bawah ini:

Name	Interface	Relay	Lease Time	Address Pool	Add AR.
dhcp1	ether2		1d 00:00:00	dhcp_pool0	no
dhcp2	wlan1		1d 00:00:00	dhcp_pool1	no

Gambar 4.54 Hasil Konfigurasi DHCP *Server* Wlan1

4.11 Konfigurasi *Simple Queue*

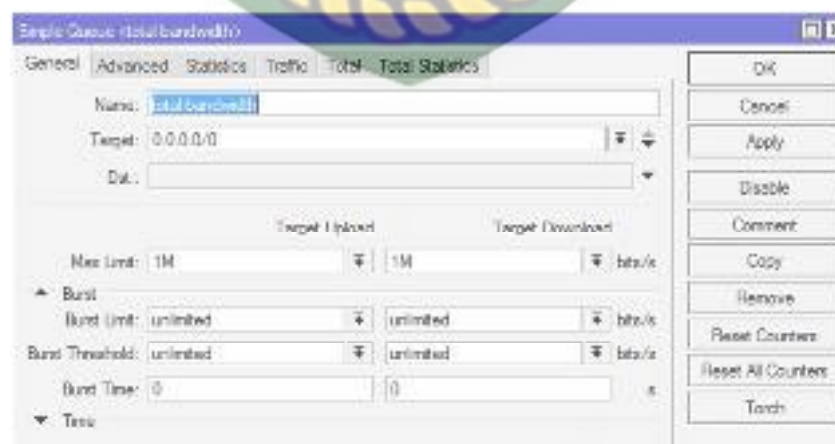
Simple queue adalah sebuah metode dalam manajemen *bandwidth* dimana userman bisa mambagi paket *Download* dan *Upload* untuk tiap *client*, metode ini biasa digunakan untuk skala *client* menengah kebawah, langkah pertama yang harus dilakukan adalah terlebih dahulu harus terkoneksi dengan internet minimal 1Mbps , berikut adalah langkah yang akan di lakukan:

1. Klik menu *queues* kemudian pilih *simple queues* , seperti pada gambar 4.55. di bawah ini:



Gambar 4.55 *Queue List Simple Queue*

2. Pada gambar 4.56. di bawah ini kita kan membuat parent untuk di terapkan pada pembagian *queue Upload* dan *Download*, seperti pada gambar 4.56. di bawah ini:



Gambar 4.56 *Simple Queue Total-Bandwidth*

3. Pada gambar 4.57. di bawah ini akan di lakukan limit *bandwidth Upload* dan *Download* dimana akan membagi tiap *client* yaitu 1Mbps, seperti pada gambar 4.57. di bawah ini:



Gambar 4.57 Limit *Upload* Dan *Download Simple Queue*

4. Pada gambar 4.58. di bawah ini akan di lakukan penandaan paket dan memasukan parent yang sudah di buat, seperti pada gambar 4.58. di bawah ini:



Gambar 4.58 Advance *Simple Queue*

4.12 Queue Tree

4.12.1 Konfigurasi Mangle

Traffic Upload dan *Download* dapat di bedakan berdasarkan protocol yang di pakai. Fitur yang digunakan untuk itu adalah mangle, dimana mangle dapat digunakan untuk menandai (*marking*) paket data berdasarkan port, protocol, src dan dst *address*, serta parameter lain yang dibutuhkan. Pada mangle ini akan berfungsi untuk membedakan trafic *Download* dan *Upload* Berikut langkah-langkah menambahkan mangle pada mikrotik.

1. Klik menu IP → Firewall → Mangle → (+) merupakan tampilan dari mangle, seperti pada Gambar 4.59. di bawah ini:



Gambar 4.59 Simple Queue

2. Pada langkah berikutnya akan di buat mangle *Upload* ,konfigurasi mangle seperti berikut, klik tab *general* isikan *chain=rorward* in.*interfaces*=pilih *interfaces* yang di gunakan. Dan langkah-langkahnya, seperti pada gambar 4.60. di bawah ini:



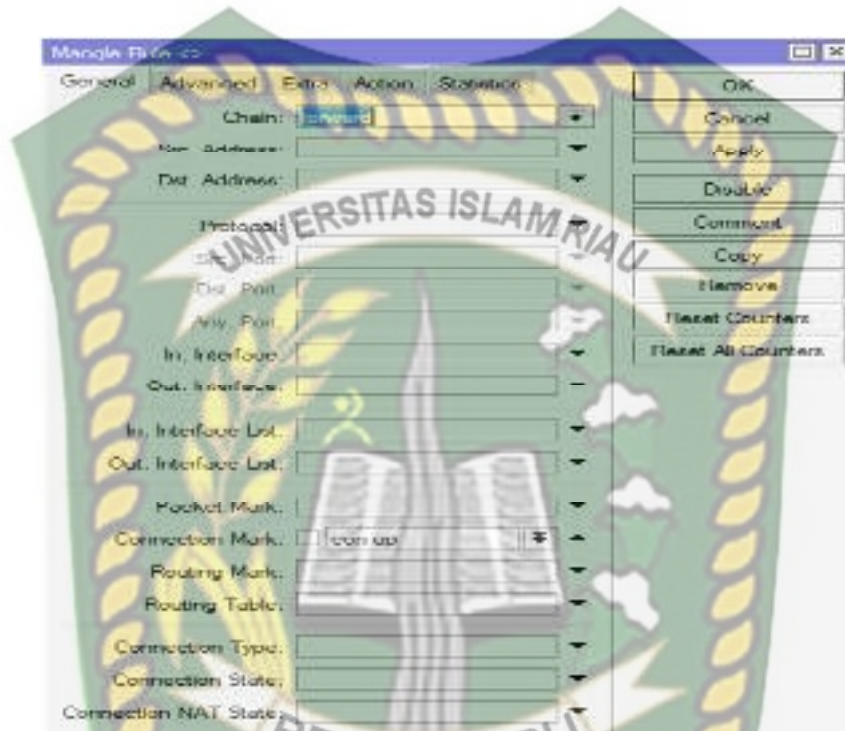
Gambar 4.60 *Mark Connection Upload*

3. Pilih tab *action*, *action=mark connection*, *new connection=con-up*, *apply* kemudian ok. Dan langkah-langkahnya, seperti pada gambar 4.61. di bawah ini:



Gambar 4.61 *New Connection Upload*

4. Langkah selanjutnya adalah membuat *mark packet*, *chain=forward*, *connection mark=con-up* (sesuai yang sudah di buat di *mark connection*). seperti pada gambar 4.62. di bawah ini:



Gambar 4.62 Mark Packet Upload

5. Pilih tab *action* , *action=mark packet* , *new packet mark=pack-up*, *apply* kemudian OK. Dan langkah-langkahnya, seperti pada Gambar 4.63. di bawah ini:



Gambar 4.63 New Packet Mark Upload

6. Lakukan langkah-langkah yang sama untuk membuat mangle *Download* bedanya hanya pada penamaan *connection mark* dan *mark packet* ,di buat menjadi *connection mark=con-dw* dan *new packet mark=pack-dw*. Hasil dari konfigurasi mangle *Upload* dan *Download*, seperti pada Gambar 4.64. di bawah ini:



No.	Name	Chain	Out	Priority	Mark	Mark Type	Mark Value	Mark Type	Mark Value	Mark Type	Mark Value	Mark Type	Mark Value	Mark Type	Mark Value	Mark Type	Mark Value	Mark Type	Mark Value
1	upload	prerouting	out	1	con-up	connection	con-up	connection	con-up	connection	con-up	connection	con-up	connection	con-up	connection	con-up	connection	con-up
2	download	prerouting	in	1	pack-up	packet	pack-up	packet	pack-up	packet	pack-up	packet	pack-up	packet	pack-up	packet	pack-up	packet	pack-up

Gambar 4.64 Hasil Konfigurasi Mangle

4.12.2 Konfigurasi *Queue Tree*

1. Pilih menu *Queue* → pilih tab *Queue Tree* →klik (+) untuk menambahkan konfigurasi *Queue Tree*, seperti pada Gambar 4.65. di bawah ini:



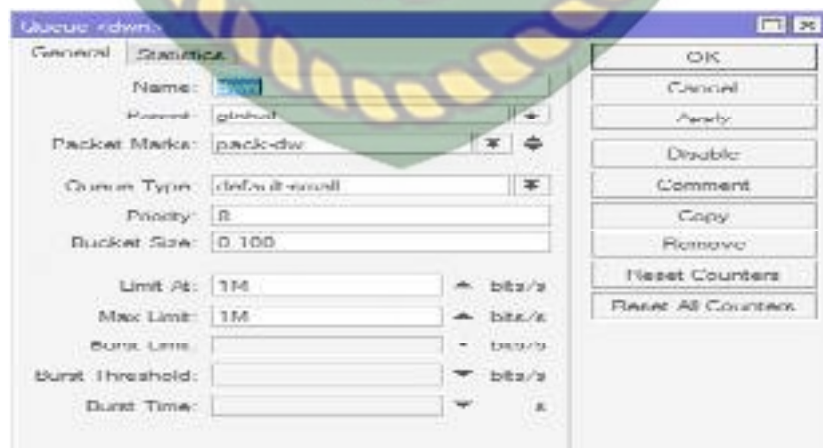
Gambar 4.65 Kofigurasi *Queue Tree*

2. Pilih tab *general* isi sesuai dengan gambar 4.66. dibawah ini, *packet marks* adalah di isi dengan *mark packet Upload* yang sudah di buat, *apply* kemudian OK , seperti pada Gambar 4.66. di bawah ini:



Gambar 4.66 *Queue Tree Upload*

3. Selanjutnya akan di buat *queue tree Download*, klik (+) Pilih tab general isi sesuai dengan gambar dibawah ini, *packet marks* adalah di isi dengan *mark packet Download* yang sudah di buat , seperti pada Gambar 4.67. di bawah ini:



Gambar 4.67 *Queue Tree Download*

4.13 Pengujian Hasil Konfigurasi

4.13.1 Pengujian Hasil Konfigurasi *Simple Queue*

Setelah melakukan konfigurasi *simple queue* kemudian melakukan *test speed* untuk melihat apakah konfigurasi berhasil dapat di uji melalui direct link www.testspeed.net , uji *test Download* dan *Upload simple queue* dapat di lihat pada tabel 4.3. di bawah ini:

Tabel 4.3 Uji Test Speed *Simple Queue*

No	Client	Download	Upload
1	Client-1	0.63 Mbps	0.71 Mbps
2	Client-2	0.56 Mbps	0.62 Mbps
3	Client-3	0.65 Mbps	0.64 Mbps
4	Client-4	0.95 Mbps	0.86 Mbps
5	Client-5	0.78 Mbps	0.84 Mbps
6	Client-6	0.97 Mbps	0.86 Mbps
7	Client-7	0.86 Mbps	0.81 Mbps

Tabel di bawah ini merupakan hasil pengujian pembagian *Upload* dan *Download bandwidth* menggunakan metode *simple queue*, *test speed* di lakukan masing-masing *client* setelah melakukan *Download* secara bersama-sama dengan aplikasi internet *Download manager*, seperti pada tabel 4.4. dibawah ini:

Tabel 4.4 Uji Test Speed Saat *Download Simple Queue*

No	Client	Kecepatan <i>Download</i> (IDM)	<i>Download</i>	<i>Upload</i>
1	Client-1	98.516 Kbps	0.61 Mbps	0.66 Mbps

2	Client-2	92.004 Kbps	0.48 Mbps	0.17 Mbps
3	Client-3	85.280 Kbps	0.55 Mbps	0.72 Mbps
4	Client-4	98.662 Kbps	0.70 Mbps	0.85 Mbps
5	Client-5	98.323 Kbps	0.60 Mbps	0.55 Mbps
6	Client-6	72.663 Kbps	0.75 Mbps	0.81 Mbps
7	Client-7	81.880 Kbps	0.58 Mbps	0.67 Mbps

4.13.2 Pengujian Hasil Konfigurasi wifi *Simple Queue*

Tabel di bawah ini merupakan hasil pengujian pembagian *Upload* dan *Download bandwidth* wifi menggunakan metode *queue tree*, *test speed* di lakukan masing-masing 7 *client* sebelum melakukan *Download* secara bersama-sama dengan aplikasi internet *Download manager*, seperti pada tabel 4.5. dibawah ini:

Tabel 4.5 Uji *Test Speed* Wifi *Simple Queue*

No	Client	Download	Upload
1	Client-1	0.90 Mbps	0.80 Mbps
2	Client-2	0.90 Mbps	0.88 Mbps
3	Client-3	0.76 Mbps	0.84 Mbps
4	Client-4	0.67 Mbps	0.85 Mbps
5	Client-5	0.92 Mbps	0.89 Mbps
6	Client-6	0.93 Mbps	0.85 Mbps
7	Client-7	0.91 Mbps	0.88 Mbps

4.13.3 Pengujian Hasil Konfigurasi *Queue Tree*

Setelah melakukan konfigurasi *queue tree* kemudian melakukan *test speed* untuk melihat apakah konfigurasi berhasil dapat di uji melalui direct link www.testspeed.net , uji *test Download* dan *Upload queue tree* dapat di lihat pada tabel 4.6. di bawah ini:

Tabel 4.6 Uji *Test Speed Queue Tree*

No	Client	Download	Upload
1	Client-1	0.85 Mbps	0.74 Mbps
2	Client-2	0.94 Mbps	0.75 Mbps
3	Client-3	0.80 Mbps	0.76 Mbps
4	Client-4	0.62 Mbps	0.67 Mbps
5	Client-5	0.93 Mbps	0.72 Mbps
6	Client-6	0.92 Mbps	0.75 Mbps
7	Client-7	0.90 Mbps	0.75 Mbps

Tabel di bawah ini merupakan hasil pengujian pembagian *Upload* dan *Download bandwidth* menggunakan metode *queue tree*, *test speed* di lakukan masing-masing 7 *client* setelah melakukan *Download* secara bersama-sama dengan aplikasi internet *Download manager*, seperti pada tabel 4.7. dibawah ini:

Tabel 4.7 Uji *Test Test Speed Saat Download Queue Tree*

No	Client	Kecepatan Download(IDM)	Download	Upload
1	Client-1	18.696 Kbps	0.72 Mbps	0.74 Mbps
2	Client-2	30.962 Kbps	0.42 Mbps	0.58 Mbps

3	Client-3	86.334 Kbps	0.32 Mbps	0.75 Mbps
4	Client-4	84.176 Kbps	0.22 Mbps	0.43 Mbps
5	Client-5	29.649 Kbps	0.10 Mbps	0.17 Mbps
6	Client-6	12.991 Kbps	0.58 Mbps	0.71 Mbps
7	Client-7	13.374 Kbps	0.28 Mbps	0.52 Mbps

4.13.4 Pengujian Hasil Konfigurasi wifi *Queue Tree*

Tabel di bawah ini merupakan hasil pengujian pembagian *Upload* dan *Download bandwidth* wifi menggunakan metode *queue tree*, *test speed* di lakukan masing-masing 7 *client* sebelum melakukan *Download* secara bersama-sama dengan aplikasi internet *Download manager*, seperti pada tabel 4.8. dibawah ini:

Tabel 4.8 Uji Test Speed Wifi *Queue Tree*

No	Client	Download	Upload
1	Client-1	0.94 Mbps	0.74 Mbps
2	Client-2	0.75 Mbps	0.75 Mbps
3	Client-3	0.66 Mbps	0.70 Mbps
4	Client-4	0.91 Mbps	0.76 Mbps
5	Client-5	0.88 Mbps	0.76 Mbps
6	Client-6	0.93 Mbps	0.76 Mbps
7	Client-7	0.86 Mbps	0.75 Mbps

4.14 Hasil Dan Pengukuran Bandwidth, Throughput, Delay, Jitter, Packet Loss

Selanjutnya akan di lakukan analisa QoS(*Quality of Services*) dari *Throughput, Delay, Jitter, Packet Loss* menggunakan aplikasi wireshark, kemudian mengimport file CSV(*Comma Separated Values*) dari wireshark untuk mencari *delay* dan *jiter* untuk *throughput, packet loss* bisa langsung di lihat pada capture file properties pada aplikasi wireshark, seperti pada gambar 4.68. dan gambar 4.69. di bawah ini:



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	108	8000 > 48771 [RST: Seq=1234567890, Win=0, Len=0] TCP segment of a reset (RST)
2	0.000000	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	60	TCP ACK: Seq=48771, Win=65535, Len=0
3	0.000100	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	112	TCP Spurious Retransmission: Seq=8000 > 48771 [RST: Seq=8000, Win=0, Len=0] TCP segment of a reset (RST)
4	0.000200	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	60	TCP ACK: Seq=48771, Win=65535, Len=0
5	0.000300	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	112	TCP Spurious Retransmission: Seq=8000 > 48771 [RST: Seq=8000, Win=0, Len=0] TCP segment of a reset (RST)
6	0.000400	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	60	TCP ACK: Seq=48771, Win=65535, Len=0
7	0.000500	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	112	TCP Spurious Retransmission: Seq=8000 > 48771 [RST: Seq=8000, Win=0, Len=0] TCP segment of a reset (RST)
8	0.000600	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	60	TCP ACK: Seq=48771, Win=65535, Len=0
9	0.000700	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	112	TCP Spurious Retransmission: Seq=8000 > 48771 [RST: Seq=8000, Win=0, Len=0] TCP segment of a reset (RST)
10	0.000800	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	60	TCP ACK: Seq=48771, Win=65535, Len=0
11	0.000900	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	112	TCP Spurious Retransmission: Seq=8000 > 48771 [RST: Seq=8000, Win=0, Len=0] TCP segment of a reset (RST)
12	0.001000	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	60	TCP ACK: Seq=48771, Win=65535, Len=0
13	0.001100	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	112	TCP Spurious Retransmission: Seq=8000 > 48771 [RST: Seq=8000, Win=0, Len=0] TCP segment of a reset (RST)
14	0.001200	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	60	TCP ACK: Seq=48771, Win=65535, Len=0
15	0.001300	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	112	TCP Spurious Retransmission: Seq=8000 > 48771 [RST: Seq=8000, Win=0, Len=0] TCP segment of a reset (RST)
16	0.001400	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	60	TCP ACK: Seq=48771, Win=65535, Len=0
17	0.001500	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	112	TCP Spurious Retransmission: Seq=8000 > 48771 [RST: Seq=8000, Win=0, Len=0] TCP segment of a reset (RST)
18	0.001600	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	60	TCP ACK: Seq=48771, Win=65535, Len=0
19	0.001700	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	112	TCP Spurious Retransmission: Seq=8000 > 48771 [RST: Seq=8000, Win=0, Len=0] TCP segment of a reset (RST)
20	0.001800	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	60	TCP ACK: Seq=48771, Win=65535, Len=0
21	0.001900	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	112	TCP Spurious Retransmission: Seq=8000 > 48771 [RST: Seq=8000, Win=0, Len=0] TCP segment of a reset (RST)
22	0.002000	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	60	TCP ACK: Seq=48771, Win=65535, Len=0
23	0.002100	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	112	TCP Spurious Retransmission: Seq=8000 > 48771 [RST: Seq=8000, Win=0, Len=0] TCP segment of a reset (RST)
24	0.002200	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	60	TCP ACK: Seq=48771, Win=65535, Len=0
25	0.002300	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	112	TCP Spurious Retransmission: Seq=8000 > 48771 [RST: Seq=8000, Win=0, Len=0] TCP segment of a reset (RST)
26	0.002400	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	60	TCP ACK: Seq=48771, Win=65535, Len=0
27	0.002500	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	112	TCP Spurious Retransmission: Seq=8000 > 48771 [RST: Seq=8000, Win=0, Len=0] TCP segment of a reset (RST)
28	0.002600	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	60	TCP ACK: Seq=48771, Win=65535, Len=0
29	0.002700	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	112	TCP Spurious Retransmission: Seq=8000 > 48771 [RST: Seq=8000, Win=0, Len=0] TCP segment of a reset (RST)
30	0.002800	192.168.1.104	192.168.2.104	TCP	60	TCP ACK: Seq=48771, Win=65535, Len=0

Gambar 4.68 Import CSV Simple Queue

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [ACK] Seq=1 Ack=2 Win=16400 Len=0
2	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	55	49276 > 442 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=16350 Len=1 (TCP segment of a reassembled PDU)
3	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=16400 Len=0
4	0.000000	192.168.2.1	192.168.2.254	TCP	54	8294 > 49210 [ACK] Seq=0 Ack=0 Win=12222 Len=1480
5	0.000000	192.168.2.1	192.168.2.254	TCP	54	8294 > 49210 [ACK] Seq=0 Ack=0 Win=12222 Len=1480
6	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
7	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
8	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
9	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
10	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
11	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
12	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
13	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
14	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
15	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
16	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
17	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
18	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
19	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
20	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
21	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
22	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
23	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
24	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
25	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
26	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
27	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
28	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
29	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
30	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
31	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
32	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
33	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
34	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
35	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
36	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
37	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
38	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
39	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148
40	0.000000	192.168.2.254	192.168.2.1	TCP	54	49210 > 8294 [PSH, ACK] Seq=100 Ack=123 Win=16400 Len=148

Gambar 4.69 Import CSV Queue Tree

Tabel di bawah ini merupakan hasil dari pengukuran *Bandwidth*, *Throughput*, *Delay*, *Jitter*, *Packet Loss*, data yang yang di ambil menggunakan aplikasi wireshark ini menghasilkan data tabel yang harus memenuhi standar TIPHON (*Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Networks*) supaya datanya *valid*, seperti pada tabel 4.9. dan tabel 4.10. di bawah ini:

Tabel 4.9 Pengukuran *Bandwidth*, *Throughput*, *Delay*, *Jitter*, *Packet Loss Simple Queue*

NO	Parameter QoS	Hasil Pengukuran	Standar TIPHON
1	<i>Bandwidth</i>	0.75-0.81 Mbps	Bagus
2	<i>Throughput</i>	119 kbps	Bagus
3	<i>Delay</i>	0.00 ms	Bagus

4	<i>Jitter</i>	0.32 ms	Bagus
5	<i>Loss</i>	0 %	Bagus

Tabel 4.10 Pengukuran *Bandwidth, Throughput, Delay, Jitter, Packet Loss*

Queue Tree

NO	Parameter QoS	Hasil Pengukuran	Standar TIPHON
1	<i>Bandwidth</i>	0.72-0.74Mbps	Bagus
2	<i>Throughput</i>	350 kbps	Bagus
3	<i>Delay</i>	1.60 ms	Bagus
4	<i>Jitter</i>	15.50 ms	Bagus
5	<i>Loss</i>	0 %	Bagus

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang sudah di paparkan dalam penelitian ini yang berjudul Simulasi Perbandingan Metode *Simple queue* Dengan *Queue tree* Untuk Optimalisasi Manajemen *Bandwidth* Menggunakan Mikrotik Router Board Di Jaringan Kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau, maka dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Dari analisa dan perbandingan metode *simple queue* dan *queue tree* ,metode *simple queue* lebih stabil dalam melakukan manajemen *bandwidth* dibanding metode *queue tree*.
2. Dari perbandingan metode *simple queue* dengan *queue tree* metode *simple queue* yang lebih tepat jika di diterapkan di jaringan kantor BRS-AMPK Rumbai Pekanbaru Riau.
3. Konfigurasi metode *simple queue* adalah proses pembagian *bandwidth* yang sangat sederhana dan mudah.
4. Konfigurasi dengan metode *queue tree* adalah dengan mengatur mangle pada firewall, apabila mangle tidak di konfigurasi maka metode ini dapat di tembus oleh aplikasi Internet *download* manager.
5. Dengan melakukan manajemen *bandwidth* pada *upload* dan *download* semua client bisa menggunakan akses internet dengan stabil.
6. Client yang terhubung di jaringan kantor BRS-AMPK otomatis akan langsung ter limit sesuai pembagian *upload* dan *download*.

5.2 Saran

Simulasi yang sedang di bangun ini sangat jauh dari kata sempurna terdapat kekurangan. Untuk itu sangat di perlukannya pengembangan lebih lanjut agar simulasi ini bisa sempurna, adapun saran dari simulasi ini agar bisa lebih baik lagi adalah sebagai berikut:

1. Gunakan mikrotik seri RB951Ui-2HnD agar bisa di gunakan banyak *client wireless*.
2. Menggabungkan beberapa metode selain *simple queue* dan *queue tree* dalam melakukan manajemen *bandwidth*.



DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansah, Geleh Fatma Eko, Rakhmadany Prima Nanda Dan Mochammad Hannats Hanafi. (2017) Manajemen *Bandwidth* dan Manajemen Pengguna pada Jaringan *Wireless Mesh Network* dengan Mikrotik, Malang.
- Doniyansyah Putra, (2017) ,Analisa Trafik Penggunaan Internet Di Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- Ilham, Dirja Nur. (2018) Implementasi Metode *Simple Queue* Dan *Queue Tree* Untuk Optimasi Manajemen *Bandwidth* Jaringan Komputer Di Politeknik Aceh Selatan, Aceh Selatan.
- Indri, Wendi Fadila. (2018) Simulasi Optimalisasi Manajemen Bandwidth Berdasarkan Prioritas Dengan Metode *Queue Tree* Pada Jaringan Internet Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- Pradesa, Sakti Henggar. (2017) Pembangunan *Bandwidth* Management Dengan Metode *Queue Tree* Htb Dan Pcq Pada Mikrotik Routerboard (Studi Kasus : Sma Kristen 1 Salatiga), Salatiga.
- Rande, Deferius Seption Kala, Rendy Munadi Dan R.Rumani. (2011) Implementasi Dan Analisa *Bandwidth* Management Menggunakan Metode *Simple Queue* Dan *Queue Tree* Pada Mikrotik (Studi Kasus Di Jaringan *Atmosphere Network* Bandung), Bandung.
- Riadi, Imam. (2018) Optimalisasi Keamanan Jaringan Menggunakan Pemfilteran Aplikasi Berbasis Mikrotik, Yogyakarta.
- Wilmadi, K. A., (2013) Analisis Management *Bandwidth* Dengan Metode PCQ (Per Connection Queue) dan HTB (*Hierarchical Token Bucket*) Dengan

Menggunakan Router Mikrotik. *Science & Technology Journals*
Universitas Muhammdiyah Surakarta.

Widia, I Dewa Made Dan Pramudya Atma Pradipta. (2017) Manajemen
Bandwidth Dengan Router Mikrotik Di Pt. Laser Jaya Sakti, Malang.

