

**IMPLEMENTASI MANAJEMEN *BANDWIDTH* JARINGAN *LOCAL*
AREA NETWORK (LAN) MENGGUNAKAN METODE *QUEUE*
TREE PADA PT. TUMBUH SELARAS ALAM**

SKRIPSI/KARYA TULIS ILMIAH

**Di ajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat-syarat
guna memperoleh gelar Sarjana Komputer
STMIK U^BBudiyah Indonesia**



**Oleh
Nama : Burhanuddin
Nim : 11111086**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
STMIK U^BBUDIYAH INDONESIA
BANDA ACEH
2014**

LEMBAR PENGESAHAN SIDANG

IMPLEMENTASI MANAJEMEN *BANDWIDTH* JARINGAN *LOCAL AREA NETWORK (LAN)* MENUNAKAN METODE *QUEUE TREE* PADA PT. TUMBUH SELARAS ALAM

Tugas Akhir/KTI oleh *Burhanuddin* ini telah dipertahankan didepan dewan penguji pada 20 Februari 2014

Dewan Penguji:

- | | |
|------------|-------------------------------------|
| 1. Ketua | Nama : Fathiah S.T.,M.Eng |
| 2. Anggota | Nama: Muslim S.Si.,Info Tech |
| 3. Anggota | Nama: Faisal Tifta Zany S.Si., M.Sc |

**IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH JARINGAN LOCAL AREA
NETWORK (LAN) MENGGUNAKAN METODE QUEUE TREE
PADA PT. TUMBUH SELARAS ALAM**

SKRIPSI/KARYA TULIS ILMIAH

**Di ajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat-syarat
guna memperoleh gelar Sarjana Komputer
STMIK U?Budiya Indonesia**

Oleh
Nama : Burhanuddin
Nim : 11111086

Disetujui,

Penguji I

Penguji II

Muslim S.Si.,M.Info Tech

Faisal Tifta Zany M.Sc

Ka. Prodi S1 Teknik Infomatika

Pembimbing,

Fathiah S.T.,M,Eng

Fathiah S.T.,M.Eng

Mengetahui,

Ka. STMIK U?Budiya Indonesia

Agus Ariyanto SE, M.Si

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian - bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi- sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Banda Aceh, 20 Februari 2014

Materai,

Burhanuddin

11111086

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis, panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH JARINGAN LOCAL AREA NETWORK (LAN) MENGGUNAKAN METODE QUEUE TREE PADA PT. TUMBUH SELARAS ALAM.**

Shalawat dan salam penulis sanjungkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat beliau, yang telah membawa umat manusia dari alam jahiliyah ke alam yang islamiyah.

Penulisan skripsi/karya tulis ilmiah ini adalah salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mendapatkan gelar sarjana dan juga syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Studi S1 teknik informatika di STMIK UBUDIYAH INDONESIA.

Penulis menyadari penulisan skripsi/karya tulis ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan, pengarahan dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara moril dan materil. Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kepada Ketua STMIK yang memberikan persetujuan penulisan skripsi ini.
2. Kepada Ketua Program Studi yang telah menyetujui penulisan judul ini.
3. Kepada Dosen Pembimbing yang telah membimbing dari awal mula hingga selesai skripsi ini.
4. Kepada PT. Tumbuh Selaras Alam yang telah memberikan izin pengambilan data.
5. Kepada Orang Tua, kakak dan adik saya yang telah memberikan dukungan serta doanya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
6. kepada kawan-kawan yang telah membantu dan memberikan dukungannya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Akhirnya kepada Allah SWT, penulis berserah diri karena tiada satupun

keberhasilan dicapai tanpa kehendak-Nya. Dan besar harapan penulis semoga laporan ini bermanfaat bagi para pembaca terutama bagi penulis sendiri. Amin...

Penulis

Burhanuddin

ABSTRAK

Kelancaran koneksi internet sangat dipengaruhi oleh jumlah pengguna dan kapasitas *bandwidth* yang tersedia. Semakin banyak pengguna yang terhubung ke internet melalui *switch*, maka kapasitas *bandwidth* yang didapat oleh pengguna semakin kecil. Hal ini dapat menyebabkan koneksi internet di setiap pengguna semakin lambat dan tidak lancar. penggunaan *bandwidth* agar optimal, maka diperlukan suatu fasilitas teknologi jaringan yang dikenal sebagai *router*. *Router* berfungsi sebagai jembatan dari dua buah atau lebih jaringan komputer yang berbeda sehingga dapat berinteraksi satu sama lain, dalam hal ini digunakan fasilitas *PC router* menggunakan sistem operasi berbasis linux yaitu mikrotik OS. *PC router* yang dibangun akan difungsikan sebagai *router* yang dapat mengelola *bandwidth* sesuai dengan kebutuhan koneksi internet di masing-masing penggunanya.

Kata kunci : *Mikrotik, Htb, Router, Bandwidth.*

DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PEGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jaringan Komputer	5
2.1.1 Pengertian Jaringan Komputer.....	5
2.1.2 Jenis-Jenis Jaringan Komputer	5
2.2 Topologi Jaringan	7
2.2.1 Topologi Jaringan <i>Bus</i>	7
2.2.2 Topologi Jaringan <i>ring</i>	8
2.2.3 topologi Jaringan <i>Star</i>	9
2.3 Perangkat Jaringan Komputer	10
2.3.1 <i>Network Interface Card (NIC)</i>	10
2.3.2 <i>Hub</i>	11
2.3.3 <i>Bridge</i>	12
2.3.4 <i>Switch</i>	12
2.3.5 <i>Wi-Fi</i>	13
2.3.6 Pengkabelan Jaringan	14
2.3.7 <i>Router</i>	15
2.4 <i>MikroTik Router OS</i>	16
2.4.1 Sejarah <i>MikroTik</i>	17
2.4.2 <i>Mikrotik Dedicated</i>	18
2.4.3 <i>Mikrotik PC</i>	18
2.4.4 Fitur-fitur <i>Mikrotik Router OS</i>	19
2.5 <i>Bandwidth</i>	20
2.5.1 Pengertian <i>Bandwidth</i>	20

2.5.2 Manajemen <i>Bandwidth</i>	20
2.6 <i>Protocol TCP/IP</i>	21
2.6.1 <i>IP.Address Versi 4</i>	22
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Alat dan Bahan.....	27
3.3.1 <i>Software</i>	27
3.3.2 <i>Hardware</i>	27
3.2 Metode Penelitian	28
3.3 Prosedur Penelitian	28
3.4 Tempat dan Waktu	30
3.5 Jadwal Penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Rancangan Manajemen Jaringan	31
4.2 Administrasi <i>RouterOS MikroTik</i>	33
4.3 Instalasi <i>RouterOS MikroTik</i>	34
4.4 <i>Remote MikroTik</i>	37
4.5 Konfigurasi <i>Router Mikrotik</i>	38
4.5.1 Konfigurasi Antar Muka dan <i>IP Address</i>	38
4.5.2 Konfigurasi <i>Gateway</i>	39
4.5.3 Konfigurasi <i>NAT</i>	39
4.5.4 Konfigurasi <i>DNS</i>	41
4.5.5 Konfigurasi <i>Dhcp-Server</i>	42
4.5.6 Implementasi <i>HTB</i> pada <i>QOS MikroTik</i>	43
4.5.7 Penandaan Paket	43
4.5.8 Konfigurasi <i>Queue Tree</i>	49
4.6 Pengujian <i>Bandwidth</i>	50
4.6.1 Pengujian Grup A	50
4.6.2 Pengujian Grup B	51
4.7 Perbandingan Antara <i>Simple Queue</i> Dan <i>Queue Tree</i>	51
4.7.1 <i>Simple Queue</i>	51
4.7.2 <i>Queue Tree</i>	52
4.8 Kendala Yang Dihadapi	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	55
BIODATA PENULIS	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lokal Area Network (LAN)	5
Gambar 2.2 Metropolitan Area Network (MAN)	6
Gambar 2.3 Wide Area Network (WAN)	6
Gambar 2.4 Topologi Bus	7
Gambar 2.5 Topologi Ring	8
Gambar 2.6 Topologi Star	9
Gambar 2.7 Network Iterface Card (NIC)	11
Gambar 2.8 Hub	11
Gambar 2.9 Switch	13
Gambar 2.10 Kabel Straight	15
Gambar 2.11 Kabel Cross	15
Gambar 3.1 Skema Rancangan Penelitian	28
Gambar 4.1 Rancangan Topologi Jaringan	31
Gambar 4.2 Winbox	34
Gambar 4.3 Putty	34
Gambar 4.4 Booting Mikrotik	35
Gambar 4.5 Menu Instalasi	35
Gambar 4.6 Menu yang akan di Install	35
Gambar 4.7 Login Mikrotik	36
Gambar 4.8 Tampilan Awal Mikrotik	37
Gambar 4.9 Menu Pop-up Daftar Mac Address	37
Gambar 4.10 Remote Via Winbox	38
Gambar 4.11 Penamaan Nama Ethernet	38
Gambar 4.12 Setting IP Address	39
Gambar 4.13 Setting Gateway	39
Gambar 4.14 Uji Koneksi Client ke jaringan public tanpa Nat	40
Gambar 4.15 Setting Nat	40
Gambar 4.16 Uji Koneksi Client ke IP public Router	41
Gambar 4.17 Setting Dns	41
Gambar 4.18 Uji koneksi ke dns server	42

Gambar 4.19 <i>Setting Pool</i>	42
Gambar 4.20 <i>Setting Dhcp-Server</i>	43
Gambar 4.21 Konfigurasi <i>Connection Mark</i> Grup A	44
Gambar 4.22 Konfigurasi <i>Mark Packet Download</i> Grup A	45
Gambar 4.23 Konfigurasi <i>Connection Mark</i> Grup B	45
Gambar 4.24 Konfigurasi <i>Mark Packet Download</i> Grup B	46
Gambar 4.25 Konfigurasi <i>Connection Mark Browsing</i> Grup A	47
Gambar 4.26 Konfigurasi <i>Mark Packet Browsing</i> Grup A	47
... Gambar 4.27 Konfigurasi <i>Connection Mark</i> Grup B	48
Gambar 4.28 Konfigurasi <i>Mark Packet Download</i> Grup B	49
Gambar 4.29. Konfigurasi <i>Queue Tree</i> Grup A	49
Gambar 4.30. Konfigurasi <i>Queue Tree</i> Grup B	50
Gambar 4.31 Tampilan Keseluruhan konfigurasi <i>Queue Tree</i>	50

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 <i>Software</i>	27
Tabel 3.2 <i>Hardware</i>	27
Tabel 3.3 Jadwal Penelitian	30
Tabel 4.1 Pembagian Grup IP	32
Tabel 4.2 Rancangan Pembagian <i>Bandwidth</i>	33
Tabel 4.3 Pengujian Grup A.....	51
Tabel 4.4 Pengujian Grup B	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akses internet dewasa ini sangat tinggi sekali. Baik untuk mencari informasi seperti artikel, pengetahuan terbaru atau bahkan hanya untuk *chating*. Sebagai perusahaan yang bergerak dibidang ekspor dan impor, keberadaan internet sangatlah penting di PT. Tumbuh Selaras Alam. Ketersediaan internet di PT. Tumbuh Selaras Alam belum dikelola dengan benar. Koneksi internet sangat dipengaruhi oleh jumlah pengguna dan kapasitas *bandwidth* yang tersedia. Di PT. Tumbuh Selaras Alam, total alokasi *bandwidth* yang yg tersedia adalah 512 kbps.

Selama ini, penggunaan *bandwidth* di PT. Selaras Tumbuh Selaras Alam belum terdistribusi secara merata. Pemerataan *bandwidth* dikarenakan kondisi jaringan di PT. Tumbuh Selaras Alam menerapkan topologi *star*. Topologi *star* adalah kondisi jaringan dimana semua pengguna terhubung ke satu titik pembagi menggunakan fasilitas *switch*. Semakin banyak pengguna yang terhubung ke internet melalui *switch*, maka kapasitas *bandwidth* yang didapat oleh pengguna semakin kecil. Hal ini dapat menyebabkan koneksi internet di setiap pengguna semakin lambat dan tidak lancar. penggunaan *bandwidth* agar optimal, maka diperlukan suatu fasilitas teknologi jaringan yang dikenal sebagai *router*.

Router berfungsi sebagai jembatan dari dua buah atau lebih jaringan komputer yang berbeda sehingga dapat berinteraksi tanpa harus mengganti alamat *Internet Protocol (IP)* salah satu jaringannya. *Router* terbagi dua, yaitu *dedicated router* dan *PC router*. *Dedicated router* adalah *router* yang dibuat oleh perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang teknologi jaringan sehingga kita dapat langsung menggunakannya. Sedangkan *PC router* adalah komputer biasa yang diinstal sistem operasi yang menyediakan fasilitas *routing*. *PC router*

umumnya berbasis *linux*, namun ada juga yang berbasis *windows*. Sistem Operasi yang digunakan di di *PC router* dalam penelitian ini adalah *MikroTikOSTM* (selanjutnya disingkat sebagai *MikroTik*).

PC router yang dibangun akan difungsikan sebagai *router* yang dapat mengelola *bandwidth* sesuai dengan kebutuhan koneksi internet di masing-masing penggunaanya. Selain itu, *PC router* juga akan dikonfigurasi juga untuk mengotentikasi pengguna yang mengkoneksi internet melalui *hotspot*. Hal ini bertujuan untuk memfasilitasi pengguna internet yang menggunakan jaringan nirkabel (*wireless*), terutama pengguna yang berasal dari PT. Tumbuh Selaras Alam, baik Direktur, staf administrasi, dan juga karyawan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menjadikan sebuah *PC* biasa menjadi sebuah *router* dengan menggunakan *MikroTik*
2. Bagaimana mengkonfigurasikan *Queue Tree* pada *PC router* yang menggunakan *MikroTik* untuk melakukan manajemen *bandwidth* di PT. Tumbuh Selaras Alam.
3. Bagaimana mengkonfigurasikan sistem operasi *MikroTik* yang terinstal di *PC router* sehingga pengguna yang menggunakan jaringan nirkabel juga dapat diautentifikasikan oleh *PC router* dan juga di kelola penggunaan *bandwidth*-nya.

1.3 Batasan Masalah

Penulisan penelitian ini dibatasi pada implementasi manajemen *bandwidth* jaringan *local area network* dengan menggunakan metode *queue tree*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terwujudnya *Router MikroTik* yang dapat memanajemen *Bandwidth* yang ada

di PT. Tumbuh Selaras Alam.

2. Agar *Bandwidth* yang dimiliki PT. Tumbuh Selaras Alam dapat di gunakan dengan maksimal dan sesuai dengan kebutuhan
3. *Bandwidth* dan akses jaringan dapat terkontrol dengan baik.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Penulis

Sebagai sarana untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuanyang sudah di peroleh selama masa studi (perkuliahan) dan menerapkannya dalam kehidupan nyata.

2. Bagi PT. Tumbuh Selaras Alam

Semua bagian di PT. Tumbuh Selaras Alam dapat menggunakan internet dengan lancar dan stabil walaupun semua bagian di PT. Tumbuh Selaras Alam menggunakan internet dalam waktu yang bersamaan. Dan Manajemen jaringan *Local Area Network (LAN)* pada PT. Tumbuh Selaras Alam menjadi lebih rapi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini, disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, permasalahan, batasan masalah, tujuan dan mamfaat penelitian, serta sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi gamabaran dan landasan teori tentang jaringan

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan waktu dan tempat penelitian, jadwal penelitian, alat dan bahan, prosedur penelitian dan perancangan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini berisi analisis dari pengolahan data dan pembahasan tentang implementsi *bandwidth* jaringan *local area network (LAN)* dengan metode

Queue Tree di PT. Tumbuh Selaras Alam.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan beberapa kesimpulan dari hasil penelitian.

BAB II

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

2.1. Jaringan Komputer

2.1.1 Pengertian Jaringan Komputer

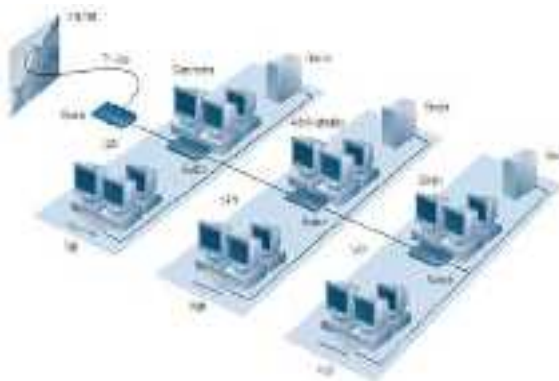
Jaringan Komputer adalah kumpulan dua atau lebih komputer yang saling berhubungan satu sama lain untuk melakukan komunikasi data dengan menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi (Kustanto, 2008).

Jaringan komputer adalah sekelompok komputer otonom yang saling menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat berbagi data, informasi, program aplikasi dan perangkat keras seperti printer, *scanner*, *CD-Drive* maupun *harddisk* serta memungkinkan komunikasi secara elektronik (Oetomo, 2003).

2.1.2 Jenis-Jenis Jaringan Komputer

Klasifikasi Jaringan Komputer :

1. *Local Area Network (LAN)* : Jaringan komputer yang saling terhubung ke suatu komputer *server* dengan menggunakan topologi tertentu, biasanya digunakan dalam kawasan satu gedung atau kawasan yang jaraknya tidak lebih dari 1 km.

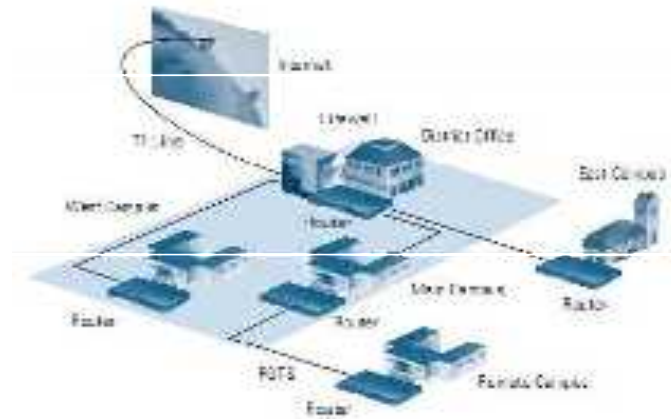


Gambar 2.1. *Lokal Area Network (LAN)*

Sumber : www.cisco.com

2. *Metropolitan Area Network (MAN)* : Jaringan komputer yang saling terkoneksi dalam satu kawasan kota yang jaraknya bisa lebih dari 1 km.

Pilihan untuk membangun jaringan komputer antar kantor dalam suatu kota, kampus dalam satu kota.



Gambar 2.2. *Metropolitan Area Network (MAN)*

Sumber : www.cisco.com

3. *Wide Area Network (WAN)* : Jaringan komputer yang menghubungkan banyak LAN ke dalam suatu jaringan terpadu, antara satu jaringan dengan jaringan lain dapat berjarak ribuan kilometer atau terpisahkan letak geografi dengan menggunakan metode komunikasi tertentu.



Gambar 2.3. *Wide Area Network (WAN)*

Sumber : www.cisco.com

Secara garis besar ada beberapa tahapan dalam membangun jaringan LAN, diantaranya:

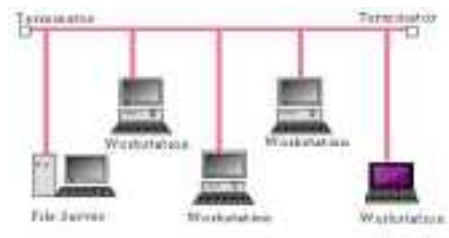
- a. Menentukan teknologi tipe jaringannya (*Ethernet, Fast Ethernet, Token Ring, FDDI*)
- b. Memilih model perkabelan (*Fiber, UTP, Coaxial*)
- c. Menentukan bentuk topologi jaringan (*Bus, Ring, dan Star*)
- d. Menentukan teknologi *Client/Server* atau *Peer to Peer*
- e. Memilih Sistem Operasi Server (*Windows NT, 2000, XP, atau Linux*)

2.2. Topologi Jaringan

Topologi atau arsitektur jaringan merupakan pola hubungan antar terminal dalam suatu sistem jaringan komputer. Topologi ini akan mempengaruhi tingkat efektifitas kinerja jaringan (herlambang, 2008). Ada beberapa jenis topologi yang dapat diimplementasikan dalam jaringan. Namun bentuk topologi yang utama adalah topologi *bus*, topologi *ring*, dan topologi *star*.

2.2.1 Topologi bus

Merupakan topologi yang menghubungkan semua terminal kesatu jalur komunikasi yang kedua ujungnya ditutup dengan terminator. Terminator adalah suatu perangkat yang menyediakan resistansi listrik untuk menyerap sinyal pada akhir transmisi sambungan agar sinyal tidak terlontar kembali dan diterima lagi oleh stasiun jaringan.



Gambar 2.4. Topologi Bus

Keuntungan topologi *bus* adalah sebagai berikut:

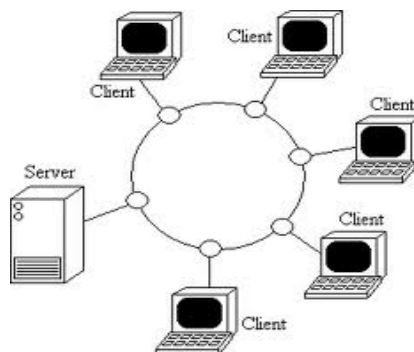
1. *Transfer* pertukaran *file*, data dengan menggunakan *teknik sharing folder*.
2. Tanpa menggunakan *hub* atau *concentrator*.
3. Cocok digunakan untuk area yang tidak luas (laboratorium, kantor)
4. Dapat dipakai untuk tipe jaringan komputer *work group (peer to peer)* atau *client - server*.

Kerugian topologi *bus* adalah sebagai berikut:

1. Penambahan terminal *node*, akan menyebabkan gangguan aktifitas jaringan yang sedang berlangsung.
2. Sulit dalam perawatan jaringan.

2.2.2 Topologi *Ring*

Pola dari topologi *ring* hampir sama dengan topologi *bus*, tetapi kedua terminal yang berada di ujung saling dihubungkan sehingga kedua antar terminal berlangsung dalam suatu lingkaran tertutup. Data atau informasi yang dikirim dari *node* lain akan didefinisikan oleh *node* yang bersangkutan dan data akan diterima apabila data tersebut ditujukan ke *node* yang bersangkutan. Sebaliknya data akan diteruskan ke *node* jika alamat yang ditujukan oleh pengirim tidak dikenal (Herlambang, 2008).



Gambar 2.5. Tolpologi *Ring*

Keuntungan topologi *ring* adalah sebagai berikut:

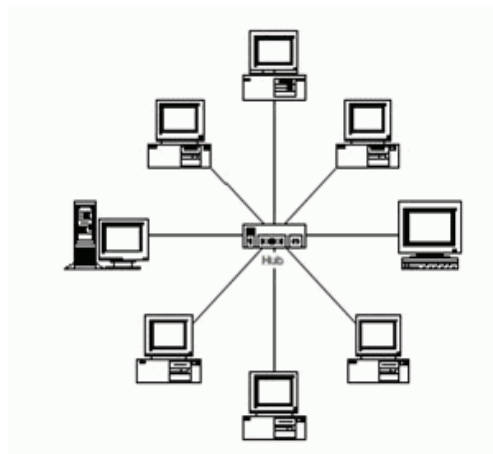
1. Kegagalan koneksi akibat gangguan media dapat diatasi dengan jalur lain yang masih terhubung.
2. Penggunaan sambungan *point to point* membuat *transmission error* dapat diperkecil.

Kerugian topologi *ring* adalah sebagai berikut:

1. Apabila ada satu komputer dalam *ring* yang gagal berfungsi, maka akan mempengaruhi keseluruhan jaringan.
2. Sulit untuk mengatasi kerusakan di jaringan yang menggunakan topologi *ring*.
3. Menambah atau mengurangi komputer akan mengacaukan jaringan.
4. Sulit untuk melakukan konfigurasi ulang.

2.2.3 Topologi Star

Pada topologi *star*, terdapat sebuah terminal pusat (*hub/switch*) yang mengatur dan mengendalikan semua kegiatan komunikasi data. Trafik data mengalir dari *node* ke terminal pusat dan diteruskan ke *node (station)* tujuan.



Gambar 2.6. Topologi Star

Keuntungan topologi *star* adalah sebagai berikut:

1. Dapat digunakan untuk sistem jaringan *workgroup (peer to peer)* atau *client-server*. *Transfer* pertukaran *file*, data dengan menggunakan teknik *sharing folder*.
2. Memungkinkan untuk penambahan *node* pada saat jaringan aktif jadi untuk penambahan *node* jaringan tidak perlu dimatikan.
3. Jika salah satu *node* ada yang rusak, sistem jaringan tetap dapat beraktifitas.
4. Mudah di hubungkan dengan jaringan lain.
5. Mudah dalam perawatan jaringan.

Kerugian topologi *star* adalah sebagai berikut:

1. Biaya agak mahal, karena menggunakan *hub* atau *switch*.
2. *Hub* atau *switch* merupakan kunci dari aktifitas jaringan, jika *hub* atau *switch* rusak maka aktivitas jaringan akan berhenti (jaringan rusak).
3. Bila menggunakan *hub (concentrator)* dan lalu lintas data padat dapat menyebabkan terjadi *collision* (tabrakan data).

2.3. Perangkat Jaringan Komputer

Baik WAN ataupun LAN memiliki sejumlah perangkat yang melewati aliran informasi data. Penggabungan perangkat tersebut akan menciptakan infrastruktur WAN ataupun LAN. Perangkat-perangkat jaringan tersebut adalah :

2.3.1 Network Interface Card (NIC)

Network Interface Card (NIC) merupakan *circuit board* yang memberi kemampuan komunikasi jaringan ke komputer-komputer *personal* yang terpasang pada *motherboard computer card* inilah yang menyediakan *port* untuk kabel. Sehingga dapat terhubung PC dengan PC juga ke *network* (Zaki, 2008).



Gambar 2.7. *Network Interface Card (NIC).*

2.3.2 Hub

Hub adalah sebuah *repeater* yang memiliki banyak *port* (*multi port*) yang mendukung kabel *twited pair* dalam sebuah topologi *Star*. Pada jaringan yang umum, sebuah *port* akan menghubungkan *hub* dengan komputer Server. Sementara itu *port* yang lain digunakan untuk menghubungkan *hub* dengan *node-node*.



Gambar 2.8. *Hub*

Penggunaan *hub* dapat dikembangkan dengan mengaitkan suatu *hub* ke *hub* lainnya. *Hub* tidak mampu menentukan tujuan. *Hub* hanya mentransmisikan sinyal ke setiap *line* yang terkoneksi dengannya, menggunakan *mode half-duplex*. *Hub* hanya memungkinkan *user* untuk berbagi jalur yang sama. Pada jaringan tersebut, tiap *user* hanya akan mendapatkan kecepatan dari *bandwidth* yang ada. Misalkan jaringan yang digunakan adalah *Ethernet 10 Mbps* dan pada jaringan

tersebut tersambung 10 unit komputer. Jika semua komputer tersambung ke jaringan secara bersamaan, maka *bandwidth* yang dapat digunakan oleh masing-masing *user* rata-rata adalah 1 Mbps.

2.3.3 Bridge (Jembatan)

Bridge, yaitu alat yang berfungsi untuk menghubungkan beberapa jaringan yang terpisah, untuk jaringan yang sama maupun berbeda. *Bridge* memetakan alamat jaringan dan hanya memperbolehkan lalu lintas data yang diperlukan. Ketika menerima sebuah paket, *bridge* menentukan segmen tujuan dan sumber. Jika segmennya sama, maka paket akan ditolak. *Bridge* juga dapat mencegah pesan rusak agar tidak menyebar keluar dari suatu segmen.

Berdasarkan Syafrizal (2005) terdapat tiga jenis *bridge* jaringan yang umum digunakan:

1. *Bridge Lokal* : sebuah *bridge* yang dapat menghubungkan segmen-segmen jaringan lokal.
2. *Bridge Remote* : digunakan untuk membuat sebuah sambungan (*link*) antara LAN untuk membuat sebuah *Wide Area Network*.
3. *Bridge Nirkabel* : sebuah *bridge* yang dapat menggabungkan jaringan LAN berkabel dan jaringan LAN nirkabel.

2.3.4 Switch

Switch adalah alat yang menyaring/*filter* dan melewatkan (mengijinkan lewat) paket yang ada di sebuah LAN. *switcher* bekerja pada *layer data link (layer2)* dan terkadang di *Network Layer (layer 3)* berdasarkan referensi *OSI Layer Model*, sehingga dapat bekerja untuk paket *protokol* apapun. LAN yang menggunakan *Switch* untuk berkomunikasi di jaringan maka disebut dengan *Switched LAN* atau dalam fisik *ethernet* jaringan disebut dengan *Switched Ethernet LAN* (Syafrizal, 2005).

Switch adalah gabungan dari *Hub* dan *Bridge* yang berfungsi untuk meneruskan paket data dalam sistem komunikasi data. *Switch* dapat beroperasi dengan *mode full-duplex* dan mampu mengalihkan jalur dan mem-*filter* informasi ke dan dari tujuan yang spesifik. Keuntungan menggunakan *switch* adalah karena setiap segmen jaringan memiliki bandwidth 10 Mbps penuh, tidak terbagi seperti pada *hub*.



Gambar 2.9. *Switch*

Switch memang sama dengan *Hub*, tetapi *switch* umumnya lebih cerdas dan memiliki performa tinggi dibanding *Hub* (Zaki, 2008).

2.3.5 *Wi-Fi*

Wi-Fi merupakan kependekan dari *Wireless Fidelity*, yang memiliki pengertian yaitu sekumpulan standar yang digunakan untuk Jaringan Lokal Nirkabel *Wireless Local Area Networks (WLAN)* yang didasari pada spesifikasi *IEEE 802.11*. Standar terbaru dari spesifikasi 802.11a atau b, seperti 802.16 g, saat ini sedang dalam penyusunan, spesifikasi terbaru tersebut menawarkan banyak peningkatan mulai dari luas cakupan yang lebih jauh hingga kecepatan transfernya.

Kata *Wireless* artinya tidak punya *wire/kawat*. Dalam istilah jaringan komputer, *Wireless LAN* adalah sebuah jaringan dimana tidak ada koneksi fisik

yang menghubungkan antara komputer di jaringan. Komputer-komputer yang dihubungkan menggunakan gelombang radio atau gelombang *mikro* agar bisa berkomunikasi. Piranti-piranti yang digunakan untuk koneksi *Wireless* biasanya adalah *Network Interface Card (NIC)*, *Access Point (AP)*, dan *router* sebagai pengganti kabel.

Awalnya *Wi-Fi* ditujukan untuk penggunaan perangkat nirkabel dan *Local Area Network (LAN)*, namun saat ini lebih banyak digunakan untuk mengakses *internet*. Hal ini memungkinkan seseorang dengan komputer dengan kartu nirkabel (*Wireless card*) atau *Personal Digital Assistant (PDA)* untuk terhubung dengan *internet* dengan menggunakan titik akses (atau dikenal dengan *Hotspot*) terdekat.

A. Mode Akses Koneksi Wi-fi

Ada 2 *mode* akses koneksi *Wi-fi*, yaitu :

1) Ad-Hoc

Mode koneksi ini adalah *mode* dimana beberapa komputer terhubung secara langsung, atau lebih dikenal dengan istilah *Peer-to-Peer*. Keuntungannya, lebih murah dan praktis bila yang terkoneksi hanya 2 atau 3 komputer, tanpa harus membeli *access point*.

2) Infrastruktur

Menggunakan *Access Point (AP)* yang berfungsi sebagai pengatur lalu lintas data, sehingga memungkinkan banyak *Client* dapat saling terhubung melalui jaringan (*Network*).

2.3.6 Pengkabelan Jaringan

Untuk penggunaan koneksi komputer, dikenal 2 buah tipe penyambungan kabel *UTP* ini, yaitu :

- 1) *Straight Cable* Menghubungkan ujung satu dengan ujung lain dengan satu warna, dalam artian ujung nomor satu merupakan ujung nomor dua di ujung

lain. menjadi masalah, namun ada *standard* secara internasional yang digunakan untuk *straight cable*.



Gambar 2.10 Kabel Straight

- 2) *Crossover Cable* Menghubungkan pada ujung salah satu pasang *straight* kemudian di ujung satunya pada kabel yang sama pasang *cross* dengan catatan pin satu dari ujung *straight* di pasang pada pin ke 3 pada ujung yang akan dijadikan *Cross* dan pin kedua pada ujung *straight* pasang pada pin 6 pada ujung yang akan di jadikan *cross*.



Gambar 2.11. kabel cross

2.3.7 Router

Pada jaringan yang besar seperti internet diperlukan adanya *Router*. *Router* dapat berupa alat (*dedicated*) atau berupa suatu aplikasi. Aplikasi *Router* terinstalasi di sebuah personal komputer sehingga sering dikenal dengan istilah *PC Router*. *Router* berfungsi untuk memutuskan pada titik manakah paket data harus di teruskan (Syafriзал, 2003).

Router dedicated adalah perangkat yang memang sudah dari pembawa saat diproduksi sudah berbasis kepada *Router*. *Router* ini tidak perlu lagi kita

lakukan instalasi-instalasi *software*-nya lagi (Rafiudin, 2003).

Router PC adalah sebuah personal komputer yang dibuat menjadi sebuah *Router*. *Router PC* ini dibuat dengan cara melakukan instalasi *software* yang memang dikhususkan untuk *Router* (Rafiudin, 2003).

Router adalah sebuah alat jaringan komputer yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai *routing*. Proses *routing* terjadi pada lapisan 3 (Lapisan jaringan seperti *internet protocol*) dari *stack* protokol tujuh lapis OSI. *Router* berfungsi sebagai penghubung antar dua atau lebih jaringan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. *Router* berbeda dengan *switch*. *Switch* merupakan penghubung beberapa alat untuk membentuk suatu LAN (Zaki, 2008).

Router berfungsi untuk menghubungkan sebuah LAN dengan internet dalam merutekan transmisi antara keduanya. *Router* menstransmisikan informasi dari satu jaringan ke jaringan lain, dimana sistem kerjanya mirip dengan *bridge*. *Router* dapat memutuskan jaringan mana yang akan menerima paket data yang diteruskan oleh *Router*. *Router* umumnya terletak pada *gateway* pada suatu jaringan (Sadikin, 2009).

2.4 MikroTik Router OS?

MikroTik Router OS? merupakan sistem operasi *linux-based* yang diperuntukkan sebagai *network router*. Di desain untuk memberikan kemudahan bagi penggunaanya. Administrasinya bisa dilakukan melalui *Windows Application* (WinBox). Selain itu *instalasi* dapat dilakukan pada *Standard komputer Personal Computer (PC)* (Handriyanto, 2009).

MikroTik adalah salah satu *vendor* baik *hardware* maupun *software* yang menyediakan fasilitas untuk kebutuhan membuat *Router*. *Operating System* yang memang digunakan untuk membuat *Router* dengan cara menginstallnya ke komputer (Puspitasari, 2007).

Personal Computer (PC) yang akan dijadikan *MikroTik Router OSTM* pun tidak memerlukan *resource* yang cukup besar untuk penggunaan *standard*, misalnya hanya sebagai *gateway*. Untuk keperluan beban yang besar (*network* yang kompleks, *routing* yang rumit) disarankan untuk mempertimbangkan pemilihan *resource PC* yang memadai (Handriyanto, 2009).

MikroTik Router OSTM sebetulnya bukanlah sebuah perangkat lunak (*software*) yang gratis. Bila kita mau memanfaatkan *MikroTik Router OSTM* kita memerlukan *license* dari perusahaan pembuat, barulah *software* tersebut bisa dimanfaatkan secara berkelanjutan. *MikroTik Router OSTM* mempunyai beberapa kelebihan dengan *software-software routing* yang lain (Rahman, 2009).

2.4.1 Sejarah MikroTik

MikroTik adalah sebuah perusahaan kecil berkantor pusat di Latvia, bersebelahan dengan Rusia. Pembentukannya diprakarsai oleh John Trully dan Arnis Riekstins. John Trully adalah seorang berkewarganegaraan Amerika yang bermigrasi ke Latvia. Di Latvia ia bejumpa dengan Arnis, seorang sarjana Fisika dan Mekanik sekitar tahun 1995.

John dan Arnis mulai *me-routing* dunia pada tahun 1996 (misi *MikroTik* adalah *me-routing* seluruh dunia). Mulai dengan sistem *Linux* dan *MS-DOS* yang dikombinasikan dengan teknologi *Wireless-LAN (WLAN) Aeronet* berkecepatan 2 Mbps di Moldova, negara tetangga Latvia, baru kemudian melayani lima pelanggannya di Latvia.

Prinsip dasar mereka bukan membuat *Wireless ISP (W-ISP)*, tetapi membuat program *Router* yang handal dan dapat dijalankan di seluruh dunia. Latvia hanya merupakan tempat eksperimen John dan Arnis, saat itu mereka sudah membantu negara-negara lain termasuk Srilanka yang melayani sekitar 400 pengguna.

Linux yang pertama kali digunakan adalah Kernel 2.2 yang dikembangkan

secara bersama-sama dengan bantuan 5-15 orang *staff Research and Development*

(*R&D*) *MikroTik* yang sekarang menguasai dunia *routing* di negara-negara berkembang. Menurut Arnis, selain staf di lingkungan *MikroTik*, mereka juga merekrut tenaga-tenaga lepas dan pihak ketiga yang dengan intensif mengembangkan *MikroTik* secara marathon (Herlambang 2008).

2.4.2 *MikroTik Dedicated*

MikroTik dedicated adalah perangkat *MikroTik (hardware)* yang sudah terintegrasi dengan *software* dari pada *MikroTik* tersebut. Oleh karena itu, setiap pengguna dari *MikroTik* ini tidak perlu lagi melakukan instalasi *softwarena*, karena memang saat dikeluarkan oleh perusahaan penjualnya sudah ada. Kelebihan dari *MikroTik dedicated* ialah kita tidak perlu susah untuk melakukan instalasi, kita cuma tinggal melakukan konfigurasi saja dan *MikroTik dedicated* ini sudah mempunyai *lisense* yang diberikan oleh perusahaan yang membuat produk *MikroTik* ini (Rahman, 2009).

2.4.3 *MikroTik PC*

MikroTik PC adalah *personal computer* yang dijadikan sebagai sebuah *Router* dengan *software*-nya *MikroTik*. Penggunaan *MikroTik PC* memerlukan instalasi dan konfigurasinya lagi dan penggunaan dari *software MikroTik* ini memerlukan *lisense* yang diberikan oleh perusahaan *MikroTik* sendiri, baru setelah kita mendapatkan *license*-nya kita dapat menggunakannya secara berkelanjutan (Rahman, 2009).

Untuk saat ini penggunaan *MikroTik* yang berbasis *PC* ini lebih memberikan keuntungan kepada pamakainya dibandingkan dengan *MikroTik* yang sudah ada *hardware*-nya. Karena *MikroTik* ini sanggup menjalankan berbagai aplikasi mulai dari yang ringan sampai dengan tingkat lanjut (Rahman, 2009).

2.4.4 Fitur-fitur MikroTik Router OSTM

Adapun fitur-fitur dari *mikrotik router OSTM* adalah sebagai berikut:

1. *Address List*: Pengelompokan *IP Address* berdasarkan nama.
2. *Asynchronous*: Mendukung serial *PPP dial-in / dial-out*, dengan otentikasi *CHAP, PAP, MSCHAPv1 dan MSCHAPv2, Radius, dial on demand, modem pool* hingga 128 *ports*.
3. *Bonding* : Mendukung dalam pengkombinasian beberapa antarmuka *ethernet* ke dalam 1 pipa pada koneksi cepat.
4. *ISDN*: Mendukung *dial-in/dial-out*. Dengan otentikasi *PAP, CHAP, MSCHAPv1 dan MSCHAPv2, Radius*. Mendukung *182K bundle, Cisco HDLC, x751, x75ui, 75bui line protokol*.
5. *M3P: MikroTik Protocol Paket Packer* untuk *wireless links dan ethernet*.
6. *MNDP : MikroTik Discovery Neighbour Protokol*, juga mendukung *Cisco Discovery Protokol (CDP)*.
7. *Monitoring / Accounting* : Laporan *Traffic IP*, log, statistik *graph* yang dapat diakses melalui *HTTP*.
8. *NTP : Network Time Protocol* untuk *server dan clients*: sinkronisasi menggunakan system *GPS*.
9. *Point to Point Tunneling Protocol : PPTP, PPPoE, dan L2TP Access Consetrator*, *protocol* otentikasi menggunakan *PAP, CHAP, MSCHAPv1, MSCHAPv2*; otentikasi dan laporan *Radius*; enkripsi *MPPE*; kompresi untuk *PpoE*; *limit rate*.
10. *Proxy : Cache* untuk *FTP dan HTTP proxy server, HTTPS proxy, transparent proxy* untuk *DNS dan HTTP*; mendukung *protocol SOCKS*; mendukung *parent proxy*; *static DNS*.
11. *Routing : Routing static dan dinamik*; *RIPv1/v2, OSP v2, BGP v4*.
12. *Simple Tunnel : Tunnel IP/IP dan EoIP (Ethernet over IP)*.

13. *SDSL* : Mendukung *Single Line DSL*; mode pemutusan jalur koneksi dan jaringan.
14. *SNMP* : *Simple Network Monitoring Protocol* mode akses *read-only*.
15. *Synchronous* : *V.35, V.24, E1/T1, X21, DS3 (T3) media types; sync- PPP, Cisco HDLC; Frame Relay line protokol; ANSI-617d (ANDI atau annex D) dan Q933a (CCITT atau annex A); Frame Relay jenis LMI.*
16. *Tool* : *Ping, Traceroute; bandwidth test; ping flood; telnet; SSH; packet sniffer; Dinamik DNS update.*
17. *UPnP* : Mendukung antarmuka *Universal Plug and Play*.
18. *VLAN* : Mendukung *Virtual LAN IEEE 802.1q* untuk jaringan *ethernet* dan *wireless; multiple VLAN; VLAN bridging.*
19. *VoIP* : Mendukung aplikasi *voice over IP*.
20. *VRRP* : Mendukung *Virtual Router Redudant Protocol*.
21. *WinBox* : Aplikasi *mode GUI* untuk *meremote* dan mengkonfigurasi *MikroTik RouterOS*.

2.5 Bandwidth

2.5.1 Pengertian Bandwidth

Di dalam jaringan komputer, *Bandwidth* sering digunakan sebagai suatu sinonim untuk *data transfer rate* yaitu jumlah data yang dapat dibawa dari sebuah titik ke titik lain dalam jangka waktu tertentu (pada umumnya dalam detik). Jenis *Bandwidth* ini biasanya diukur dalam *bits per second (bps)*. Adakalanya juga dinyatakan dalam *bytes persecond (Bps)*. Secara umum, koneksi dengan *Bandwidth* yang besar/tinggi memungkinkan pengiriman informasi yang besar seperti pengiriman gambar/*images* dalam *video presentation*. (www.mikrotik.co.id, 2011)

2.5.2 Manajemen Bandwidth

Management Bandwidth adalah suatu cara yang dapat digunakan untuk *management* dan mengoptimalkan berbagai jenis jaringan dengan menerapkan

layanan *Quality Of Service (QoS)* untuk menetapkan tipe-tipe lalu lintas jaringan. *QoS* adalah kemampuan untuk menggambarkan suatu tingkatan pencapaian didalam suatu sistem komunikasi data. Peningkatan pertumbuhan penggunaan internet ditambah dengan bertambahnya jumlah aplikasi-aplikasi berbasis *Web*, telah mengakibatkan adanya permintaan ketersediaan sistem komunikasi yang sulit diprediksi. Dalam rangka mencapai suatu tingkat layanan yang dapat diterima dan mengatasi masalah *bandwidth bottleneck*, maka para manajer jaringan memerlukan kemampuan untuk mengendalikan lalu lintas jaringan dan mengembangkan prioritas kebijakan yang sesuai dengan *bandwidth* yang tersedia (Anam, Khoirul; 2010).

Untuk proses manajemen *bandwidth* dapat dilakukan dengan beberapa *tipe queue*, yaitu *simple queue* dan *queue tree*.

1. Simple queue

Memiliki kemudahan dalam konfigurasinya dan pembagian *bandwidth* nya disetting secara tetap sehingga berapapun jumlah *user* yang *online* maka *bandwidth* nya tetap dan cenderung berkurang.

2. Queue tree

Merupakan *tipe pcq (Per Connection Queue)* yang rumit dan kompleks dalam konfigurasi. Namun di *queue tree* bisa mengalokasikan *bandwidth icmp*, sehingga walaupun *Bandwidth* di *client full ping time*-nya pun masih stabil (Darmawan Erristhya, Purnama indra, Mahardika rohmat ihromi tomy, S. wicaksana wayan I. 2012).

2.6 Protokol TCP/IP

Apabila dua buah sistem berkomunikasi, hal yang pertama yang dibutuhkan adalah keseksamaan bahasa yang digunakan, sehingga dapat memahami alur proses komunikasi. Aturan bahasa komunikasi ini sering disebut dengan protokol komunikasi atau *communication protocols*. Protokol komunikasi merupakan aturan dalam melakukan pengiriman data (berupa blok-blok data) dari

sebuah *node* jaringan ke *node* jaringan lain. *TCP/IP* adalah sekumpulan protokol yang terdapat didalam jaringan komputer (*network*) yang digunakan untuk berkomunikasi atau bertukar data antar komputer. *TCP/IP* merupakan protokol standar pada jaringan internet yang menghubungkan banyak komputer yang berbeda jenis mesin maupun sistem operasi agar dapat berinteraksi satu sama lain (Syafrizal, 2005).

2.6.1 *IP Address Versi 4*

IP address merupakan pengenalan yang digunakan untuk memberi alamat pada tiap-tiap komputer dalam jaringan. Alamat *IP address* terdiri atas *Network ID* dan *Host ID*. *Network ID (NetID)* menunjukkan nomor, sedangkan *Host ID* menginden-tifikasi *hosts* dalam satu jaringan. Contoh *valid* dari alamat *IP address* adalah 10.120.0.2.

1. *Classfull Addressing*

Merupakan metode pembagian *ip address* kedalam 5 kelas, yaitu:

1. Kelas A

- Nilai 1 bit pertama *IP address* adalah '0'
- Menggunakan 8 bit alamat jaringan dan 24 bit untuk alamat *host*.

nnnnnnnn	hhhhhhh.hhhhhh.hhhhhh
<i>NetID</i>	<i>HostID</i>

- Mempunyai 126 jaringan (0 dan 127 dicadangkan) dengan 16.777.214 *host* untuk setiap jaringan
- Dialokasikan untuk jaringan dengan jumlah *host* yang besar

2. Kelas B

- Nilai 2 bit pertama *IP address* adalah 10.
- Menggunakan 16 bit alamat jaringan dan 16 bit untuk alamat *host*.

10	nnnnnn.nnnnnnnn	hhhhhhhh.hhhhhhhh
<i>NetID</i>		<i>HostID</i>

- Mempunyai 16.384 jaringan dengan 65.532 *host* untuk setiap jaringan.
- Dialokasikan untuk jaringan besar dan sedang.

3. Kelas C

- Nilai 3 bit pertama *IP Address* adalah 110.
- Menggunakan 24 bit alamat jaringan dan 8 bit untuk alamat *host*.

110	nnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn	Hhhhhhhh
<i>NetID</i>		<i>HostID</i>

- Mempunyai 2.097.152 jaringan dengan 254 *host* untuk setiap jaringan.
- Dialokasikan untuk jaringan dengan jumlah *host* tidak sampai 254.

4. Kelas D

- Nilai 4 bit pertama *IP address* adalah 1110.

1110	mmmmmmmmmm.mmmmmmmmm.mmmmmmmmm
<i>Multicast</i>	

- Digunakan untuk keperluan *IP multicasting*

5. Kelas E

- Nilai 4 bit pertama *IP address* adalah 1111.

1111	rrrr.rrrrrrrr.rrrrrrrr.rrrrrrrr
<i>Research</i>	

- Kelas E dicadangkan untuk keperluan eksperimen (*research*).

2. Pengalokasian *IP Address*

Menurut Herlambang (2008), Terdapat beberapa aturan dasar dalam penggunaan *network ID* dan *host ID*, yaitu :

1. *Network ID* 127.0.0.0 tidak dapat digunakan karena *IP* tersebut merupakan alamat *loopback* dari sistem lokal.
2. *Host ID* tidak boleh semua bitnya diset 1, (contoh klas A: 10.255.255.255) karena akan diartikan sebagai alamat broadcast. *ID broadcast* merupakan alamat yang mewakili seluruh anggota jaringan. Pengiriman paket ke alamat ini akan menyebabkan paket ini didengar oleh seluruh anggota jaringan tersebut.
3. *Network ID* dan *host ID* tidak boleh semua 0 (seluruh bit diset 0 seperti 0.0.0.0), karena *IP address* dengan *host ID* 0 diartikan sebagai alamat jaringan. Alamat jaringan adalah alamat untuk menunjuk suatu jaringan dan tidak menunjuk suatu *host*.
4. *Host ID* harus unik dalam suatu jaringan. Artinya, dalam satu jaringan tidak boleh ada dua *host* dengan *host ID* yang sama.
5. *IP private* yang dapat digunakan dalam jaringan lokal, yaitu: 10/8, 172.16.0.0/12, 192.168.0/16, 244.0.0.0/4 (*class D multicast*), 240.0.0.0/5 (*class E research*) karena *IP* ini tidak digunakan (*di-publish*) di internet.

3. Subnet

Subnetting merupakan proses pemecah satu kelas *IP address* menjadi beberapa *subnet* dengan jumlah *host* yang lebih sedikit. Sementara *subnet mask* digunakan untuk menentukan batas *network ID* dalam satu *subnet* (Herlambang, 2008).

4. Classless Inter-Domain Routing (CIDR)

Metode *classless addressing* (pengalamatan tanpa *class*) dilakukan dengan mengalokasikan *ip address* dalam notasi *Classless Inter-Domain Routing (CIDR)*. Istilah lain yang digunakan untuk menyebut bagian *IP address* yang menunjuk

suatu jaringan secara lebih *spesifis*, disebut juga dengan *network prefix*, penulisan *network prefix* suatu kelas dengan menggunakan tanda garis miring (slash) “/”, dan diikuti dengan angka yang menunjukkan panjang *network prefix*. Setiap bagian (*subnet*) menerima porsi *IP address* yang sama dengan yang lainnya. (Herlambang, 2008).

Contoh: IP address 202.91.8/24 dibagi dalam beberapa jaringan (*subnet*).

Subnet 1 = 62 host ? network address = 202.91.8.0/26

Subnet 2 = 62 host ? network address = 202.91.8.64/26

Subnet 3 = 62 host – network address = 202.91.8.128/26

Subnet 4 = 62 host – network address = 202.91.8.192/26

Subnet mask = 255.255.255.192

Jika subnet 4 ingin dipecah lagi menjadi 2 jaringan maka 62 *ip address* sebelumnya dialokasikan untuk *host subnet 4* dipecah menjadi 2 *subnet* dengan jumlah *host* yang sama.

Subnet 4 = 30 host – network address = 202.91.8.192/27

Subnet 5 = 30 host – network address = 202.91.8.224/27

Subnet mask = 255.255.255.224

5. **Variable Length Subnet Mask (VLSM)**

Vlsm memberikan suatu *network address* lebih dari satu *subnet mask*. Contoh: *IP address* 169.254.0.0/20 dibagi menjadi 16

Subnet 1 = 4096 host – Net address = 169.254.0.0/20

Subnet 2 = 4096 host – Net address = 169.254.16.0/20

Subnet 16 = 4096 host ? Net address = 169.254.240.0/20

Subnet Mask = 255.255.240.

Berikutnya *subnet 2* dipecah menjadi 16 *subnet* lagi yang lebih kecil.

Subnet 2.1 = 254 *host* ? *Net address* = 169.254.16.0/24

Subnet 2.2 = 254 *host* – *Net address* = 169.254.17.0/24

Subnet 2.16 = 254 *host* – *Net address* = 169.254.31.0/24

Subnet Mask = 255.255.255.0

Bila *subnet 2.1* dipecah lagi misal menjadi 4 *subnet* maka:

Subnet 2.1.1 = 62 *host* – *Net address* = 169.254.16.0/26

Subnet 2.1.2 = 62 *host* – *Net address* = 169.254.64.0/26

...

...

Subnet 2.1.4 = 62 *host* – *Net address* = 169.254.128.0/26

Subnet Mask = 255.255.255.192

Perbedaannya, *CIDR* merupakan sebuah konsep untuk pembagian IP publik yang telah didistribusikan dari *IANA* (*Internet Assigned Number Authority*-badan yang memiliki *resources* internet) sedangkan *VLSM* merupakan implementasi pengalokasian *IP* yang dilakukan oleh pemilik jaringan (*Network Administrator*) dari *IP* yang telah diberikan kepadanya tetapi bersifat lokal dan tidak dikenal di internet (Herlambang, 2008).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan Penelitian

3.1.1 *Software*

Adapun *software* yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 3.1 *Software*

No	Nama <i>Software</i>	<i>Spesifikasi</i>	Jumlah
1	<i>Mikrotik</i>	- 5.25	1 paket
2	<i>Aplikasi Winbox</i>	- 2.2.15	1 paket

3.1.2 *Hardware*

Adapun *hardware* yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel. 3.2

No	Nama <i>Hardware</i>	<i>Spesifikasi</i>	Jumlah
1	<i>CPU dan Motherboard</i>	- <i>Intel Pentium 4</i> - <i>CD ROM</i> - <i>RAM 256 MB</i> - <i>Harddisk 40GB</i> - <i>NIC (Network Interface computer) 10-100 Mbps</i>	1 unit
2	<i>Switch</i>	D- LINK	2 unit
3	Kabel Tester	-	1 Unit
4	Tang <i>Crimping RJ-45</i>	-	1 Unit
5	Kabel <i>UTP</i>	-	500 meter
6	RJ-45	-	1 Kotak
7	NIC Tambahan	-	3 Unit

3.2 Metode Penelitian

Dalam memperoleh data-data yang diperlukan untuk menunjang dan melengkapi kesempurnaan pembuatan laporan penulis melakukan beberapa metode kerja pencarian data sebagai berikut:

1. Observasi Lapangan

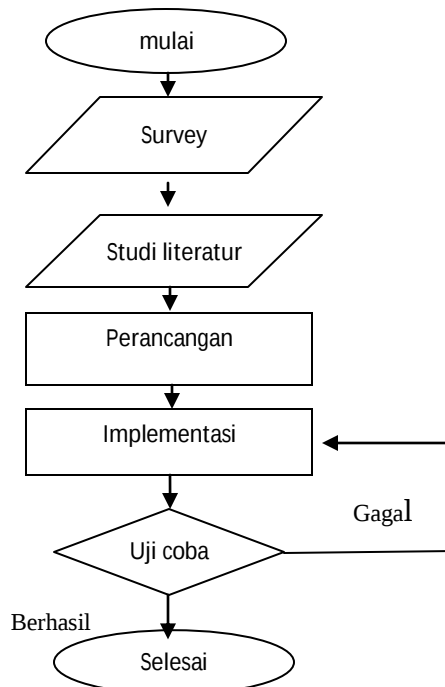
Penulis melakukan pemantauan langsung ke lapangan untuk mengumpulkan data dan melakukan metode wawancara dengan pimpinan perusahaan maupun dengan pegawai lainnya.

2. Observasi Ruangan

Penulis melakukan pemantauan langsung pada PT. Tumbuh Selaras Alam yang terhubung dengan jaringan internet.

3.3 Prosedur Penelitian

Pecancangan dan implementasi jaringan ini melalui beberapa tahapan kerja, yaitu:



Gambar 3.1 Skema Rancangan Penelitian

1. Survey

Menilai sebuah jaringan untuk menentukan apakah infrastruktur sistem yang ada dan lingkungan operasional mampu mendukung sistem yang diusulkan. Dan Memastikan bahwa sumber daya yang ada di PT. Tumbuh Selaras Alam memadai untuk membangun *Router MikroTik* untuk manajemen *bandwidth* dan autentikasi *hotspot*.

2. Studi Literatur

Tahap yang kedua adalah Studi Literatur, tahap ini adalah tahap yang dilakukan untuk mendapatkan rujukan berupa referensi yang bersifat teoritis dari buku-buku dan sumber bacaan yang dapat mendukung topik ini.

3. Tahap Perancangan

Dalam tahap ini yang dilakukan adalah merancang topologi jaringan komputer di PT. Tumbuh Selaras Alam dengan ketersediaan teknologi yang ada di PT. Tumbuh Selaras alam. Dalam tahap ini juga merancang pengalamatan *IP* yang akan digunakan di jaringan PT. Tumbuh Selaras Alam dan *IP* yang akan digunakan dalam jaringan ini adalah *IP* kelas C karena dalam jaringan ini belum melebihi 254 *Host*.

4. Tahap Implementasi

Dalam tahap ini rancangan yang dibuat diterapkan pada PT. Tumbuh Selaras Alam. Pada tahap ini akan dilakukan beberapa kegiatan seperti :

- a. Pembangunan jaringan komputer di PT. Tumbuh Selaras Alam.
- b. Instalasi *Router Mikrotik*.
- c. Konfigurasi *IP Address, Gateway, NAT, DNS* dan *DHCP Router MikroTik*.
- d. Konfigurasi *Mangle* dan *Queue Tree Router Mikrotik* untuk manajemen *bandwidth* PT. Tumbuh Selaras Alam.

5. Uji Coba

Tahap yang ke empat adalah tahap yang merupakan tahapan uji coba

terhadap semua yang telah dilakukan pada tahap implementasi, apakah dapat berjalan dengan sempurna. Apabila tidak berjalan dengan sempurna diulangi lagi prosesnya pada tahap implementasi sehingga bisa berjalan dengan sempurna.

6. Sukses

Tahap yang ke lima adalah tahap apabila proses berjalan dengan sempurna maka tahap ini dianggap adalah tahap sukses dan selesai.

3.4 Tempat dan Waktu

Perancangan dan Implementasi jaringan ini dilakukan pada PT. Tumbuh Selaras Alam mulai bulan November 2013 sampai dengan Februari 2014. Yang beralamat di jln. Tgk Imum Lueng Bata no. 201-202.

3.5 Jadwal Penelitian

Adapun waktu yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Jadwal Penelitian

NO	Jenis Kegiatan	Jadwal Penelitian															
		Nov				Des				Jan				Feb			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Survey																
2	Konsultasi dengan pembimbing																
3	Studi Literatur																
4	Perancangan Sistem																
5	Persiapan Proposal																
6	Persiapan Penelitian																
7	Implementasi Sistem																
8	Pembahasan																
9	Sidang																
10	Cetak Hasil																

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

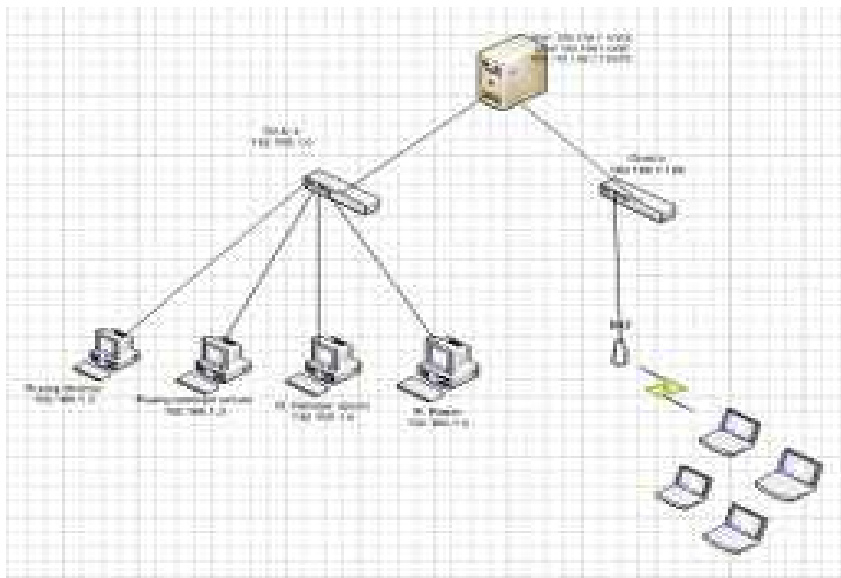
4.1 Rancangan Manajemen Jaringan

Berdasarkan *survey* yang dilakukan untuk ketersediaan *hardware* dan sumber daya manusia yang ada di PT. Tumbuh Selaras Alam, maka sangat memungkinkan untuk membangun *PC router* guna manajemen *bandwidth* yang ada sesuai dengan kebutuhan akses internet di masing-masing bagian pada PT. Tumbuh Selaras Alam. Hal itu dikarenakan ketersediaan teknologi yang ada pada PT. Tumbuh Selaras Alam memiliki spesifikasi komputer yang layak.

Dalam tahap perancangan ini yang dilakukan yaitu merancang topologi jaringan yang akan dibangun dan juga merancang pembagian *bandwidth*

1) Rancangan Topologi dan *ip address*

Desain topologi yang direncanakan pada PT. Tumbuh Selaras Alam dapat di lihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4.1 Rancangan Topologi Jaringan

Desain topologi jaringan komputer di PT. Tumbuh Selaras Alam menggunakan topologi *star* dan dibagi menjadi 2 grup utama yaitu grup A dan grup B dengan dua *interface* dan jaringan yang berbeda di mana grup A diberikan jaringan 192.168.1.0/25 dengan *address range* 192.168.1.2 s/d 192.168.1.127 dan Grup B memiliki jaringan 192.168.1.128/25 dengan *address range* 192.168.1.129 s/d 192.168.1.254 untuk memudahkan pembagian *bandwidth* nantinya. Pada grup B hanya diberikan sedikit *Host ID* karena telah ada *router* yang membuat jaringan baru dengan menggunakan *host ID* dari jaringan grup B. berikut adalah tabel pembagian grup dan *ip address* pada PT. Tumbuh Selaras Alam.

Tabel 4.1 Pembagian grup dan *IP address*

Grup	No	Keterangan	<i>Ip address</i>
Grup A 192.168.1.0/25 Gw 192.168.1.1	1	Ruang Direktur	192.168.1.2
	2	Ruang Menejer Umum	192.168.1.3
	3	Ruang Menejer Operasi	192.168.1.4
	4	Router Ruang rapat	192.168.1.5
Grup B 192.168.1.128/25 Gw 192.168.1.1	1	<i>Hotspot</i> Ruang Tunggu	192.168.1.129
			192.168.1.130
			192.168.1.131
			192.168.1.132 - 255

2) Rancangan Pembagian *Bandwidth*

Sebelum melakukan manajemen *bandwidth*, perlu ditentukan pembagian besar *bandwidth* untuk masing-masing grup yang sesuai dengan total alokasi *bandwidth* sebesar 512 *kbps*. Rancangan pembagian *bandwidth* dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Rancangan Pembagian *Bandwidth*

No	Nama Grup	<i>Bandwidth</i> <i>Up / Down</i>	Batas Min <i>Bandwidth</i>	Batas Maximal <i>Bandwidth</i>	<i>Address</i>	Ket
1	Grup A	256 Kbps		256 Kbps	192.168.1.0/25	
	Paket A1		192 Kbps	256 Kbps	192.168.1.0/25	<i>Browsing</i>
	Paket A2		32 Kbps	64 Kbps	192.168.1.0/25	<i>Download</i>
2	Grup B	256 Kbps		256 Kbps	192.168.1.128/25	
	Paket B1		224 Kbps	256 Kbps	192.168.1.128/25	<i>Browsing</i>
	Paket B2		64 Kbps	128 Kbps	192.168.1.128/25	<i>Download</i>
	Total	512 Mbps				

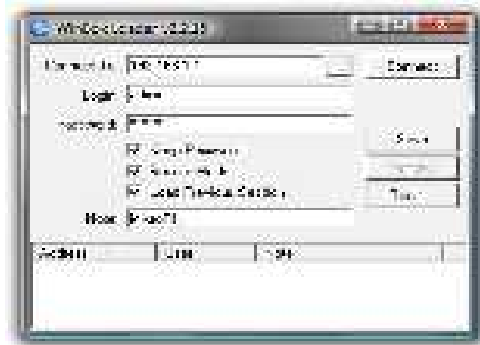
Pada tabel rancangan pembagian *bandwidth* grup A dan grup B diberikan total *bandwidth* yang sama sebesar 512 Kbps per grupnya dimana pada setiap grupnya akan buat dua paket yang berbeda antara *browsing* dan *download* agar penggunaan internet dapat berjalan maksimal.

Dengan adanya *PC router mikrotik* diharapkan akses Internet di PT. Tumbuh selaras alam akan lebih lancar dan stabil hal itu dikarenakan *router mikrotik* ini bertugas untuk memanajemen *bandwidth* yang ada di PT. Tumbuh selaras alam sesuai dengan kebutuhan akses internet masing-masing bagian.

4.2. Administrasi *RouterOS MikroTik*

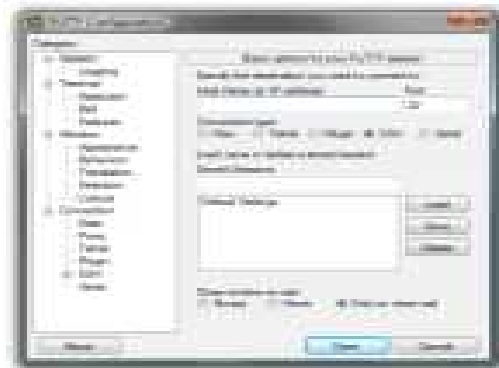
Beberapa perangkat lunak yang digunakan antara lain :

1. *Winbox*, perangkat lunak untuk me-remote *MikroTik* dalam mode *GUI*, seperti pada gambar 4.1 di bawah ini.



Gambar 4.2 Winbox

2. *Putty*, yakni aplikasi untuk me-remote *MikroTik* dalam mode *console*. *Putty* dapat diperoleh dari internet secara *free*. Contoh aplikasi *putty* dapat dilihat pada gambar 4.2 di bawah ini.



Gambar 4.3 Putty

Pada pembahasan ini dilakukan pada dua buah komputer. Dengan asumsi, komputer dengan sistem operasi *MikroTik routerOS* bertindak sebagai *router MikroTik*, sedang komputer lain yang menggunakan sistem operasi *windows* bertindak sebagai *remote client*.

4.3. Instalasi RouterOS MikroTik

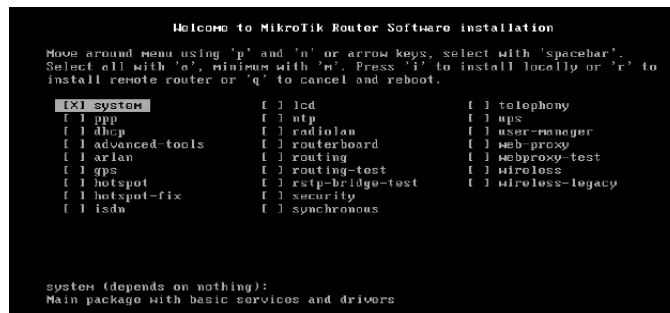
Spesifikasi *hardware* minimum untuk instalasi *MikroTik* minimum adalah *prosesor P III 450Mhz*, *RAM 256 Mb*, *HDD 20Gb*. Proses

installasi *MikroTik* pada penelitian ini dilakukan melalui *CD-ROM* setelah sebelumnya diset *boot* melalui *CD-ROM*. Jika berhasil, tampilan *booting* awal sistem *MikroTik* tampak seperti Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Booting MikroTik

Jika *booting* berjalan dengan benar, maka tampilannya tampak seperti Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Menu Instalasi

Menu instalasi menampilkan *service* yang disediakan oleh *MikroTik*. Untuk lebih mudahnya, bisa memilih semua menu yang tersedia, seperti tampak pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Menu yang akan di *install*

```
Mikrotik 5.28
Mikrotik Login: admin
Password: _
```

Selanjutnya akan muncul tampilan pertama seperti Gambar 4.8.

[illegible]

Setelah proses instalasi selesai, langkah selanjutnya mengkonfigurasi *PC* sebagai *Router/gateway*, *DNS*, *DHCP*, serta *bandwidth management*.

4.4. Remote MikroTik

Terdapat beberapa cara untuk me-remote *MikroTik*, antara lain, melalui *winbox*, *browser*, *telnet* dan *ssh*. Tetapi pada pembahasan ini hanya menggunakan *winbox* dan *ssh*.

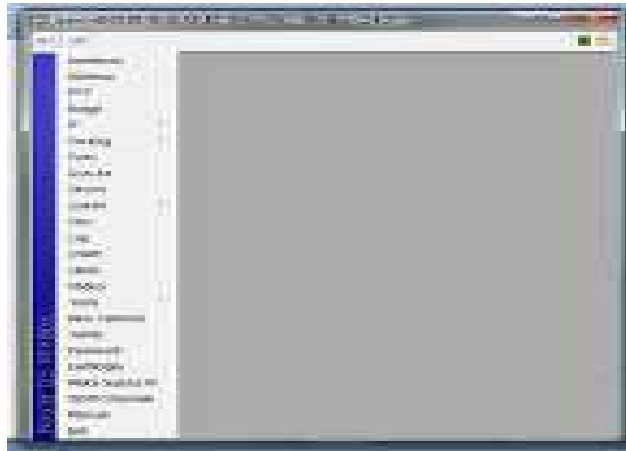
A. Remote Menggunakan Winbox

Winbox merupakan aplikasi yang mengubah hitam putih *MikroTik* menjadi GUI yang *user friendly*. Untuk me-remote router *MikroTik* yang belum mempunyai *IP address* dapat di remote melalui *MAC address*, dengan cara menekan tombol ‘titik tiga’ [...] disebelah kiri tombol . Setelah tombol titik tiga ditekan, akan muncul menu *pop-up* yang menampilkan daftar alamat *MAC* dari *Ethernet* komputer yang akan di-remote. Cara ini dipakai untuk me-remote *MikroTik* via *MAC address*. Berikut adalah *pop-up* daftar *MAC address* dapat dilihat pada gambar 4.9 di bawah ini.



Gambar 4.9 Menu *Pop-up* Daftar *MAC Address*

Berikut adalah tampilan gambar dari *winbox* yang berhasil me-remote *MikroTik*.

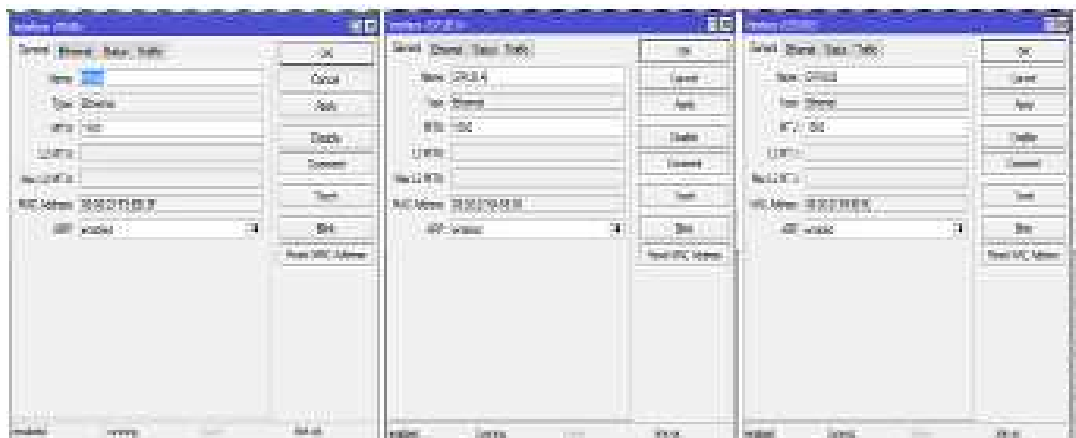


Gambar 4.10 Remote Via Winbox

4.5. Konfigurasi Router MikroTik

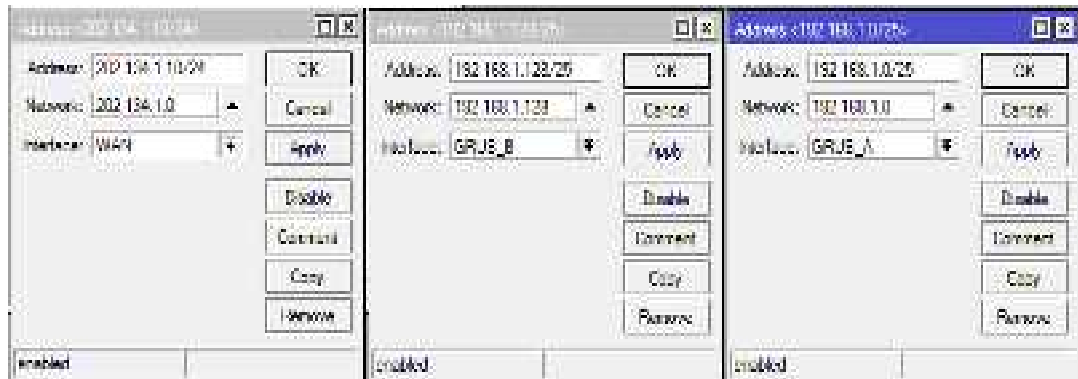
4.5.1 Konfigurasi Antar Muka dan IP Address

Sebelum melakukan *setting IP address* , perlu di cek *interface* yang ada untuk memastikan *interface* yang ada telah terdeteksi oleh *MikroTik*, untuk mempermudah membedakan nama *ethernet*, perlu diganti penamaan nama *ethernet* seperti gambar 4.11



Gambar 4.11 Penamaan Nama *Ethernet*

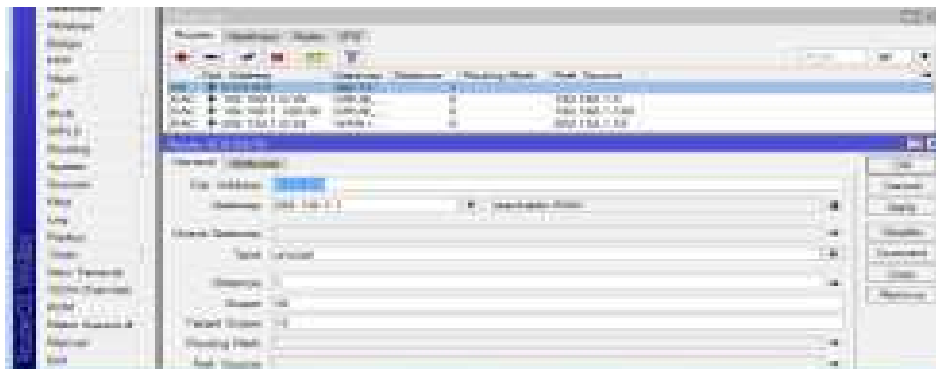
Setelah terdeteksi oleh *MikroTik* dan sudah diganti nama *interface ethernet*-nya, selanjutnya di setting *IP-address* seperti pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Setting IP Address

4.5.2 Konfigurasi Gateway

Disini *Mikrotik* juga bertindak sebagai *gateway* dengan mengkonfigurasi *MikroTik* sebagai *gateway*. Untuk konfigurasi *gateway* dapat dilihat pada gambar 4.13.



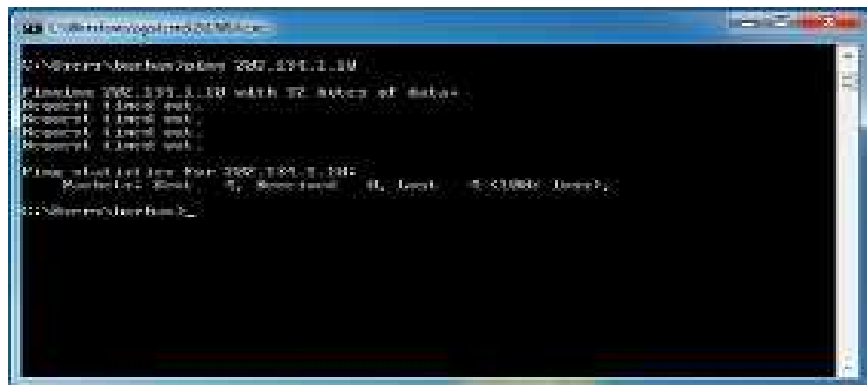
Gambar 4.13 Setting Gateway

4.5.3 Konfigurasi NAT

Network Address Translation (NAT) adalah salah satu fasilitas *router* untuk meneruskan paket dari *IP* asal dan atau ke *IP* tujuan. *NAT* merupakan standar internet yang mengizinkan komputer *host*. Dapat berkomunikasi dengan

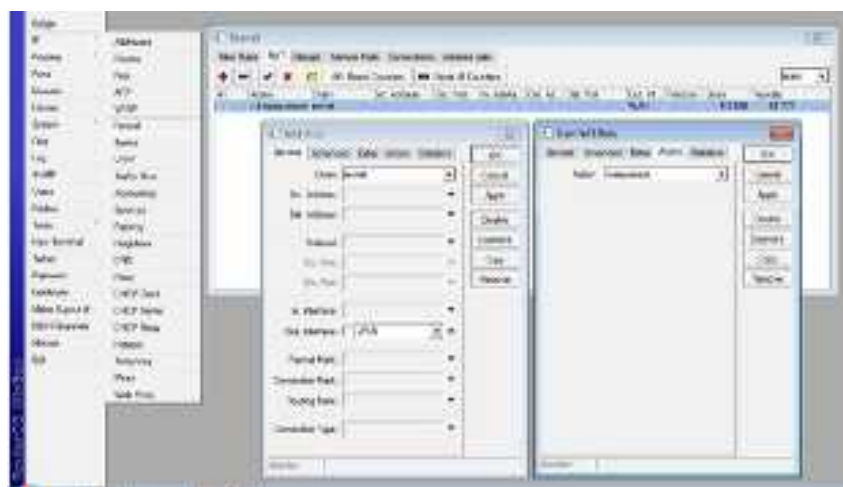
jaringan luar menggunakan *IP address* publik. Dengan kata lain, *NAT* mempunyai peran penting untuk menghubungkan *client* ke jaringan *internet*.

Jadi semua komputer *client* (*IP* 192.168.1.2 s/d 192.168.1.127) dan (*IP* 192.168.1.128 s/d 192.168.21.254) terhubung dengan jaringan internet menggunakan *IP* publik *router* (202.134.1.10). Terdapat 2 jenis *NAT*, yaitu *source NAT* (*srcnat*) dan *destination NAT* (*dstnat*). Gambar ini adalah contoh ketika komputer *client* menghubungi jaringan *public* tanpa *Nat*.



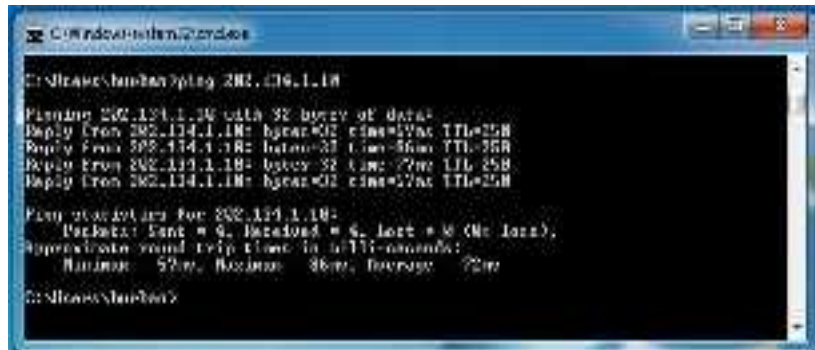
Gambar 4.14 *ping* tanpa *NAT*

Berikut adalah gambar konfigurasi *NAT*.



Gambar 4.15 *Setting NAT*

Gunakan *ping* dari sisi *client* untuk menguji koneksi ke *IP* publik *router*. Dapat di lihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Uji koneksi *client* ke *IP* publik *router*

4.5.4 Konfigurasi DNS

DNS digunakan untuk menterjemah alamat *IP* ke *domain address* dan sebaliknya. Biasanya *ISP* memberi dua *DNS* untuk keperluan *backup* yang membantu kerja *primary DNS*.

Berikut langkah untuk melihat konfigurasi *DNS* yang disajikan dalam Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Setting *DNS*

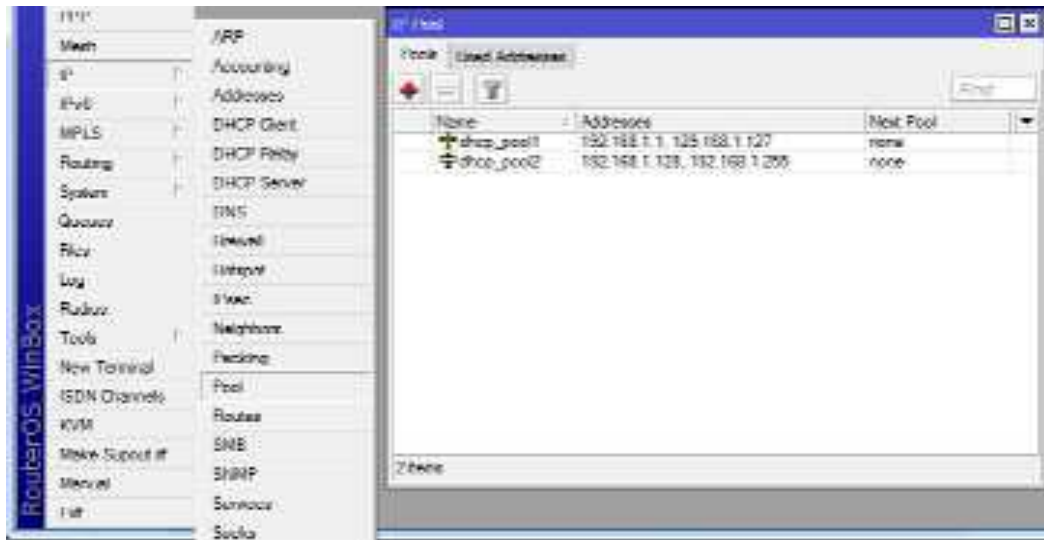
Gunakan *ping* dari sisi *client* untuk menguji koneksi ke *DNS server*. Dapat dilihat pada Gambar 4.18



Gambar 4.18 Uji koneksi ke *DNS server*

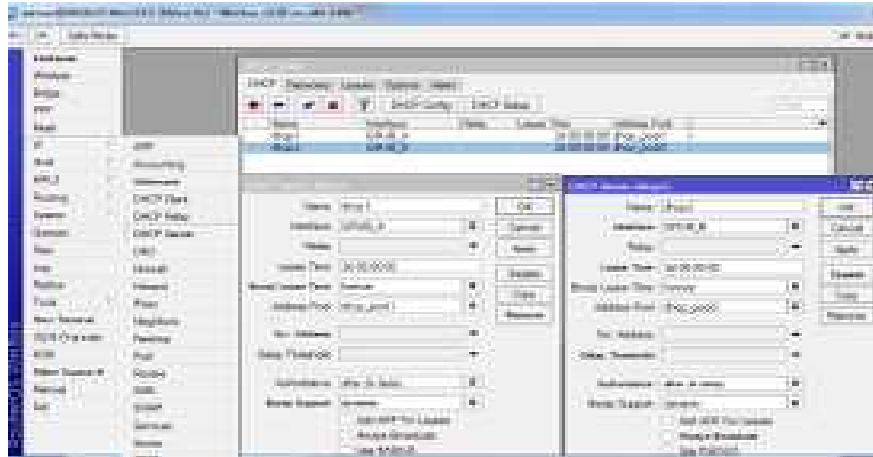
4.5.5 Konfigurasi *DHCP-Server*

Sebelum mengkonfigurasi *DHCP-Server* perlu dikonfigurasi *pool* terlebih dahulu yang gunanya untuk menentukan *range address* untuk *DHCP-server*. Berikut adalah gambar konfigurasi *pool*.



Gambar 4.19 *Setting Pool*

Selanjutnya konfigurasi *DHCP-server* yang dapat dilihat pada gambar 4.20 dibawah ini.



Gambar 4.20 *Setting DHCP-Server*

4.5.6 Implementasi *HTB* pada *QOS MikroTik*

Pada dasarnya *MikroTik* telah menggunakan *HTB* untuk algoritma pembagian *bandwidth* yang terdapat pada menu *winbox simple queue* dan *queue tree*, *simple queue*, ketentuan pengaturan *bandwidth* ini cukup sederhana, besarnya *bandwidth* bersifat *fixed* yaitu 64k, 128k, 512k, 1M dan 2 M. *Queue tree*, merupakan pengaturan *bandwidth* yang membawahi beberapa kelas. Sebelum membuat *queue tree* perlu dibuat *mangle* (untuk membuat *mark connection* dan *mark packet*) yang berfungsi untuk memonitor koneksi dan paket yang dilewatkan.

4.5.7 Penandaan paket

Untuk memisahkan paket antara *download* dan *browsing* dapat menggunakan *mangle*, *mangle* merupakan pengarahan dan penandaan paket, salah satu fungsinya yaitu menandaan koneksi menurut konten yang akan dia jadikan paket *download* dan selain dari jenis koneksi konten akan di jadikan paket

browsing yang melibatkan *connection mark* dan *packet mark*.

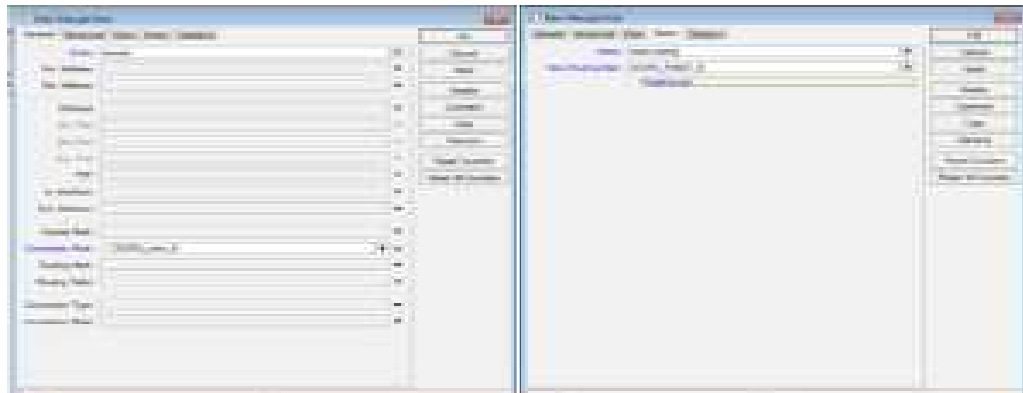
1. Penandaan Paket *Download* Pada Grup A

Langkah untuk melakukan settingan pada *connection mark* adalah memilih *IP Address*, kemudian *Firewall* dan selanjutnya *Mangle*. Kemudian *add*, di *tab general* pada *chain* diisi *forward*, *src-address* 192.168.1.0/25 dan pada *advanture* di *tab content* diisi dengan *list content* yang dapat di lihat pada halaman lampiran satu persatu dan di *tab Action* pilih *add new connection* dan *new connection mark DOWN_CONN_A*. pada *passtrough* dicentang yang menandakan setuju. Seperti tampilan pada gambar 4.21.



Gambar 4.21 Konfigurasi *Connection Mark* Grup A

Setelah penandaan koneksi untuk grup a selesai selanjutnya pemaketan koneksi dengan *mark packet*, dengan membuat *mangle* baru, di *tab general* pada *connection mark* di isi dengan *DOWN_CONN_A* (*connection mark* yang telah dibuat sebelumnya) yang berfungsi untuk menghubungkan antara *Connection mark* dan *packet mark*., dan di *tab action* pilih *add new mark packet* dan *new packet mark DOWN_PAKET_A*. seperti pada tampilan pada gambar 4.22



Gambar 4.22 Konfigurasi Mark Packet Download Grup A

2. Penandaan paket *download* pada Grup B

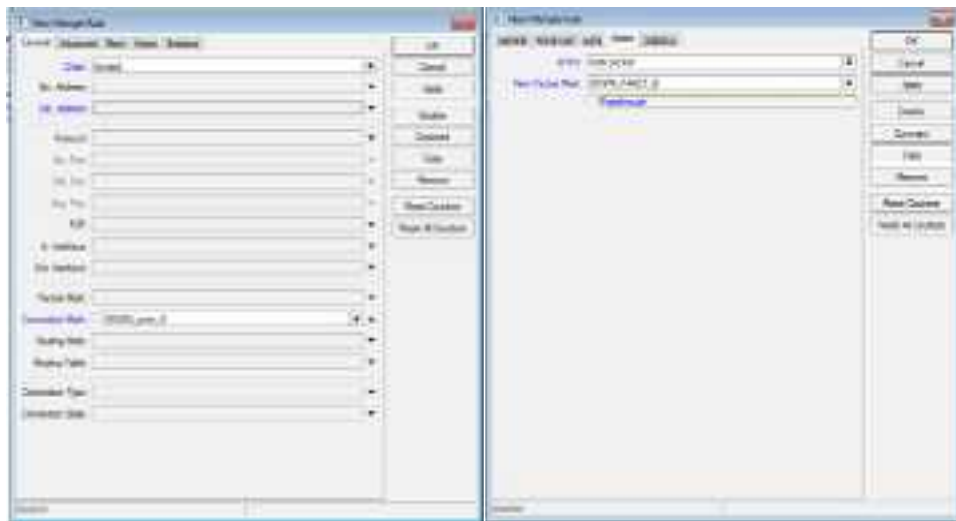
Tambah *mangle* baru, di *tab general* pada *chain* diisi *forward*, *src-address* 192.168.1.128/25 dan pada *advanture* di *tab content* diisi dengan *list konten* yang dapat dilihat pada halaman lampiran satu persatu dan di *tab Action* pilih *add new connection* dan *new connection mark DOWN_CONN_B*. pada *passtrough* di centang yang menandakan setuju. Seperti tampilan pada gambar 4.23.



Gambar 4.23 Konfigurasi Connection Mark Grup B

Setelah penandaan koneksi untuk grup b selesai selanjutnya pemaketan

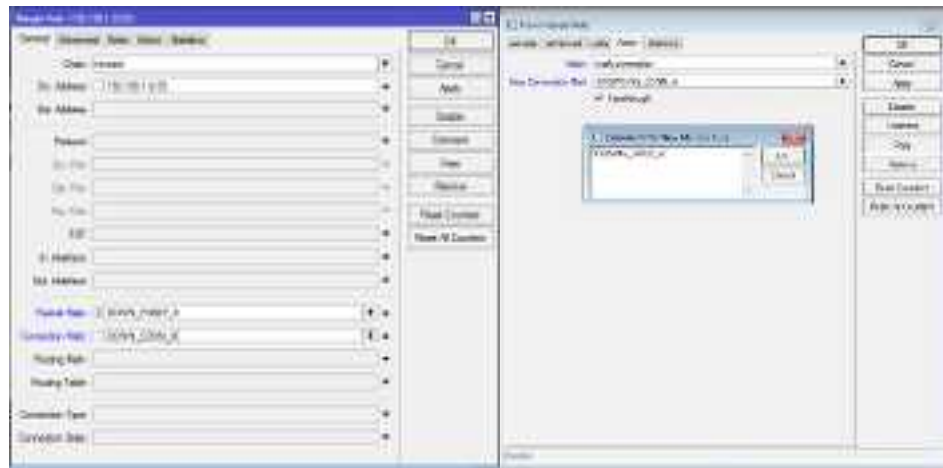
koneksi dengan *mark paket*, *add mangle* baru, di *tab* *general* pada *connection mark* di isi dengan *DOWN_CONN_B* (*connection mark* yang telah dibuat sebelumnya) yang berfungsi untuk menghubungkan antara *connection mark* dan *packet mark*., dan di *tab action* pilih *add new mark packet* dan *new packet mark DOWN_PAKET_B*. seperti pada tampilan pada gambar 4.24.



Gambar 4.24 Konfigurasi *Mark Paket Download* Pada Grup B

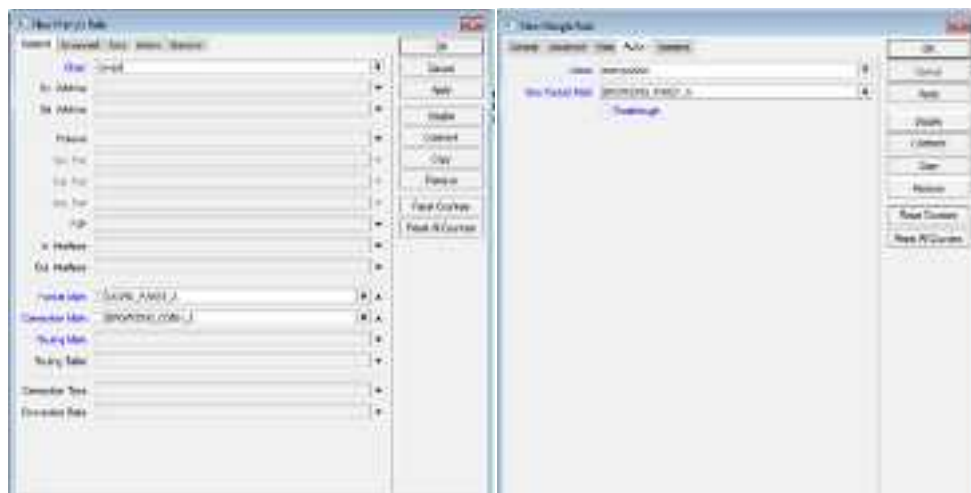
3. Penandaan Paket *Browsing* Pada Grup A

Langkah untuk melakukan settingan pada *connection mark* adalah memilih *IP Address*, kemudian *Firewall* dan selanjutnya *Mangle*. Kemudian tambah *mangle* baru, di *tab general* pada *chain* di isi *forward*, *src-address* 192.168.1.0/25 dan pada *connection mark* di isi dengan *DOWN_CONN_A* dan pada *packet mark* di isi dengan *DOWN_PAKET_A* dan kedua-duanya di *checkbox* tanda seru yang artinya paket tersebut tidak termasuk kedalam katagori *browsing* ditab *Action* pilih *add new connection* dan *new connection mark BROWSING_CONN_A*. pada *passtrough* di centang yang menandakan setuju. Seperti tampilan pada gambar 4.25



Gambar 4.25 Konfigurasi *Connection Mark Browsing* Grup A

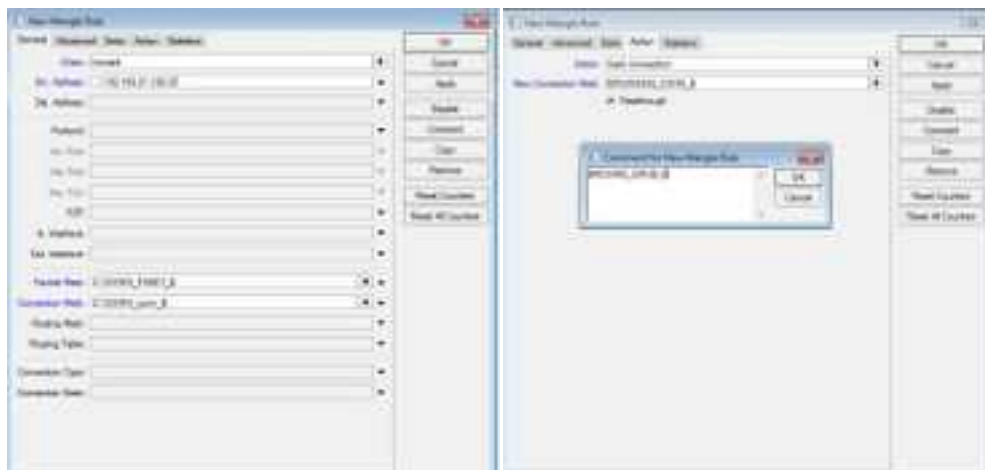
Setelah penandaan koneksi *browsing* untuk grup a selesai selanjutnya pemaketan koneksi dengan *mark packet, add mangler*, di tab *general* pada *connection mark* di isi dengan BROWSING_PAKET_A (*connection mark* yang telah dibuat sebelumnya) yang berfungsi untuk menghubungkan antara *connection mark* dan *packet mark*., dan di tab *action* pilih *add new mark packet* dan *new packet mark* BROWSING_PAKET_A. seperti pada tampilan pada gambar 4.26.



Gambar 4.26 Konfigurasi *Mark Paket Browsing* Pada Grup A

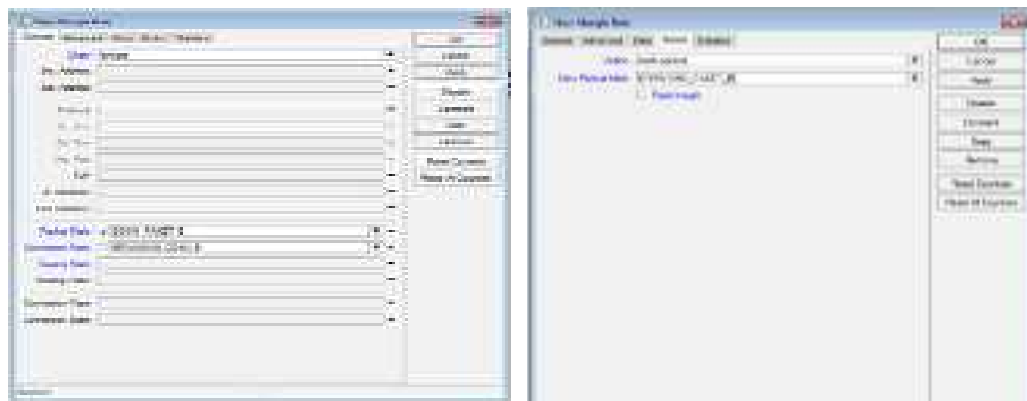
4. Penandaan Paket Browsing Pada Grup B

Tambah *mangle* baru, di *tab general* pada *chain* di isi *forward*, *src-address* 192.168.1.128/25 dan pada *connection mark* diisi dengan *DOWN_CONN_B* dan pada *packet mark* di isi dengan *DOWN_PAKET_B* dan kedua-duanya di *checkbox* tanda seru yang artinya paket tersebut tidak termasuk kedalam katagori *browsing* ditab *Action* pilih *add new connection* dan *new connection mark BROWSING_CONN_B*. pada *passthrough* di centang yang menandakan setuju. Seperti tampilan pada gambar 4.27.



Gambar 4.27 Konfigurasi *Connection Mark Browsing* Grup B

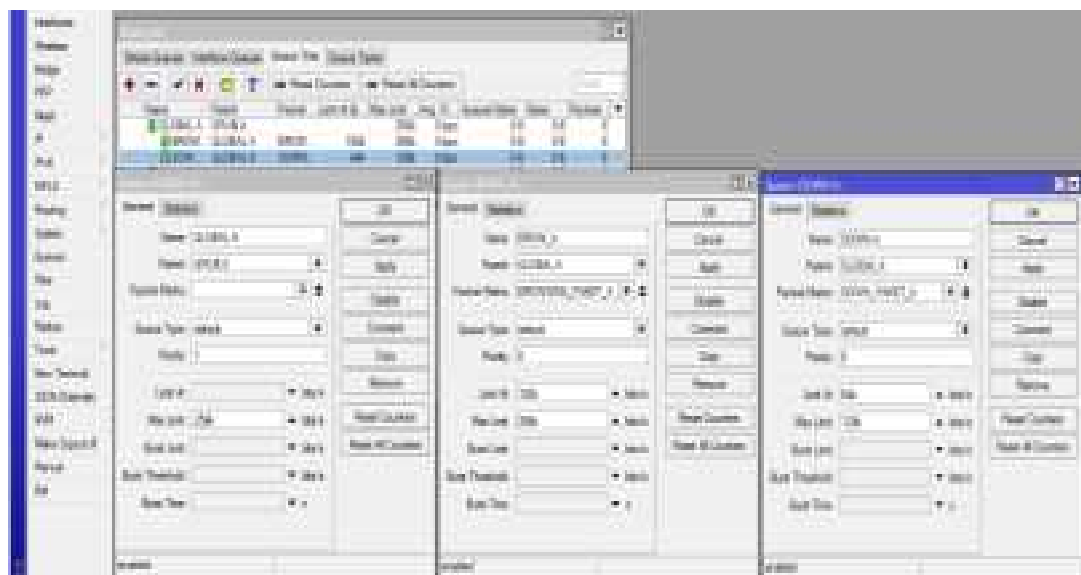
Setelah penandaan koneksi *browsing* untuk grup b selesai selanjutnya pemaketan koneksi dengan *mark paket*, *add mangle*, di *tab general* pada *connection mark* di isi dengan *BROWSING_PAKET_B* (*connection mark* yang telah dibuat sebelumnya) yang berfungsi untuk menghubungkan antara *connection mark* dan *packet mark*., dan di *tab action* pilih *add new mark packet* dan *new packet mark BROWSING_PAKET_B*. seperti pada tampilan pada gambar 4.28.



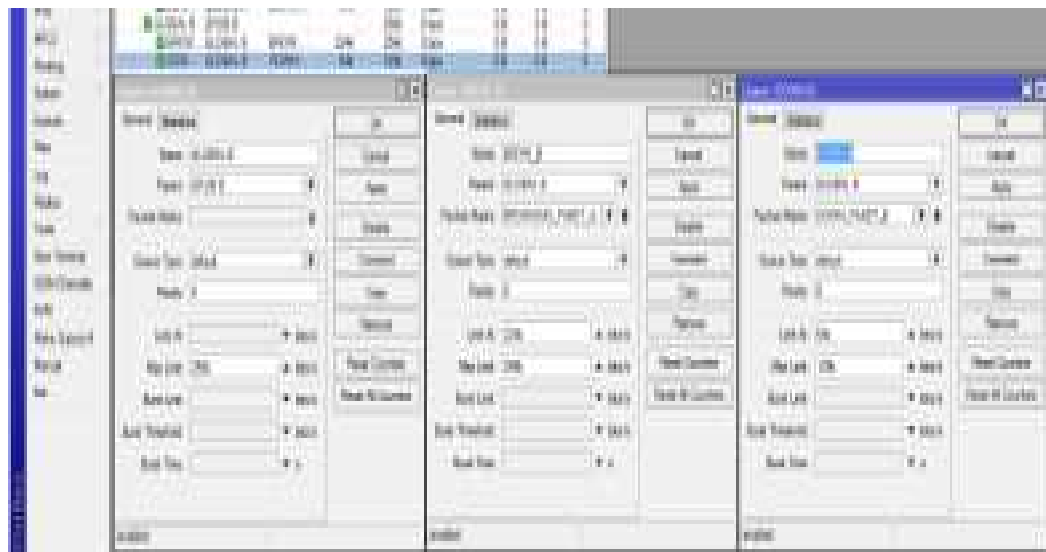
Gambar 4.28 Konfigurasi *Mark Paket Browsing* Pada Grup B

4.5.8. Konfigurasi *Queue Tree*

Langkah untuk melakukan *settingan* pada *queue tree* adalah memilih *Queues* kemudian *Queue tree* dan kemudian di klik tanda tambah pada kotak dialog, konfigurasi *Queue tree* dapat dilihat pada gambar 4.29..



Gambar 4.29 Konfigurasi *queue tree* pada Grup A



Gambar 4.30 Konfigurasi *queue tree* pada Grup B

Berikut adalah Tampilan keseluruhan konfigurasi *Queue Tree*

Name	Parent	Priority	Limit At All	Max Limit	Avrg P...	Queue Size	Bytes	Packets
GLOBAL A	GLOBAL A	BRON	100k	200k	0.000	0.0	0.0	0
BRON	GLOBAL A	DOWN	64k	128k	0.000	0.0	0.0	0
GLOBAL B	GLOBAL B	BRON	200k	400k	0.000	0.0	0.0	0
BRON	GLOBAL B	DOWN	128k	256k	0.000	0.0	0.0	0

Gambar 4.31 Tampilan keseluruhan konfigurasi *Queue Tree*

4.6. Pengujian *Bandwidth Limiter*

4.6.1 Pengujian dari Grup A

Untuk pengujian *bandwidth*, hanya menguji kecepatan *download* untuk melihat

apakah konfigurasi berjalan atau tidak.

No	Pc	Grup A	<i>Ping</i>	<i>Download</i>	<i>Upload</i>	Keterangan
1	1	Indonesia-australia	1000ms	64kbps	128kbps	Menggunakan SpeedTest 3.0.3
2	2	Indonesia-australia	1000ms	64kbps	128kbps	
3	3	Indonesia-australia	1000ms	64kbps	128kbps	
4	4	Indonesia-australia	1000ms	64kbps	128kbps	

Tabel 4.3 Pengujian pada grup A

4.6.1. Pengujian dari Grup B

No	Pc	Grup A	<i>Ping</i>	<i>Download</i>	<i>Upload</i>	Keterangan
1	1	Indonesia-australia	1000ms	64kbps	128kbps	Menggunakan SpeedTest 3.0.3
2	2	Indonesia-australia	1000ms	64kbps	128kbps	
3	3	Indonesia-australia	1000ms	64kbps	128kbps	
4	4	Indonesia-australia	1000ms	64kbps	128kbps	

Tabel. 4.4 Pengujian pada grup B

4.7 Perbandingan Antara *Simple Queue* dan *Queue Tree*

4.7.1 *Simple Queue*

Adapun metode *Simple Queue* adalah sebagai berikut

1. Semua paket akan diurutkan terlebih dahulu sehingga harus melewati setiap *queue* yang ada sebelum paket menuju komputer yang dituju, pada *queue tree* semua paket melewati trafik secara bersamaan tanpa harus diurutkan terlebih dahulu, oleh karena itu *simple queue* menghasilkan *delay* yang lebih lama.
2. Mengatur aliran paket data secara *bidirectional* (dua arah) baik unduh maupun unggah.

3. Merupakan cara termudah untuk melakukan management *bandwidth* yang diterapkan pada jaringan skala kecil sampai menengah untuk mengatur pemakaian *bandwidth upload* dan *download* tiap *user*.

4.7.2 Queue Tree

Adapun metode Queue Tree adalah sebagai berikut:

1. Dapat melakukan pembatasan *bandwidth* berdasarkan grup bahkan secara hierarki. Kita harus mengaktifkan fitur *Mangle* pada *Firewall* jika ingin menggunakan *Queue Tree*
2. *Queue Tree* hanya mengatur aliran data secara *directional* (satu arah) sehingga dapat menambah *queue* untuk *interface* (unduh atau unggah) secara terpisah.

4.8 Kendala Yang Dihadapi

Adapun kendala yang di hadapi dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rumitnya melakukan perakitan *PC router MikroTik*.
2. Konfigurasi menggunakan dengan menggunakan metode *queue tree* agak sedikit rumit karena harus mengaktifkan fitur *mangle* pada *firewall*.
3. Waktu yang terbatas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa implementasi manajemen *bandwidth* jaringan *local area network* menggunakan metode *queue tree* di PT. Tumbuh Selaras Alam.

1. Akses *browsing* akan lebih optimal apabila paket *browsing* menjadi prioritas pertama. Hal ini dapat dilakukan dengan menetapkan pelimitan *download* alokasi *bandwidth* yang tersedia sehingga tidak dipakai seluruhnya untuk *download* yang mengakibatkan koneksi internet akan terganggu.
2. Sistem manajemen *bandwidth* dengan menggunakan teknik *queue tree* dapat melakukan pembatasan *bandwidth* dengan baik pada masing-masing client

5.2. Saran

Pada pengimplementasian jaringan ini, penambahan sebuah *server web-cache* sangat membantu untuk mempercepat pengaksesan *web*, dan autentikasi *web-portal* pada *hotspot*, untuk menjaga agar selain karyawan PT. Tumbuh Selaras Alam tidak bisa mengakses jaringan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Herlambang, M. L. 2008. *Panduan Lengkap Menguasai Router Masa Depan Menggunakan Mikrotik Router OS*, ANDI, Yogyakarta.
- Kustanto and Saputro, D.T. 2008. *Membangun Server Internet dengan Mikrotik OS*. Gava Media, Yogyakarta.
- Puspitasari F N. 2007. *Implementasi Mikrotik Sebagai Teknologi Router Murah dan Mudah*, Jurnal STMIK Amikom. Yogyakarta.
- Rafiudin, R. 2003. *Panduan Membangun Jaringan Computer Untuk Pemula*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Rafiudin, R. 2007. *Mengonfigurasi Windows Server 2003 Untuk Admin Web*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Rahman, T. 2009. *Bikin Gateway Murah, Mudah Pakai MikroTik*, PT. Prima Infosarana Media, Jakarta.
- Rijayana I. 2005. *Teknologi Load Balancing Untuk MengatasiBeban Server*, Jurnal Jurusan Teknik Informatika, Universitas Widyatama, Bandung.
- Sadikin, N. 2009. *Solusi File Server di Windows Server 2003 R2*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Syafrizal, M. 2005. *Pengantar Jaringan Komputer*, ANDI, Yogyakarta.
- Wahana Komputer. 2006. *SPP Menginstall Perangkat Jaringan Komputer*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Yani, A. 2008. *Panduan Membangun Jaringan Komputer*, PT. Kawan Pustaka, Jakarta Selatan.
- Zaki, A. 2008. *Home Networking, Membuat Jaringan Rumah dan Kantor Berskala Kecil*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.

LAMPIRAN

Table list konten pada paket download

No	List Konten
1	.exe
2	.flv
3	.mav
4	.mpeg
5	.iso
6	.mp3
7	.mp4
8	.videoplayback
9	.mkv

BIODATA PESERTA YUDISIUM DAN CALON WISUDAWAN

A. IDENTITAS PRIBADI

Nama : Burhanuddin
NIM : 11111086
Tempat/Tgl Lahir : Jakarta 28 Maret 1986

B. KETERANGAN STUDI

Program Studi : S1 Teknik Informatika
Tahun Masuk : 2011
Asal lulusan : -

C. STATUS MAHASISWA

Jumlah Saudara Kandung : 2 Orang
Bekerja : Wira Swasta
Kawin : Belum Kawin
Kalau Sudah Kawin : -
Biaya Pendidikan : -

D. LAIN ? LAIN

Nama Ayah : M. Nur
Nama Ibu : Hawani
Agama : Islam

E. AKHIR STUDI

Tanggal Lulus Yusidium : -
Judul KTI/Skripsi : Implementasi Manajemen Bandwidth Jaringan Local Area Network (LAN) Menggunakan Metode Queue Tree Pada PT. Tumbuh Selaras Alam

Pas photo
warna
3x4

Banda Aceh 3 Maret 2014

Burhanuddin
11111086