

PERANCANGAN BANDWIDTH LIMITER PADA SMK NEGERI 1 PULAU RAKYAT BERBASIS MIKROTIK

¹Dwi Lestari, ²Adi Widarma

Program Studi Teknik Informatika Universitas Asahan
Jl. Jend. Ahmad Yani, Kisaran, Sumatera Utara 21216
¹dwilestari@gmail.com, ²adiwidarma10@gmail.com

Abstrak— Jaringan komputer dalam dunia komunikasi data secara global dalam hal ini meliputi semua backbone baik itu backbone utama maupun tidak yang tentu saja banyak melibatkan ISP-ISP, menggunakan transport protocol TCP sebagai dasarnya. Dengan menggunakan TCP sebagai transport protocolnya tentu saja semakin tinggi jumlah pengguna jasa menyebabkan semakin tingginya jumlah trafik dalam jaringan yang tentu saja akan banyak terjadi congesti karena penumpukan traffk dalam jaringan tersebut, untuk itu peneliti melakukan perancangan bandwidth limiter yang dikhususkan untuk SMK Negeri 1 Pulau Rakyat, pada pembuatan sistem ini penlitli menggunakan aplikasi winbox sebagai konfigurasi antara mikrotik dengan spdeedy andromax M2S.

Keywords— Bandwith Limiter, Mikrotik, Komputerisasi

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Bandwidth dapat didefinisikan sebagai kapasitas atau daya tampung suatu channel komunikasi (medium komunikasi) untuk dapat dilewati sejumlah traffic informasi atau data dalam satuan waktu tertentu. Umumnya bandwidth dihitung dalam satuan bit, kbit atau bps (byte per second). Pengalokasian bandwidth yang tepat dapat menjadi salah satu sistem dalam memberikan jaminan kualitas suatu layanan jaringan tersebut untuk itu banyak perusahaan yang menggunakan jasa pembagian bandwidth atau yang disebut dengan bandwidth limiter.

Peneliti menggunakan router mikrotik sebagai pembagi bandwidth dalam mengatasi jalur jaringan internet yang salah jalur atau pembajakan jaringan, untuk itu router mikrotik sebagai pembatas antara jaringan a, b atau c yang disebut sebagai bandwidth limiter.

Saat ini pada SMK Negeri 1 Pulau Rakyat sering kali terjadi permasalahan pada jaringan komputer antara lain data yang dikirimkan lambat, rusak, tidak sampai tujuan, bahkan pada masalah keamanan. Oleh sebab itu, jaringan komputer memerlukan sebuah router mikrotik tujuannya untuk meningkatkan kualitas sistem keamanan dalam jaringan internet di sekolah tersebut.

Router adalah sebuah perangkat yang akan melewatkan paket IP dari suatu jaringan ke jaringan yang lain. Dengan berbagai fasilitas yang dimiliki router, permasalahan pada jaringan komputer akan bisa terjawab. Namun, harga router tidaklah murah, hal ini sesuai dengan kinerja yang dihasilkan oleh router itu sendiri. Hingga ditemukanlah sebuah solusi yaitu sistem operasi yang dikhususkan untuk sebuah networking yang dinamakan dengan mikrotik router OS. Sistem operasi ini terbukti cukup murah dan handal dalam melakukan kerjanya sebagai router, seperti pengaturan gateway server, bandwidth limiter, hingga pada hotspot.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana prinsip kerja bandwidth limiter yang dibangun dengan menggunakan router mikrotik?
2. Apakah dengan bandwidth limiter dapat mengatasi masalah lambatnya dalam pengiriman data dan masalah keamanan?
3. Apakah dengan router mikrotik dapat menjaga kualitas dalam pembagian bandwidth?

C. Batasan Masalah

Agar pembahasan masalah ini dapat dilakukan secara terarah dan tercapai tujuannya, maka perlu ditetapkan batasan-batasan dari masalah yang dibahas. Batasan-batasan masalah tersebut, yaitu :

1. Hanya membahas tentang prinsip kerja bandwidth limiter yang dibangun dengan menggunakan router mirotik.
2. Bandwidth limiter hanya mencakup SMK Negeri 1 Pulau Rayat.
3. Sistem yang dibangun untuk pembagian bandwidth saja.

D. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk memperbaiki sistem jaringan yang ada di SMK Negeri 1 Pulau Rakyat.
2. Untuk menganalisa terhadap system jaringan yang ada pada SMK Negeri 1 Pulau Rakyat.

Manfaat penelitian ini dalam perancangan aplikasi adalah :

1. Meningkatkan kesetabilan jaringan internet yang digunakan oleh pihak sekolah baik guru maupun siswa pada SMK Negeri 1 Pulau Rakyat tersebut.
2. Meningkatkan sistem keamanan jaringan dalam pembagian bandwidth pada SMK Negeri 1 Pulau Rakyat

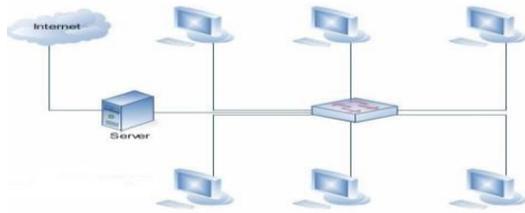
3. Menghindari dari orang yang jahil dalam pengambilan bandwidth atau yang di sebut pencuri jaringan.

II. LANDASAN TEORI

A. Jaringan Komputer

Menurut Moch. Linto Herlambang dan Azis Catul L, (2009:1). Jaringan komputer adalah sekelompok komputer otonomi yang saling menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi, sehingga dapat berbagai data informasi, program aplikasi dan perangkat keras seperti printer, scanner, CD-Drive ataupun hardisk, serta memungkinkan untuk saling berkomunikasi secara elektronik, tiga bentuk jaringan komputer:

1. Local Area network (LAN) adalah jaringan komputer yang wilayahnya mencakup dalam gedung seperti kantor. Jaringan LAN dapat dilihat pada gambar 1 :



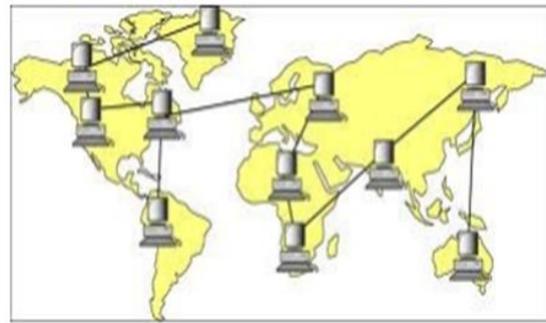
Gambar 1. Jaringan LAN

2. Metropolitan Area Network (MAN) adalah jaringan komputer yang wilayahnya mencakup dalam kota, jangkauan koneksi sampai 50 km. Jaringan MAN dapat dilihat pada gambar 2 :



Gambar 2 Jaringan MAN

3. Wide Area Network adalah merupakan jaringan komputer yang mencakup area yang besar sebagai contoh yaitu jaringan komputer antar wilayah, kota atau bahkan negara, atau dapat didefinisikan juga sebagai jaringan komputer yang membutuhkan router dan saluran komunikasi publik. Jaringan WAN dapat dilihat pada gambar 3 :



Gambar 3 Jaringan WAN

Manfaat Jaringan Komputer

Berbicara mengenai manfaat dari jaringan komputer. Terdapat banyak sekali manfaat jaringan komputer, antara lain:

1. Dengan jaringan komputer, kita bisa mengakses file yang kita miliki sekaligus file orang lain yang telah disebarluaskan melalui suatu jaringan, semisal jaringan internet.
2. Melalui jaringan komputer, kita bisa melakukan proses pengiriman data secara cepat dan efisien.
3. Jaringan komputer membantu seseorang berhubungan dengan orang lain dari berbagai negara dengan mudah.
4. Selain itu, pengguna juga dapat mengirim teks, gambar, audio, maupun video secara real time dengan bantuan jaringan komputer.
5. Kita dapat mengakses berita atau informasi dengan sangat mudah melalui internet dikarenakan internet merupakan salah satu contoh jaringan komputer.
6. Misalkan dalam suatu kantor memerlukan printer, kita tidak perlu membeli printer sejumlah dengan komputer yang terdapat pada kantor tersebut. Kita cukup membeli satu printer saja untuk digunakan oleh semua karyawan kantor tersebut dengan bantuan jaringan komputer.

B. Bandwidth

Menurut Joni Iskandar, (2010:13). Bandwidth adalah nilai hitung atau perhitungan konsumsi transfer data telekomunikasi yang dihitung dalam satuan bit per detik atau yang biasa disingkat bps yang terjadi antara komputer server dan komputer client dalam waktu tertentu dalam sebuah jaringan komputer. Istilah lebar jalur (bandwith) sepatutnya tidak dikelirukan dengan istilah jalur (band), seperti pada telepon tanpa kabel, contohnya beroperasi pada jalur 800MHz.

Bandwidth adalah suatu nilai konsumsi transfer data yang dihitung dalam bit/detik atau yang biasanya di sebut dengan bit per second (bps), antara server dan client dalam waktu tertentu. Atau definisi bandwidth yaitu luas atau lebar cakupan frekwensi yang dipakai oleh sinyal dalam medium transmisi. Jadi dapat disimpulkan bandwidth yaitu kapasitas maksimum dari suatu jalur komunikasi yang dipakai untuk mentransfer data dalam hitungan detik. Fungsi bandwidth adalah untuk menghitung transaksi data.

Bandwidth komputer dalam jaringan komputer, bandwidth ini sering dipakai sebagai suatu sinonim untuk data transfer rate, ialah jumlah data yang bisa dibawa dari

sebuah titik ke titik lain dalam jangka waktu tertentu (biasanya dalam hitungan detik). Bandwidth pada jaringan komputer ini umumnya diukur dalam bits per second (bps).

Jika kita menggunakan koneksi LAN (Local Area Network) 100 mbps, berarti idealnya dapat melakukan transaksi data maksimalnya sebesar 100 mega bit per second (mbps). Lalu jika suatu modem yang dapat bekerja pada 57,600 bps memiliki Bandwidth 2 kali lebih besar dari pada modem yang bekerja pada 28,800 bps, jika koneksi komputer ke jaringan komputer memiliki bandwidth yang besar atau tinggi dapat memungkinkan pengiriman data yang besar juga misalnya seperti pengiriman gambar dalam video presentation atau bahkan dapat mengirim video.

Lebar jalur ialah ruang yang digunakan pada jalur tersebut. Dalam komunikasi tanpa wayar, ukuran atau lebar jalur salurannya memberi kesan kepada transmisi. Sejumlah data yang mengalir melalui satu saluran sempit mengambil masa yang lebih lama berbanding sejumlah data yang sama apabila mengalir melalui satu saluran yang lebih lebar, dikutip dari <http://www.teorikomputer.com/2012/12/pengertian-bandwidth.html>,(2016:04:05).

C. Bandwidth Limiter

Menurut Yusnandar, (2012:13). Bandwidth limiter akan dialokasikan ke komputer dalam jaringan dan akan mempengaruhi kecepatan transfer data pada jaringan komputer tersebut sehingga semakin besar Bandwidth pada jaringan komputer maka semakin cepat pula kecepatan transfer data yang dapat dilakukan oleh client maupun server. Bandwidth limiter adalah software yang dapat kita gunakan untuk membatasi bandwidth koneksi untuk user pada suatu LAN atau WAN, jadi ini dimaksudkan supaya setiap user memperoleh bandwidth yang sama dengan aplikasi bandwidth limiter ini.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah mempelajari materi yang berkaitan dengan sistem setting bandwidth limiter atau yang disebut dengan sistem pembagian jaringan pada komputer menggunakan metode router mikrotik sebagai konsep penyelesaian masalah, adapun kerangka kerjanya adalah:

1. Metode: terdiri dari hasil yang di dapat pada bahan skripsi terdiri dari internet, jurnal, buku, google book dan di implementasikan kedalam skripsi pada setiap bab.
2. Material: pada bandwith limiter ini merupakan sistem pembagian jaringan network terhadap komputer di area yang di pasang jalur bandwith limiter tersebut, untuk analisa program yang sudah dirancang terdiri dari data flow diagram, contex diagram, flowchart dan dianalisa kedalam program, yang akan menjadi sebuah sistem bangun bandwith limiter.
3. Tools: pada tampilan desain yang dirancang merupakan dari tampilan alat yang dirancang berupa mikrotik, komputer, access point, DSL

modem dan mikrotik.

4. Measurement: pada hasil yang di dapat, terdiri dari laporan yang dihasilkan melalui hasil akhir pada sistem pembagian jaringan dan akan di implementasikan kedalam sebuah masalah yaitu masalah tentang pembagian jaringan terhadap access komputer yang merata dalam penggunaan jaringan internet pada sekolah SMK Negeri 1 Pulau Rakyat.

5. Man: adapun komponen yang dibutuhkan dalam implementasi sistem yaitu perangkat keras (Hardware), perangkat lunak (Software) Perangkat Lunak (Software) Adapun hardware dan software yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

Perangkat Keras (hardware)

1. Processor Core 2
2. Memori 2 GB.
3. Monitor LCD
4. Mouse
5. DSL Modem-PT ISP
6. Mikroti Roter Board (RB75IU-2HnD)
7. Access Point
8. Card Telkomsel

Perangkat Lunak (Software)

1. Sistem Operasi Windows 7
2. Mikrotik Winbox Loader v 2.2.18
2. Microsoft Word
3. Paket Tracer

B. Teknik Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data penelitian membutuhkan suatu instrumen. Instrumen ini dibutuhkan untuk pengambilan data untuk penelitian baik penelitian kualitatif maupun penelitian kuantitatif. Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah.

Pada teknik pengumpulan data menggunakan pengumpulan secara teori yang artinya kutipan data diambil dari jurnal, website dan buku, jadi penelitian ini menggunakan konsep pengumpulan kualitatif, hasil yang didapat pada teknik pengumpulan data hanya menggunakan satu sistem survei pada sekolah SMK Negeri 1 Pulau Rakyat tentang menggunakan sistem jaringan yang tidak menggunakan pembagian jaringan internet kepada guru ataupun siswa di setiap ruangan laboratorium komputer.

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dapat didefinisikan sebagai, penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan-hambatannya yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikan. Atau secara lebih mudahnya, analisis sistem adalah penelitian atas sistem yang telah ada dengan tujuan untuk merancang system pembagian jaringan internet yang baru pada SMK Negeri 1 Pulau Rakyat yang baru atau diperbarui.

2. Wawancara

Merupakan percakapan antara dua orang atau lebih dan berlangsung antara narasumber dan pewawancara. Tujuan dari wawancara adalah untuk mendapatkan informasi di mana sang pewawancara melontarkan pertanyaan-pertanyaan untuk dijawab oleh orang yang diwawancarai, seperti yang peneliti lakukan saat melakukan wawancara kepada kepala sekolah SMK Negeri 1 Pulau Rakyat tentang perbaruan dalam akses internet yang lebih merata dalam menggunakan internet.

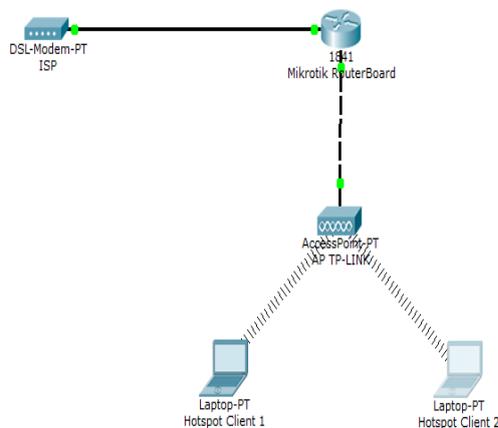
3. Observasi

Observasi adalah suatu cara pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan langsung terhadap suatu obyek dalam suatu periode tertentu dan mengadakan pencatatan secara sistematis tentang hal-hal tertentu yang diamati. Banyaknya periode observasi yang perlu dilakukan dan panjangnya waktu pada setiap periode observasi tergantung kepada jenis data yang dikumpulkan. Apabila observasi itu akan dilakukan pada sejumlah orang, dan hasil observasi itu akan digunakan untuk mengadakan perbandingan antar orang-orang tersebut, maka hendaknya observasi terhadap masing-masing orang dilakukan dalam situasi yang relatif sama.

C. Metode Analisis Data

Dalam skripsi ini, penulis akan mengidentifikasi dan menganalisis kembali masalah terkait dengan sistem pembagian jaringan internet pada sekolah SMK Negeri 1 Pulau Rakyat yang terdiri dari sistem pembagian menggunakan router mikrotik.

Pada sistem pembagian bandwidth yang dilakukan peneliti dengan menggunakan router mikrotik dan sistem operasi linux debian sebagai pendukung, sistem pembagian jaringan ini terdiri dari 2 komputer yang mana setiap komputer mendapatkan jumlah bandwidth yang sama sesuai permintaan kepala sekolah SMK Negeri 1 Pulau Rakyat tersebut, pada gambar dibawah ini peneliti menampilkan hasil rekayasa jalur bandwidth limiter dengan simulasi paket tracer.



Gambar 4. Tampilan Jalur Bandwidth Limiter

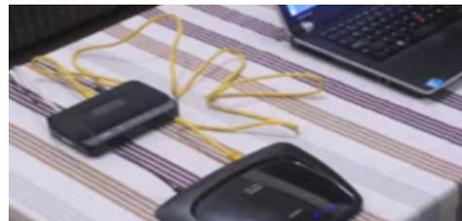
IV. PEMBAHASAN

A. Tampilan Setting Bandwidth Limiter

Implementasi merupakan tahap pengembangan rancangan menjadi kode program, pada awal bagian ini dijabarkan spesifikasi perangkat keras dan lunak pada mana program diimplementasikan. Bagian awal implementasi adalah setingan pembagian bandwidth.

1. Menghubungkan Mikrotik dengan

Hubungkan speedy pada alat mikrotik yang akan digunakan

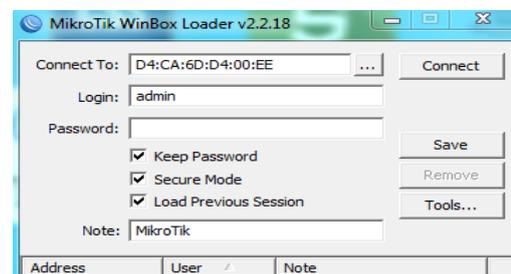


Gambar 5. Tampilan USB Terhubung Mikrotik

Hidupkan di speedy dan kemudian masuk ke mikrotik menggunakan aplikasi winbox seperti pada langkah-langkah gambar dibawah ini

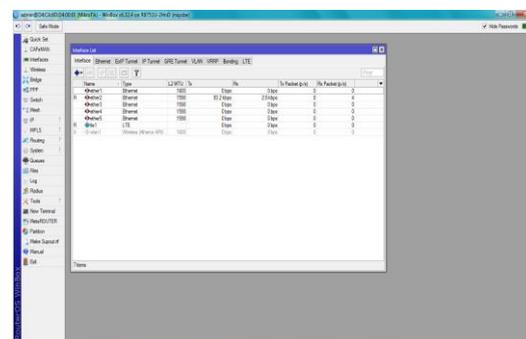
2. Konfigurasi Mikrotik untuk Access Point dan mengkonekkan ke Internet

Setelah masukan MAC Address kemudian masukan username dan password admin, setelah itu klik menu connect seperti pada gambar dibawah ini.



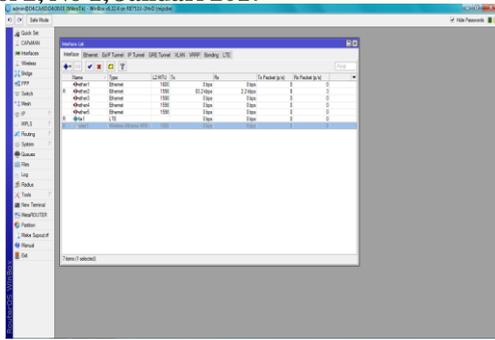
Gambar 6. Tampilkan Setting MAC Address

Langkah selanjutnya klik menu Interfaces pada gambar dibawah ini.



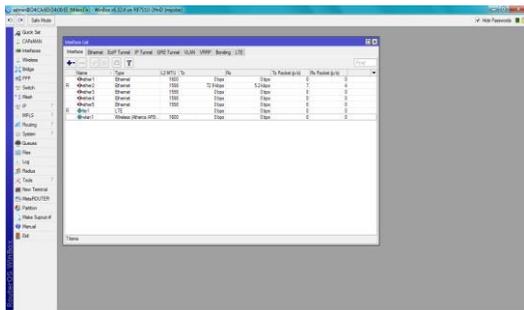
Gambar 7 Tampilan Menu Interfaces

Disitu terlihat LTE. Maksudnya itu adalah sambungan dari speedy Setelah itu, kita akan mengaktifkan wlan1 nya, dan mengkonfigurasi Access Point beserta IP Address nya Klik Pada wlan1, lalu klik tanda checklist (centang)



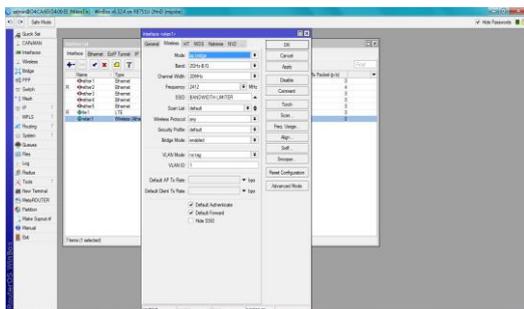
Gambar 8 Tampilan Konfigurasi Access Point

Maka akan tampil seperti ini. Lalu double click pada wlan1 nya seperti pada gambar dibawah ini.



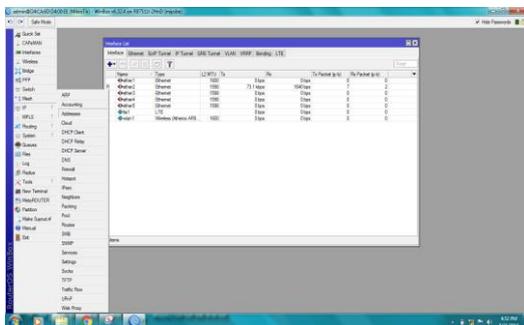
Gambar 9 Tampilan Konfigurasi Wan 1

Kemudian pilih Tab Wireless sesuaikan konfigurasi sesuai gambar di bawah, lalu klik Apply dan Ok.



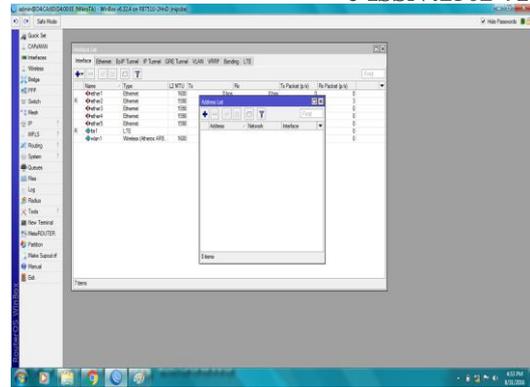
Gambar 10 Tampilan Isi Konfigurasi Wireless

Kemudian langkah selanjutnya untuk konfigurasi IP Address nya, Pilih menu IP > Address.



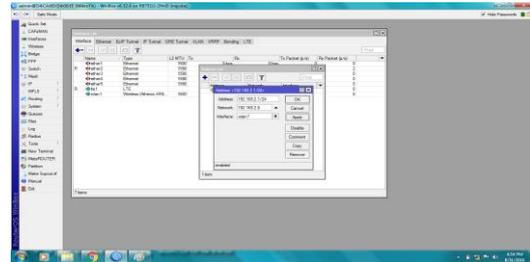
Gambar 11 Tampilan Konfigurasi IP Address

Kemudian langkah berikutnya klik simbol + seperti pada gambar dibawah ini



Gambar 12. Tampilan Menu Tambah

Sesuaikan konfigurasi seperti gambar berikut, dalam input IP Address



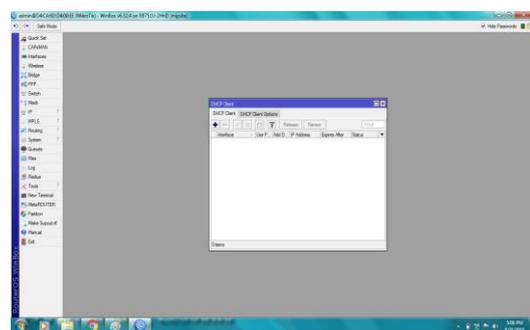
Gambar 13. Tampilan Menu Konfigurasi IP Address Sever

Kemudian untuk mengkoneksikan Mikrotik dengan internet Pilih menu IP > DHCP client supaya kita dapat terhubung ke internet melalui speedy tadi.



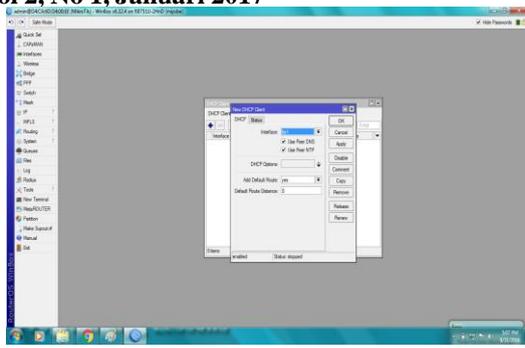
Gambar 14. Tampilan Menu DHCP Client

Klik Pada Tanda Tambah (+), seperti gambar dibawah ini



Gambar 15. Tampilan Menu DHCP Client Tambah

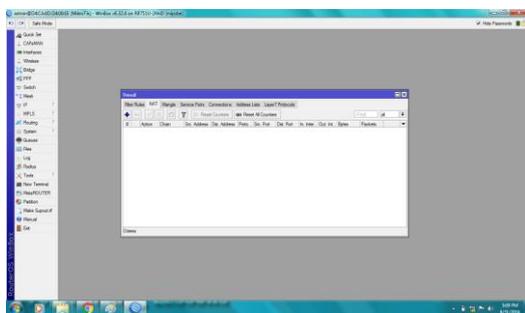
Lalu sesuaikan konfigurasi pada gambar, lalu klik Apply dan Ok



Gambar 16. Tampilan Menu Konfigurasi DHCP Client

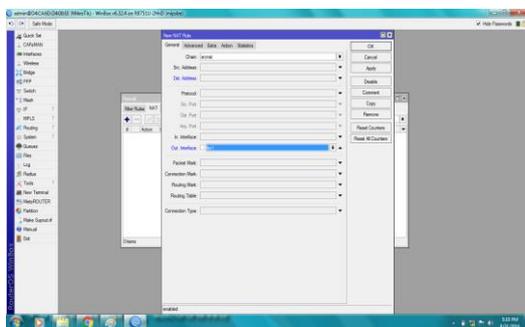
3. Konfigurasi Firewall NAT

Setelah itu kita setting Firewall NAT supaya PC Client dapat terhubung dengan internet Pilih menu IP > Firewall > [tab] NAT Klik pada tanda Tambah (+), seperti pada gambar dibawah ini.



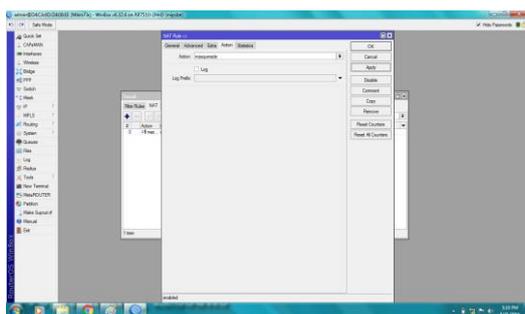
Gambar 17. Tampilan Menu Konfigurasi Firewall NAT

Pada Tab General, isi Chain = srcnat dan Out. Interface = eth1, seperti pada gambar dibawah ini untuk membuat interface.



Gambar 18. Tampilan Setting New Nat General

Lalu pindah ke Tab Action, dan ubah action menjadi Masquerade, ini adalah langkah terakhir dalam setting konfigurasi Firewall NAT.



Gambar 19. Tampilan Action

4. Testing Pada PC Client

Selanjutnya, peneliti coba di PC Client dengan mengkoneksikan ke WiFi yang peneliti konfigurasi tadi.



Gambar 20. Tampilan Koneksi Pada Wifi

5. Konfigurasi dan testing Bandwidth Limiter

Pertama, peneliti harus mengetahui kecepatan internet kita terlebih dahulu dengan menggunakan speedtest dari website <http://speedtest.cbn.net.id/> Klik pada Begin Test, seperti pada gambar dibawah ini .



Gambar 21 Test Koneksi Pada Wifi

Dan ini hasil dari Speed test tersebut, lalu kita akan membatasinya menjadi download 1Mb dan upload 1Mb untuk pada pc client 1.



Gambar 22. Test Koneksi Pada Wifi

6. Konfigurasi dan testing Bandwidth Limiter

Pertama, peneliti harus mengetahui kecepatan internet kita terlebih dahulu dengan menggunakan speedtest dari website <http://speedtest.cbn.net.id/> Klik pada Begin Test, seperti pada gambar dibawah ini .



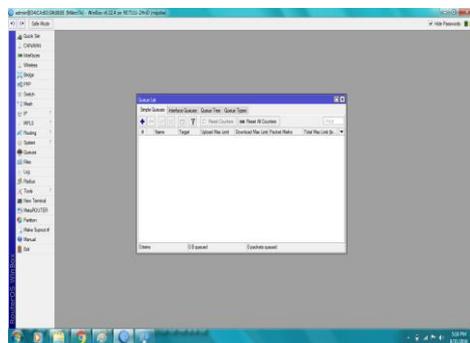
Gambar 23. Test Koneksi Pada Wifi

Dan ini hasil dari Speed test tersebut, lalu kita akan membatasinya menjadi download 1Mb dan upload 1Mb untuk pada pc client 2.



Gambar 24. Test Koneksi Pada Wifi

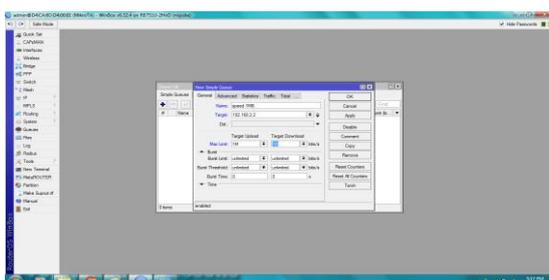
Buka Mikrotik, pilih menu Queues, dan Klik tanda tambah (+)



Gambar 25. Menu Mikrotik

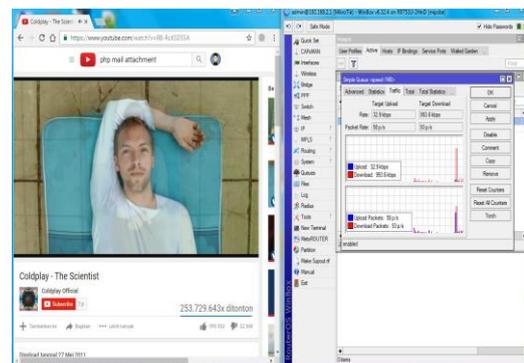
Isi konfigurasi sebagai berikut

1. Name = isikan nama konfigurasi
2. Target = isikan IP Address yang tadi kita isikan pada PC Client
3. Max Limit : Target Upload = 1M da Target Download = 1M
4. Klik Apply dan Ok



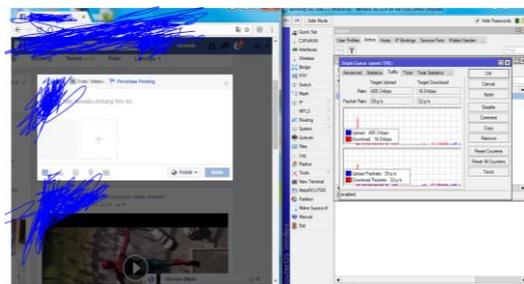
Gambar 26 Menu Pembagian Bandwidth

Pada gambar dibawah ini menjelaskan test sistem bandwidth limiter yang dibagi setiap komputer mendapatkan jatah bandwidth 1Mbps, pada client 1 test nonton youtube dan upload file di facebook, untuk youtube pada menu download 993.6Kbps dan upload adalah 32.9Kbps, jatah pada client 1 adalah 1024Kbps jadi $1024Kbps - 993.6Kbps = 30.4Kbps$ lagi yang tersisa bandwidth pada client 1, sistem bandwidth limiter berperan pada sistem ini adalah pada download dan upload pada pada aplikasi winbox data Kbps yang keluar tidak lebih dibawah 1000Kbps.



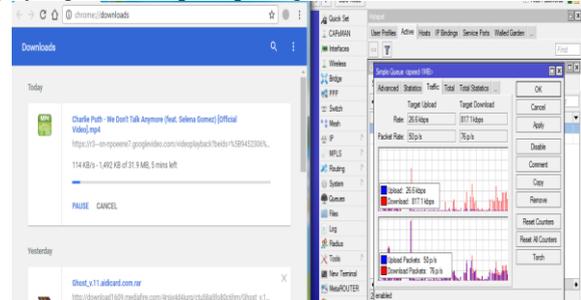
Gambar 27. Test Bandwith Pada Buka Youtube

Pada gambar dibawah ini menjelaskan tentang upload file pada facebook menggunakan ukuran bandwidth limiter, untuk upload data yang dikeluarkan adalah 405.3Kbps dan downloanya adalah 16.0Kbps, seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 28. Test Bandwith Pada Upload File Pada Facebook

Pada gambar dibawah ini menjelaskan tentang client 2 download lagu dan test melakukan mikrotik jumlah data Kbps yang keluar seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 29. Test Bandwidth Download Lagu

Kemudian lalu ulangi speedtest



Gambar 30. Menu Test Bandwidth

Jika kecepatan berkurang, maka peneliti sudah berhasil membatasi koneksi *internet*.

TABEL 1. TABEL PENGUJIAN

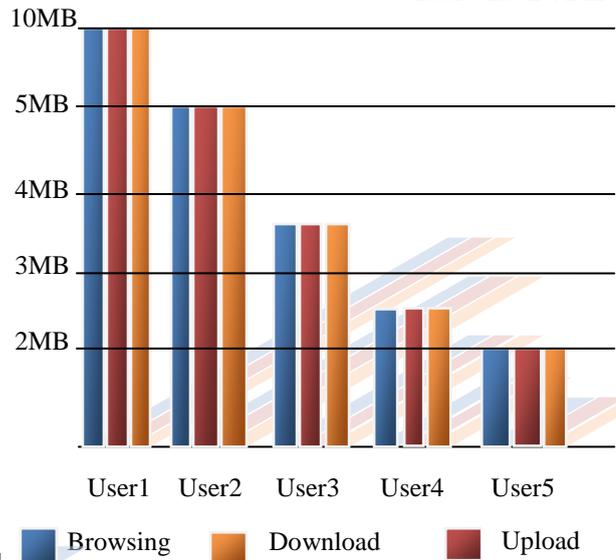
N o.	Nama Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1.	Browsing , download, upload pada 1 client	Bandwidth tidak melebihi batasan yaitu (2Mb)	Grafik pada saat test browsing, upload dan download tidak melebihi 2 Mb	Berhasil
2.	Browsing , download, upload pada 2 client	Bandwidth yang di dapat masing – masing client 1 Mb dan tidak melebihi batas	Setiap client mendapat 1 Mb dan grafik tidak melebihi 1 Mb saat browsing,download dan upload	Berhasil

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang telah didapat setelah dilakukan pengujian terhadap sistem adalah:

1. Rancangan bandwidth limiter ini hanya ditujukan untuk sekolah SMK Negeri 1 Pulau Rakyat.
2. Rancangan sistem bandwidth limiter ini sebagai media pengatur jumlah kecepatan pengguna jaringan internet pada SMK Negeri 1 Pulau Rakyat
3. Pada pembagian bandwidth setiap komputernya mendapatkan 2 MB yang mana 2MB dibagi lagi 1MB untuk download dan 1 MB untuk upload atau serching.
4. Pada Pembagian bandwith ini admin atau peneliti hanya mencontohkan 2 komputer client dan tidak menutup kemungkinan untuk dapat digunakan dalam pembagian bandwith client yang lebih dari 2.



Gambar 31. Grafik Bandwidth

TABEL 2. GRAFIK PEMBAGIAN BANDWITH

Komputer	MB	MB	MB
User 1	10	10	10
User 2	5	5	5
User 3	3.3	3.3	3.3
User 4	2.5	2.5	2.5
User 5	2	2	2
To resize chart data range, drag lower right corner of range.			

B. Saran

Adapun saran yang diinginkan untuk melengkapi kesimpulan yang diambil adalah sebagai berikut:

- a. Agar kiranya rancangan *bandwidth limiter* ini dapat menjadi panduan belajar tentang jaringan berbasis *mikrotik*.
- b. Agar kiranya rancangan *bandwidth limiter* yang peneliti bangun ini diperguna dan dijaga.

REFERENSI

- [1] Adhy Sutanta, 2011 Defenisi Komputer Berdasarkan Sistem Komputer Jaringan: Penerbit Andi. Yogyakarta
- [2] Ismail Jonatan, 2012 Winbox Berdasarkan Aplikasi Pengatur jaringan: Penerbit Tata Agung. Magelang
- [3] Ismail Jonatan, 2012 Pembagian Bandwith Pada Winbox: Penerbit Andi Yogyakarta
- [4] Moch. Linto Herlambang dan Azis Catul L, 2009 Sistem Jaringan Melalui Jalur Mikrotik: Penerbit Andi. Yogyakarta
- [5] Moch. Linto Herlambang dan Azis Catul L, 2009 Sistem Jaringan Melalui Jalur Mikrotik: Penerbit Andi. Yogyakarta
- [6] Yusnandar, 2012 Sistem Bandwidth Limiter Pada Jaringan Cisco: Penerbit. Surya Agung. Jakarta
- [7] Yandar, 2010 Swching Data Melalui Sistem Pengaruh Data Biner: Penerbit Tata Surya. Jakarta
- [8] <http://www.teorikomputer.com/2012/12/pengertian-bandwidth.html>,(2016:04:05).
- [9] http://eprints.umk.ac.id/1440/3/BAB_II.pdf, (2016:04:07).
- [10] <http://vatih.com/3gevdo-wifi-router-untuk-modem-usb-anda/>, (2016:05:27).
- [11] <http://smk1.pulaurakyat.com/sejarahsmk1pulaurakyahtml>, (2016:04:10).