

SEMHAVOK

SEMINAR HASIL PENELITIAN VOKASI

UNIVERSITAS BINA DARMA
JL. JEND. A. YANI. NO. 03 PALEMBANG
SUMATERA SELATAN
<http://www.binadarma.ac.id>



INDUSTRI 1.0
Industri mekanik,
tenaga uap



INDUSTRI 2.0
Produksi massal,
perakitan,
energi listrik



INDUSTRI 3.0
Otomatisasi,
komputer dan
elektronik



INDUSTRI 4.0
Sistem fisik maya,
internet dan
jaringan



ISSN : 2654 - 5438



9 772654 543004

**FAKULTAS VOKASI
UNIVERSITAS BINA DARMA**

**JL. JEND. A. YANI. NO. 03 PALEMBANG
SUMATERA SELATAN, INDONESIA**

TELP. 0711 - 515552

HTTP://WWW.BINADARMA.AC.ID.

DAFTAR ISI

APLIKASI PENGOLAHAN DATA SURAT DAN DISPOSISI PADA KEMENTERIAN AGAMA PROVINSI SUMATERA SELATAN

Akhmad Khudri, Septia Aristi
Universitas Bina Darma - Palembang 1-7

PERANCANGAN APLIKASI BUKU TAMU MENGGUNAKAN INTEGRATED DEVELOPMENT ENVIROMENT (IDE) VISUAL STUDIO DI STIKES MUHAMMADIYAH PALEMBANG

Muhammad Sazili Alfian, Dinny Komalasari
Universitas Bina Darma - Palembang 8-14

APLIKASI PENGOLAHAN DATA SURAT MASUK DAN SURAT KELUAR PADA DIVISI SUMBER DAYA MANUSIA PT. BANK PEMBANGUNAN DAERAH SUMSEL BABEL

Mega Islamia Candra, Zanial Mazalisa
Universitas Bina Darma - Palembang 15-20

APLIKASI PENILAIAN KINERJA KARYAWAN PADA PT. CARI LOKAK PALEMBANG BERBASIS NETBEANS

Sri Sundari, Rahmat Novrianda Dasmien
Universitas Bina Darma - Palembang 21-29

RANCANG BANGUN APLIKASI INVENTARIS BARANG PADA DINAS PARIWISATA MENGGUNAKAN VB.NET

Kraugusteeliana Kraugusteeliana, Taqrim Ibad
Universitas Pembangunan Nasional Veteran - Jakarta..... 30-39

SISTEM INFORMASI PENGGANTIAN BIAYA KESEHATAN PEGAWAI DAN PENSIUN PADA PT. PLN (PERSERO) UP3 LAHAT

Sendy Fitriani, Vivi Sahfitri
Universitas Bina Darma - Palembang 40-45

SISTEM INFORMASI PENJADWALAN PELATIHAN DI GEDUNG KNOWLEDGE MANAGEMENT PADA PT.PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG

Novita Wulandari, Marlindawati Marlindawati
Universitas Bina Darma - Palembang 46-52

IMPLEMENTASI WEB PROXY DAN MANAGEMENT BANDWIDTH PADA MIKROTIK ROUTEROS PADA BADAN PUSAT STATISTIK SUMSEL

Abdullah Syafei Lubis, Tamsir Ariyadi
Universitas Bina Darma - Palembang 53-60

APLIKASI PEMESANAN TIKET KOLAM RENANG MUSI PATRA SECARA ONLINE

Dwi Maharani, Imam Solikin
Universitas Bina Darma - Palembang 61-67

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI WEBSITE SEBAGAI MEDIA PROMOSI DI WEDDING GALLERY PALEMBANG

Dwindari Rumanti, Helda Yudiastuti
Universitas Bina Darma - Palembang 68-73

SISTEM PERHITUNGAN TARIF PAKET PENGIRIMAN DAERAH PADA PT POS INDONESIA (PERSERO) WILAYAH PALEMBANG

Murtika Murtika, Qoriani Widayati
Universitas Bina Darma - Palembang 74-81

PERANCANGAN MANAJEMEN IP ADDRESS DAN PEMBATAAN HAK AKSES PADA JARINGAN VLAN PT. BUMI SAWINDO PERMAI

Gita Adina, Tamsir Ariyadi
Universitas Bina Darma - Palembang 82-89

SISTEM PENGUSULAN RENCANA KEGIATAN DAN ANGGARAN PADA DINAS KOPERASI DAN UKM KOTA PALEMBANG

Aida Putri Kemalasari, Merry Agustina
Universitas Bina Darma - Palembang 90-96

ANALISA KUALITAS INTERNET PADA JARINGAN FIBER OPTIK DI PT. SINAR ALAM PERMAI

Ades Anugrah, Baibul Tujni
Universitas Bina Darma - Palembang 97-106

APLIKASI DATA PEGAWAI PENGADILAN TATA USAHA NEGARA PALEMBANG BERBASIS DESKTOP

Rezki Alimam Kuswara, Ade Putra
Universitas Bina Darma - Palembang 107-112

ANALISIS KUALITAS JARINGAN WIRELESS POINT TO POINT PADA JARINGAN LAN PT. BUKIT ASAM TBK TANJUNG ENIM

Witro Fithriyansya, Irwansyah Irwansyah
Universitas Bina Darma - Palembang 113-120

MEMBANGUN WEB PROXY DAN MANAGEMENT BANDWIDTH PADA MIKROTIK ROUTER OS DI KEJAKSAAN TINGGI SUMSEL

Harvani Agung Permana, Timur Dali Purwanto
Universitas Bina Darma - Palembang 121-129

ANALISIS KUALITAS JARINGAN WIRELESS PADA BADAN PENDAPATAN DAERAH PROVINSI SUMATERA SELATAN

Gerry Praja Mukti, Misinem Misinem
Universitas Bina Darma - Palembang 130-138

APLIKASI E-ARSIP LAPORAN DATA PERJALANAN DINAS PEGAWAI PERUM BULOG KANWIL SUMSEL DAN BABEL BERBASIS WEB

Yunita Hermalasari, Imam Solikin
Universitas Bina Darma - Palembang 139-145

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM AKUNTANSI PENERIMAAN KAS PADA PT POS INDONESIA PALEMBANG

Nenty Feranty, Ade Putra
Universitas Bina Darma - Palembang 146-155

PEMANFAATAN MODEL VIEW CONTROLLER DENGAN FRAMEWORK CODEIGNITER PADA E-LIBRARY (STUDI KASUS PT. PUSRI PALEMBANG)

Muhammad Fauzan Prasetyo, Qoriani Widayati
Universitas Bina Darma - Palembang 156-163

PERANCANGAN SISTEM PENAGIHAN PIUTANG ATAS JASA PADA PT. TIKI JNE WILAYAH PALEMBANG

Zalia Noviyanti, Akhmad Khudri
Universitas Bina Darma - Palembang 164-173

ANALISIS DAN PERANCANGAN PROSEDUR PENGIRIMAN BARANG RETURN PADA E-COMMERCE PT. TIKI JNE PALEMBANG

Mella Dwi Sri Ayu, Baibul Tujni
Universitas Bina Darma - Palembang 174-181

APLIKASI PENGOLAHAN DATA KARYAWAN PADA CV.KARYA SIBER INDONESIA BERBASIS WEB

Ardiya Andanu Okta Pratama, Merry Agustina
Universitas Bina Darma - Palembang 182-188

SISTEM INFORMASI PENJUALAN BERBASIS WEB PADA CV.PUTRA BALKOM JAYA

I Gede Suadnyana, Vivi Sahfitri
Universitas Bina Darma - Palembang 189-195

SISTEM LAPORAN KEGIATAN PEGAWAI HONORER KANTOR WILAYAH KEMENTERIAN AGAMA PROVINSI SUMATERA SELATAN

Mutiara Hanifa, Helda Yudiastuti
Universitas Bina Darma - Palembang 196-202

PERANCANGAN JARINGAN LOAD BALANCING DAN MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN MIKROTIK DI PT. TASPEN (PERSERO) PALEMBANG

Karnadi, Taqrim Ibadi

Universitas Muhammadiyah Palembang - Palembang 203-211

APLIKASI PENJUALAN KAIN SONGKET PADA CV. AYLAKIRANA BERBASIS WEB

Edo Prasadina Elsandy, Helda Yudiastuti

Universitas Bina Darma - Palembang 212-217

SISTEM INFORMASI STOK BARANG KOPERASI PADA PT. SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK MENGGUNAKAN METODE FIFO

Bella Irmalia, Irwansyah Irwansyah

Universitas Bina Darma - Palembang 218-227

APLIKASI PENGOLAHAN DATA KARYAWAN PADA CV. KARYA SIBER INDONESIA BERBASIS WEB

Rendy Saputra, Ade Putra

Universitas Bina Darma - Palembang 228-237

TIM EDITORIAL

Seminar Hasil Penelitian Vokasi (Semhavok)
Kampus Utama Universitas Bina Darma - Palembang, Indonesia

PELINDUNG

Dekan Fakultas Vokasi
Universitas Bina Darma
(Rabin Ibnu Zainal, S.E., M.Sc., Ph.D.)

EDITOR

Rahmat Novrianda Dasmen, S.T., M.Kom.
Ade Putra, M.Kom.
Timur Dali Purwanto, M.Kom.
Imam Solikin, M.Kom.

REVIEWER

Irwan Septayuda, S.E., M.Si.. (Universitas Bina Darma Palembang)

Karnadi, M.Kom. (Universitas Muhammadiyah Palembang)

Anwar Ilmar Ramadhan, MT. (Universitas Muhammadiyah Jakarta)

Siti Mutrofin, S.Kom., M.Kom. (Universitas Pesantren Tinggi Darul 'Ulum Jombang)

Akhsani Taqwiym, M.Kom. (STMIK MDP Palembang)

Tamsir Ariyadi, M.Kom. (Universitas Bina Darma Palembang)

Akhmad Khudri, M.Kom. (Universitas Bina Darma Palembang)

IMPLEMENTASI WEB PROXY DAN MANAGEMENT BANDWIDTH PADA MIKROTIK ROUTEROS PADA BADAN PUSAT STATISTIK SUMSEL

¹Abdullah Syafei Lubis, ²Tamsir Ariyadi

¹Teknik Komputer, Fakultas Vokasi, Universitas Bina Darma, abdullahlubis7@gmail.com

²Teknik Komputer, Fakultas Vokasi, Universitas Bina Darma, tamsirariyadi@binadarma.ac.id

Abstract – In this implementation, a case study was taken from a company engaged in the statistical sector, namely the Central Bureau of Statistics Office of South Sumatra Province. A company certainly wants to provide the best in performance done via the internet. There are many ways that can be done, from choosing a strategic place, a comfortable place, to providing super complete facilities. But of all that the most important thing is the quality of the internet itself. Whether the connection provided is good or not. To meet these needs, of course, you must be wise in choosing an existing ISP. In this office, there are no web proxy and bandwidth regulations. So every employee can download on a large scale which can result in other users not getting bandwidth quota. In order for bandwidth to be used according to needs, it is necessary to share the bandwidth using MikrotikOS.

Keywords: Web Proxy, Bandwidth, Mikrotik RouterOS, Internet, Client

Abstrak - Dalam implementasi ini mengambil studi kasus di perusahaan yang bergerak di bidang Statistik, yaitu Kantor Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan. Sebuah perusahaan tentunya ingin memberikan yang terbaik dalam kinerja yang dilakukan lewat internet. Banyak cara yang dapat dilakukan, dari pemilihan tempat yang strategis, tempat yang nyaman, sampai penyediaan fasilitas yang super lengkap. Namun dari semua itu yang paling penting adalah kualitas internet itu sendiri. Apakah koneksi yang disediakan baik atau tidak. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut tentunya harus bijak dalam memilih ISP yang ada. Dalam kantor ini belum terdapat adanya pengaturan *web proxy* dan *bandwidth*. Jadi setiap karyawan dapat mendownload secara besar-besaran yang bisa mengakibatkan user lain tidak mendapatkan jatah *bandwidth*. Agar *bandwidth* digunakan sesuai dengan kebutuhan maka dari itu dibutuhkan pembagian *bandwidth* dengan menggunakan MikrotikOS.

Kata kunci: Web Proxy, Bandwidth, Mikrotik RouterOS, Internet, Klien

1. Pendahuluan

Sejalan dengan pesatnya perkembangan internet, penggunaan jaringan internet pun berkembang begitu cepat tapi yang tidak kalah penting sebuah perusahaan juga membutuhkan akses jaringan internet untuk menunjang kinerja dalam suatu perusahaan itu sendiri. Pemanfaatan teknologi informasi saat ini sudah menjadi kebutuhan pokok bagi instansi swasta maupun pemerintahan karena mereka telah sadar akan efek positif yang dapat ditimbulkan oleh pemakaian internet untuk mengoptimalkan teknologi informasi yang dimiliki. Sebuah perusahaan tentunya menginginkan yang terbaik untuk kinerja yang dilakukan lewat internet. Misalkan seperti kualitas koneksi internet dan perusahaan juga harus bijak dalam memilih ISP (internet service provider) agar karyawan yang ada di kantor dapat menjalankan pekerjaannya dengan nyaman.

Badan Pusat Statistik ini memiliki kecepatan internet yang baik tapi lebih baik lagi jika di terapkan Manajemen Bandwidth agar semua host mendapatkan bandwidth yang sama. Dengan adanya aktifitas pencarian data penduduk dan informasi – informasi lain yang berhubungan dengan perusahaan sehingga aktifitas karyawan yang sedang menggunakan jaringan internet

menjadi lebih baik oleh karena itu penulis disini menyarankan agar mengatur kecepatan internet yang diperoleh dari ISP (Internet Service Provider) atau lebih dikenal dengan nama Manajemen Bandwidth.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Proxy Server

Proxy server menurut adalah server yang diletakkan diantara sebuah aplikasi client dan aplikasi server yang dihubungi [1]. Aplikasi client tersebut bisa berupa browser web, client ftp, dan sebagainya. Sedangkan aplikasi server dapat berupa server web, server ftp, dan sebagainya [2].

2.2. Manajemen Bandwidth

Manajemen *Bandwidth* adalah istilah umum yang diberikan untuk sekumpulan teknik dan alat yang digunakan untuk mengurangi kebutuhan kritikal pada segmen dalam jaringan [3]. Tujuan dari manajemen *bandwidth* adalah untuk mengoptimalkan kinerja jaringan sehingga performansi jaringan dapat lebih terjamin [4].

3. Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa tahap-tahap yang perlu dilakukan sehingga peneliti dapat dengan mudah mengumpulkan data yang diperlukan, antara lain:

- a. Pengamatan (*Observasi*)
- b. Wawancara
- c. Studi Kepustakaan (*Literature*)

Dari tahap di atas maka penulis akan melakukan sesuai tahapan - tahapan sesuai dengan judul yang penulis angkat yaitu implementasi web proxy dan manajemen bandwidth menggunakan mikrotik routeros pada badan pusat statistik prov.sumsel, adalah sebagai berikut :

1) Melakukan diagnosa (*Diagnosing*)

Peneliti dan Partisipan mencoba mengidentifikasi masalah yang ada untuk membuat sekelompok atau suatu organisasi agar terjadilah suatu perubahan, Agar bisa melakukan pengembangan *WebProxy* dan Manajemen *Bandwidth* menggunakan *MikrotikOS* pada Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan.

2) Membuat rencana tindakan (*Action Planning*)

Memahami pokok masalah yang ada kemudian, disini penulis memiliki rencana tindakan yang akan dilakukan pada jaringan dengan penerapan *Web Proxy* dan Manajemen *Bandwidth* menggunakan *MikrotikOS* pada Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan.

3) Melakukan tindakan (*Action Taking*)

Peneliti dan partisipan bersatu untuk menerapkan upaya tindakan agar tujuan dapat menyelesaikan *problem*. Peneliti membuat tindakan implementasi rencana yang sudah dibuat dan mengamati kinerja *Web Proxy* dan Manajemen *Bandwidth* menggunakan *MikrotikOS* pada Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan.

4) Melakukan evaluasi (*Evaluating*)

Sesudah (*action taking*) dirasa puas selanjutnya peneliti dan partisipan melakukan evaluasi upaya dari implementasi tadi, di tahap ini peneliti akan melihat hasil dari kinerja implementasi *Web Proxy* dan Manajemen *Bandwidth* menggunakan *MikrotikOS* pada Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan.

5) Pembelajaran (*Learning*)

Ini merupakan bagian siklus terakhir yang harus dilalui dengan melakukan review bertahap yang sudah berakhir, peneliti juga akan melakukan review tahap demi tahap agar penulis dapat memahami prinsip dari kinerja *Web Proxy* dan Manajemen *Bandwidth* menggunakan *MikrotikOS* pada Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan [5].

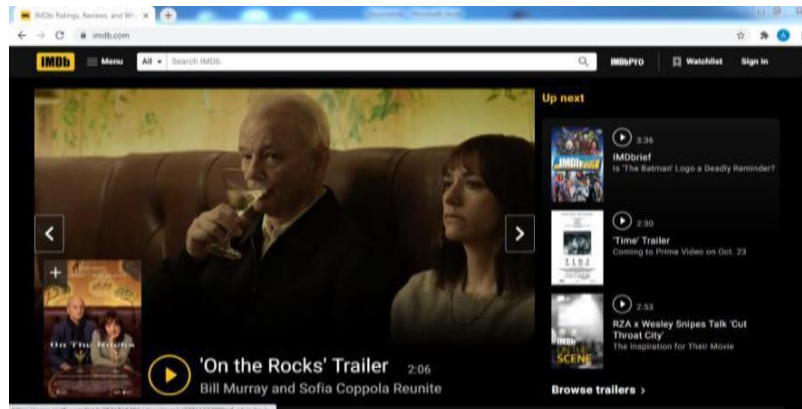
4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Diagnosing (Diagnosa Masalah)

Permasalahan yang ada dalam penggunaan *web* dan pemakaian *bandwidth* pada jaringan kantor BPS (Badan Pusat Statistik) Provinsi Sumatera Selatan sesuai dengan permasalahan yang diuraikan pada bab sebelumnya, mempunyai permasalahan yakni :

1. Mudahnya membuka situs-situs.

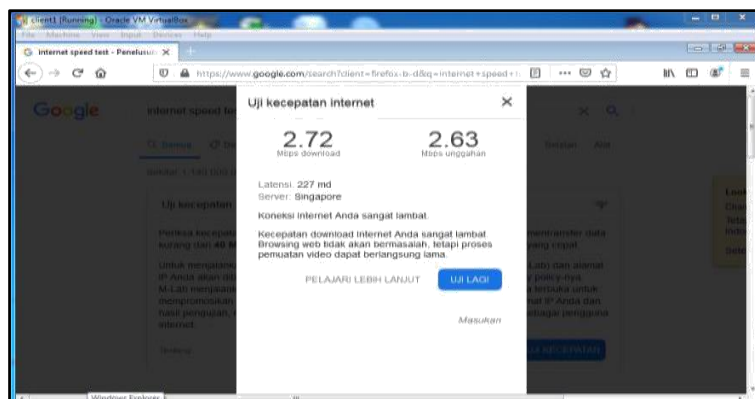
Pada tahap ini akan mencoba membuka situs yang akan kita blokir nanti, disini akan contohkan situs imdb, yang belum tahu situs ini adalah situs untuk menonton film.



Gambar 1. Tes membuka *website*

2. Kecepatan jaringan internet yang lambat.

Bisa kita lihat disini internetnya tidak stabil mangkanya penulis ingin membuat *managemen bandwidth* agar internet yang ada menjadi stabil. Mengapa dilakukan *management bandwidth* agar *bandwidth* yang ada terbagi rata ke client-client yang ada di kantor tersebut



Gambar 2. Tes kecepatan *internet*

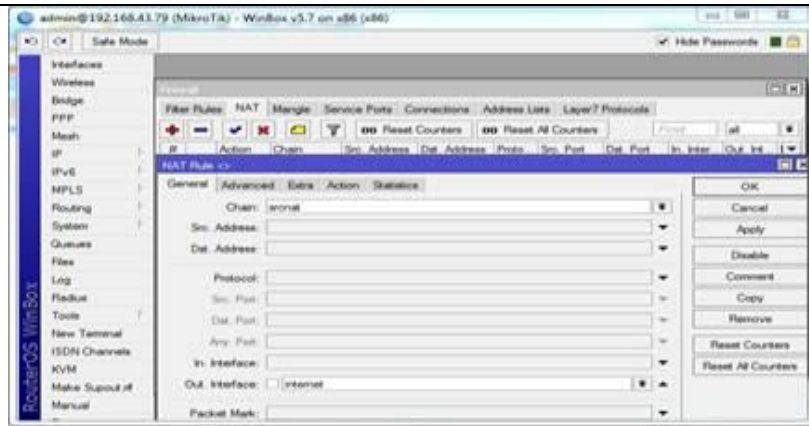
3. Tidak ada pengendalian *bandwidth* yang menyebabkan komputer *client* ada yang tidak kebagian *bandwidth*.

4.2. Action Taking (Perencanaan Tindakan)

Berikut langkah-langkah implementasi *web proxy* dan *manajemen bandwidth* disertai dengan pembahasan di kantor Badan Pusat Statistik Sumatera Selatan.

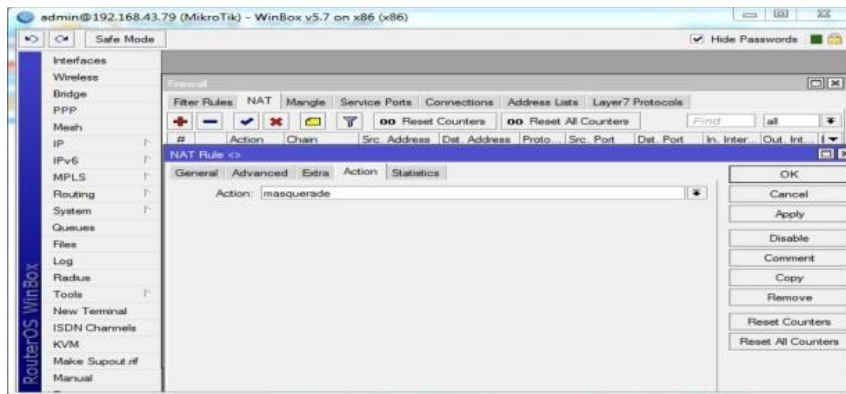
1. Setting NAT

Langkah berikutnya melakukan konfigurasi NAT (*Network Address Translation*) supaya user dan *client* bisa menggunakan *internet* secara bersamaan hanya dengan menggunakan 1 *public* dengan cara `IP>Firewall>+>Chain=srcnat>Out.interface>internet`.



Gambar 3. Setting NAT

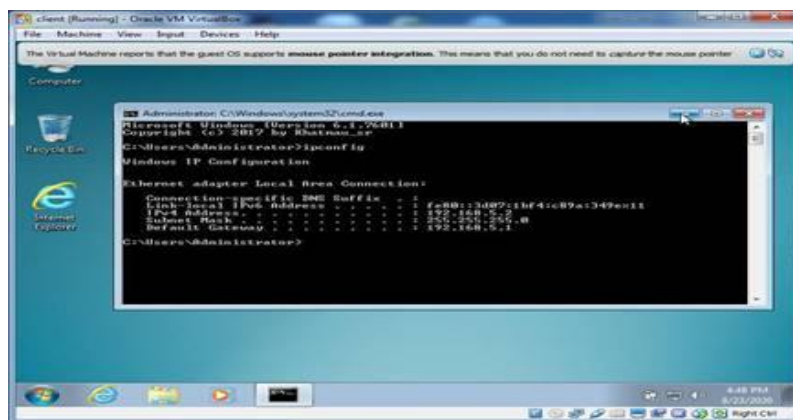
Setelah selesai yang di atas barulah kita masuk ke tab selanjutnya, yaitu masuk ke Action. Lalu kita pilih masquerade setelah kita memilih masquerade kita klik Apply lalu Ok.



Gambar 4. Setting NAT

2. Cek IP client yang terkoneksi internet

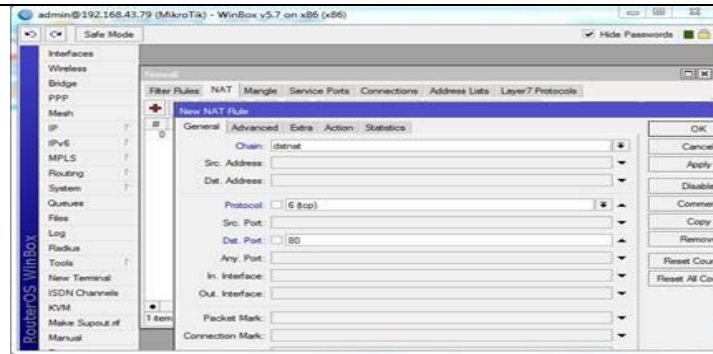
Dengan cara buka cmd di komputer di salah satu client, disini penulis mencontohkan di client (ether 3) lalu ketik ipconfig



Gambar 5. Tampilan IP client

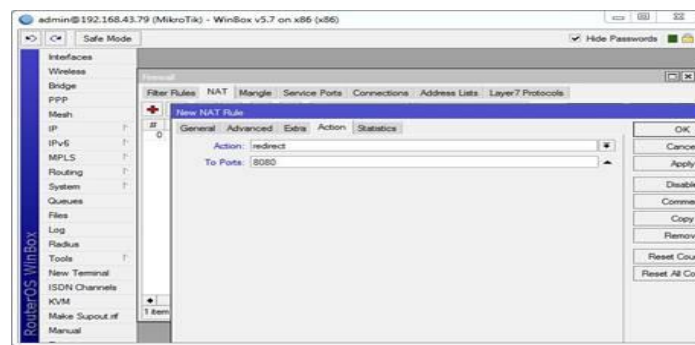
3. Konfigurasi Web proxy

Caranya dengan mengkonfigurasi Firewall NAT. Dengan Chain=dstnat dan action redirect. Berikut contoh command nya: IP firewall nat add chain=dstnat protocol=tcp dst-port=80 action=redirect to-ports=8080 konfigurasi di terminal



Gambar 6. Setting Firewall buat web proxy

Setelah selesai mengisi di General selanjutnya kita masuk ke menu Action, nah disini kita pilih redirect dan untuk ports/To. Ports kita pilih 8080 mengikuti dengan pilihan ports yang di atas yang kita konfigurasi tadi.

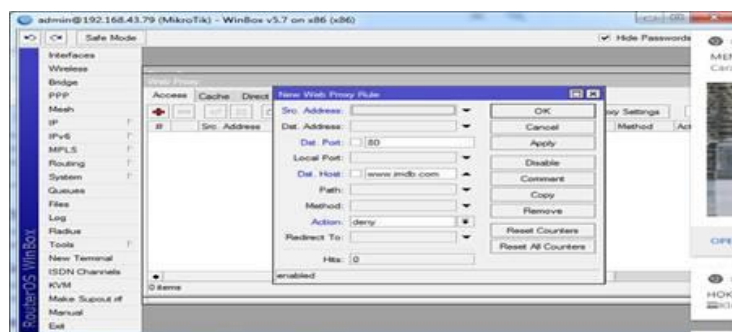


Gambar 7. Setting Firewall buat web proxy

4. Setting Web Proxy

- untuk mengaktifkan *web proxy* centang tombol “Enable”
- Isikan port yang akan digunakan oleh Proxy. Isikan saja port 8080
- Cache Administrator* bisa kita ganti dengan email kita sendiri selaku admin
- Max. Cache Size* menentukan beberapa besar alokasi memori untuk menyimpan *cache proxy* nya. Silahkan anda isikan sesuai kebutuhan atau bisa saja pilih *unlimited*.
- Centang opsi *Cache On Disk* agar penyimpanan dilakukan pada *harddisk* mikrotik bukannya RAM. Karena biasanya *harddisk mikrotik* lebih besar dari pada RAM nya.

Selanjutnya kita akan membuat konfigurasi yang akan dilakukan pada saat ingin memblock situs dengan cara kita klik tanda + lalu kita pilih Dst. Port=80 dan juga Dst. Host=www.imdb.com kenapa kita pilih imdb karena itu adalah situs yang akan kita block jika selesai diisi lalu di menu Action pilih deny selanjutnya Apply dan Ok.

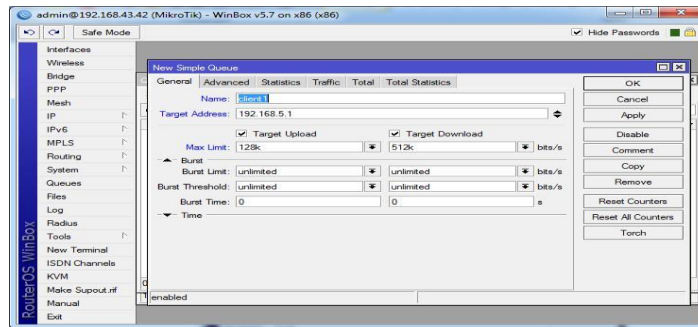


Gambar 8. Setting Web Proxy

Jika ingin melakukan blocking *web proxy* di *client* yang lainnya bisa dilakukan dengan cara yang sama seperti yang di atas.

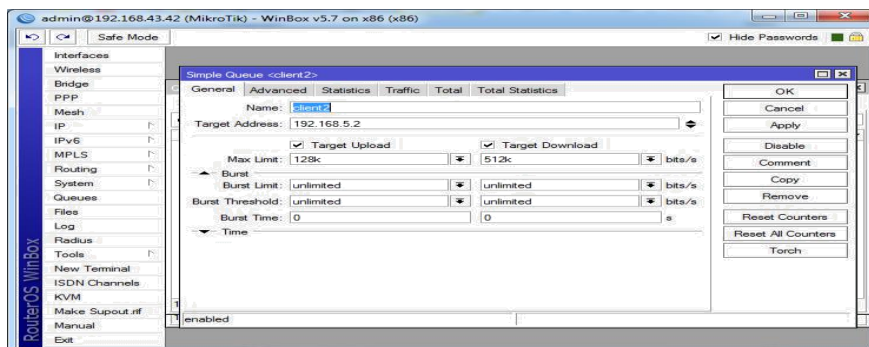
5. Setting Queue Simple

Langkah selanjutnya konfigurasi manajemen *bandwidth* dengan menggunakan *Queue simpel* dengan cara: Queues>Name=Client> Target Address = 192.168.5.1 isi sesuai dengan ip Client kita> Kemudian Target Upload=128k Target Download=512k>Apply>Ok.



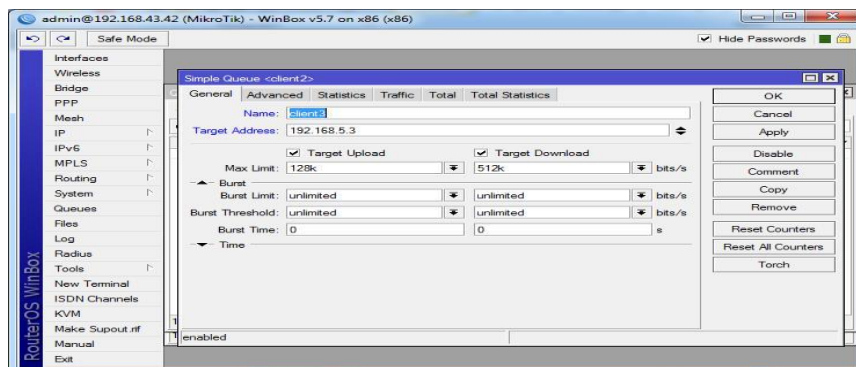
Gambar 9. Setting Queue Simple client 1

Selanjutnya kita akan setting Queue Simple untuk client2, caranya sama dengan yang kita lakukan di client1 dengan cara kita buka menu Queues selanjutnya kita isikan Nama lalu address kita isi sesuai dengan address client2 kemudian batas Upload dan Download kita atur sesuai dengan kebutuhan kita.



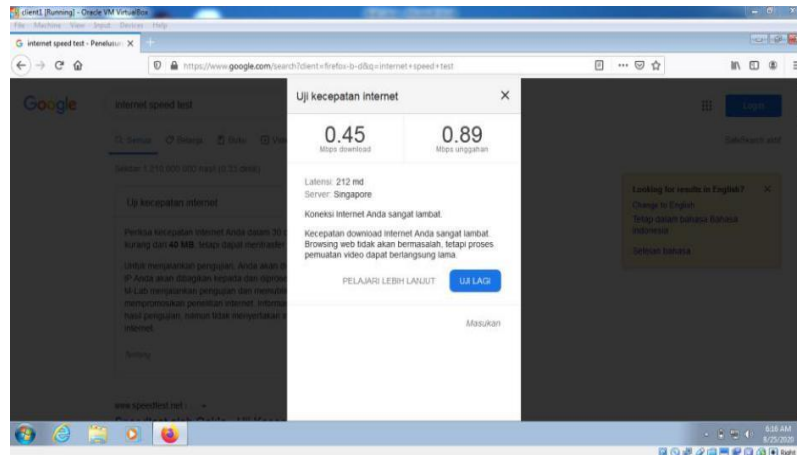
Gambar 10. Setting Queue Simple client 2

Sama dengan yang kita lakukan di client2 disini kita kembali melakukan konfigurasi untuk client3, konfigurasi hanya berbeda pada saat pengisian nama dan juga target address. Nah disini akan dicontohkan Name saya isi client3 dan Target address saya isi sesuai dengan address yang ada di client3 lalu target Upload dan Download.



Gambar 11. Setting Queue Simple client 3

Berikut contoh dari pembatasan bandwidth atau juga manajemen bandwidth yang telah kita buat, melihat dari hasilnya bisa kita lihat kalau bandwidth yang kita buat tidak melebihi batas yang telah kita konfigurasi tadi.



Gambar 4. Hasil Penyesuaian *bandwidth client*

Dengan menggunakan metode Queue simple, bandwidth yang diberikan pada client harus disesuaikan dengan bandwidth yang diberikan oleh ISP (Internet Service Provider).

4.5. Learning (Pembelajaran)

Langkah ini merupakan langkah terakhir yang meriview semua dirasa sudah cukup untuk melakukan implementasi, saat melihat bab sebelumnya maka tahap elearning yaitu melakukan download *software winbox*, *install software winbox*, implementasi *web proxy* dan manajemen *bandwidth*, metode yang dipakai yaitu metode *Queue simple*. *Queue simple* mampu membagi *bandwidth* sesuai kebutuhan client yang didapat dari ISP (*Internet Service Provider*).

5. Kesimpulan

Dengan membuat web proxy dan bandwidth management, penelusuran browsing dan bandwidth dapat diatur untuk sekelompok client yang akan mencari dan membagi rata besar bandwidth yang tersedia, dengan diterapkannya web proxy dan management bandwidth di kantor Badan Pusat Statistik Sumatera Selatan penulis mengambil kesimpulan bahwa:

1. Router board dapat memblokir dan memmanagement bandwidth sesuai dengan keperluan yang ada pada masing-masing client di kantor Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan dan juga agar memudahkan administrator dalam memantau akses di masing-masing bagian kantor kantor.
2. Dengan diterapkannya web proxy dan management bandwidth tidak akan ada lagi bagian tertentu yang mengganggu atau menghabiskan semua bandwidth hanya untuk hal-hal yang kurang diperlukan.

Referensi

- [1] Herlambang, Catur Azis. 2016. Panduan lengkap Menguasai Router Masa Depan Menggunakan Mikrotik RouterOS. Yogyakarta Penerbit ANDI
- [2] Anjik Sukmaaji, Rianto, 2015. Jaringan Komputer Konsep Dasar Pengembangan Jaringan Dan Keamanan Jaringan. Yogyakarta: Penerbit ANDI
- [3] Sopandi Dede. 2018. Instalasi dan Konfigurasi Jaringan Komputer. Bandung: Penerbit Informatika Bandung
- [4] Shan, Oktober 2017. Tujuan Dibangunnya Jaringan Komputer. Penerbit Catatan SHAN
- [5] Gunawan, 2017. Action Research/ Penelitian Tindakan. Penerbit Chandra's.