

SIMULASI RANCANG BANGUN MANAJEMEN JARINGAN MENGUNAKAN MIKROTIK BERBASIS GNS3 (STUDI KASUS PT. ZAHIR INTERNASIONAL)

Eriek Orlando, Munich Heindari Ekasari dan Melani Dewi Lusita

STMIK Jakarta STI&K
Jl. BRI No.17, Radio Dalam, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12140
{eriek.orlando, munich.heindari, melanilusita}@gmail.com

ABSTRAK

Manajemen bandwidth berpengaruh dalam penentuan trafik dengan tingkatan prioritas serta memastikan ketersediaan bandwidth yang diperlukan. Upaya mempertahankan kinerja jaringan komputer bisa dilakukan melalui pengaturan trafik data dengan menerapkan manajemen bandwidth pada sebuah routerboard mikrotik. Mikrotik mencakup berbagai fitur yang dibuat untuk IP Network dan jaringan wireless. Serta mudah dan efisien digunakan oleh setiap penyedia jasa layanan internet karena dengan menggunakan metode manajemen bandwidth setiap user akan mendapatkan bandwidth yang kadar ukurannya sama tanpa mengganggu bandwidth dari user lain. Penerapan manajemen ini dapat di simulasikan dengan aplikasi GNS3. GNS3 (Graphical Network Simulator) adalah software khusus untuk emulator yang digunakan untuk mensimulasikan jaringan komputer, dari yang sederhana sampai yang kompleks. Dengan menggunakan GNS3 anda bisa mensimulasikan sistem operasi jaringan seperti IOS (Internetwork Operating System) Cisco, JunOS (Juniper), dan RouterOS (Mikrotik).

Kata Kunci : *Bandwidth, Router Mikrotik, GNS3*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin hari semakin canggih banyak dimanfaatkan oleh seluruh lapisan masyarakat. Kebutuhan teknologi yang paling umum digunakan saat ini yaitu internet. Jaringan internet dimasa sekarang dimanfaatkan sebagai sarana untuk menyampaikan dan mendapatkan berbagai macam informasi secara cepat dan mudah.[1]

Penggunaan teknologi jaringan komputer sering dimanfaatkan di tempat-tempat umum dan diberbagai lingkungan, seperti pendidikan, perumahan, dan atau perkantoran. Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi jaringan komputer di lingkungan perkantoran adalah membangun jaringan internet pada komputer-komputer yang terhubung di dalam kantor tersebut.[2]

Banyak perusahaan yang telah menggunakan teknologi jaringan internet dan teknologi jaringan lokal dalam penerapan kegiatan harian operasionalnya. Pada kenyataannya yang terjadi adalah pemakaian data dan informasi yang sangat sering, mengakibatkan beberapa kendala

yang dapat menghambat kegiatan operasional kerja tersebut.[3]

Bagian masalah yang menjadi penghambat saat bekerja yaitu kapasitas bandwidth, seperti yang terjadi pada kantor cabang PT. Zahir Internasional dimana kebutuhan bandwidth ketika operasional di jalankan secara bersamaan belum cukup memadai bagi setiap divisi, yang mana tingkat kebutuhan bandwidth masing-masing cabang sangatlah berbeda.[4,5]

Untuk itu penulis merancang bangun simulasi manajemen jaringan menggunakan mikrotik berbasis GNS3 pada kantor cabang PT. Zahir Internasional, dengan harapan sistem jaringan yang baru nanti akan berfungsi lebih efektif dan mampu mengatasi masalah-masalah yang terdapat pada sistem jaringan di kantor cabang PT Zahir Internasional.[6,7]

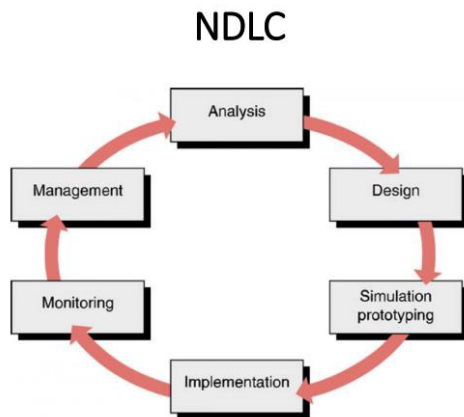
Sehingga tujuan yang didapat dalam penelitian ini memberikan gambaran proses perancangan jaringan di kantor cabang PT. Zahir Internasional. Serta menguji sistem manajemen jaringan bandwidth dari Router Mikrotik OS menggunakan GNS3.[8]

METODE PENELITIAN

Dari penelitian ini metode yang dipergunakan dalam mendukung penulisan ini adalah :

1. Observasi
Melakukan pengamatan secara langsung ke kantor cabang dari PT. Zahir Internasional untuk mencari sumber masalah, perangkat serta topologi jaringan yang dipergunakan.
2. Literatur
Mencari sumber literatur dari berbagai media yang ada internet, buku atau artikel yang dapat dijadikan acuan pembahasan dalam permasalahan manajemen bandwidth.

Berikut adalah tahapan penelitian skema alur simulasi rancang bangun manajemen jaringan terlihat gambar 1 dibawah ini,



Gambar 1. Skema Model NDLC

Network Development Life Cycle adalah bagian dari tahapan yang dipergunakan untuk pengembangan dan rancang bangun infrastruktur jaringan, dimana pada tahapan tersebut dapat memantau atau mengetahui statistik dari kinerja jaringan tersebut.[9,10]

HASIL DAN PEMBAHASAN

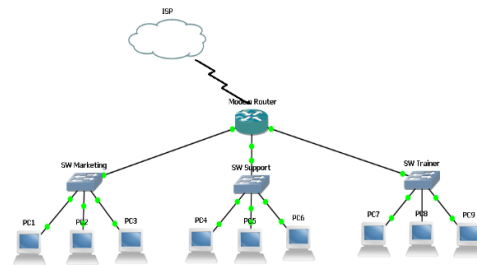
Analisa Jaringan

Pada awal berdirinya kantor cabang PT Zahir Internasional masih menggunakan metode yang biasa digunakan pada kantor umumnya yang masih konvensional. Karena

belum terdapatnya sebuah router yang dapat mengatasi masalah keterbatasan bandwidth tersebut sehingga apabila pemakaian internet pada kantor cabang Zahir tersebut penuh, maka koneksi akan melambat karena kebutuhan karyawan bermacam-macam seperti upload, download, dan streaming youtube sehingga membuat bandwidth yang ada cepat habis dan saling tarik menarik antara karyawan satu dengan yang lain. Dan belum terdapatnya access point yang memudahkan user/tamu untuk terhubung satu jaringan dengan kantor cabang PT Zahir Internasional ini. Maka dari itu, dengan menganalisa permasalahan yang melibatkan jaringan yang ada sehingga dapat meminimalisir permasalahan yang terjadi dengan solusi menggunakan manajemen bandwidth pada mikrotik routerOS dan menambah perangkat jaringan baru yaitu access point.

Topologi Jaringan Berjalan

Topologi start merupakan topologi jaringan yang digunakan pada jaringan sebelumnya. Pada topologi jaringan tersebut seluruh komputer menggunakan jaringan IP DHCP dari pengaturan default modem, apabila adanya penggunaan penuh pada koneksi internet maka sebagian komputer akan menurun konektivitas internetnya, dan tidak adanya access point yang membuat user/tamu menjadi sulit untuk terhubung satu jaringan dikantor cabang. Terlihat pada gambar 2.



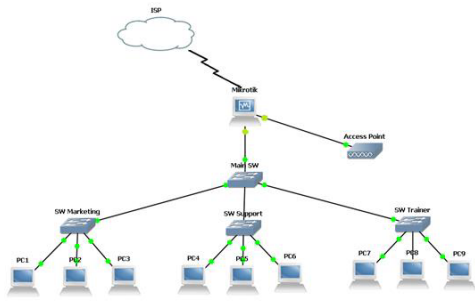
Gambar 2. Topologi Jaringan Berjalan

Topologi yang didesain menggunakan media transmisi kabel dan wireless mikrotik. Desain topologi jaringan sebelumnya kantor cabang memakai modem yang terhubung langsung dengan provider, sedangkan di sistem yang diusulkan memakai mikrotik

routerOS dan penambahan access point dimana dengan adanya topologi yang diusulkan ini dapat mempercepat trafik jaringan dikantor cabang.

Topologi Jaringan Usulan

Berikut merupakan rancangan desain topologi jaringan usulan, dimana dalam rancangan ini digambarkan jaringan yang terhubung harus melalui mikrotikOS sebagai router. Terlihat pada gambar 5 topologi jaringan sesudah terpasang mikrotik:



Gambar 5. Topologi Jaringan Usulan

1. ISP yang digunakan dengan menggunakan Speedy paket Gold dengan bandwidth 2Mb.
2. Paket data akan ditransmisikan melalui pc router mikrotik yang berfungsi sebagai router, yang bertugas meneruskan paket data kepada client melalui switch yang ada, serta mengatur bandwidth yang mengalir dengan menggunakan metode queue sehingga dapat teratur dengan baik.
3. Tahap berikutnya terdapat perangkat switch yang berfungsi membagi aliran koneksi kepada masing-masing divisi, sehingga aliran paket data lalu lintasnya teratur pada perangkat router dan dapat mentransmisikan ke masing-masing pengguna divisi agar dapat terhubung dengan baik.
4. Pada destinasi terakhir yaitu adanya client yang menggunakan atau menerima akses aliran data, yang terkonfigurasi pada perangkat yang terdapat pada topologi di atas sehingga masing-masing client dapat terhubung ke internet dan mendapatkan akses paket data.

Analisa Kebutuhan Hardware

Kebutuhan hardware merupakan bagian dari analisa yang digunakan untuk menetapkan spesifikasi sistem. Dari spesifikasi yang dibutuhkan tersebut juga meliputi berbagai elemen atau komponen pada perangkat komputer yang ada. Berikut spesifikasi hardware yang dibutuhkan pada kantor cabang PT Zahir Internasional, terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Hardware

No.	Hardware	Komponen	Tipe	Jumlah
1.	Router	RouterBoard 750	Mikrotik	1
2.	Laptop Manager	Processor	Intel Core i3	3
		RAM	4GB	
		Harddisk	500GB	
3.	Laptop Staff	Processor	Dual Core	12
		RAM	2GB	
		Harddisk	500GB	
4.	Tools	Obeng - +	-	1
		Crimping Tool	-	1
		Kabel UTP	Belden	1dus
		RG45	AMP	1dus
5.	Device	Switch Sport	Dlink	4
6.	Wireless	Access Point	TPLink	1

Analisa perangkat keras yang digunakan saat ini di kantor cabang PT Zahir Internasional sudah memenuhi kebutuhan dalam mendukung konfigurasi manajemen bandwidth dengan menggunakan mikrotik.

Implementasi Perangkat Keras

Routerboard bagian device yang diperuntukkan me-routing jaringan internet dengan menggunakan Mikrotik RouterOS, tahap awal yang dilakukan pada jaringan lama menggantikan modem router dengan routerboard yang diimplementasikan dengan Mikrotik RouterOS, dimana selanjutnya menghubungkan perangkat access point dan switch utama dengan router mikrotik. Jadi penggunaan koneksi internet pada kantor cabang PT. Zahir Internasional ditransmisikan dan diatur pada perangkat router mikrotik. Sedangkan pengaturan untuk manajemen jaringan dilakukan pada aplikasi winbox pada komputer client.

Implementasi Perangkat Lunak

Pada tahap berikut routerboard yang telah terhubung dengan MikrotikOS akan melakukan konfigurasi manajemen bandwidth. Selanjutnya melakukan implentasi winbox dengan menggunakan web browser dan memasukkan address

<http://192.168.88.1/> (IP local dari mikrotik), terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Awal MikrotikOS

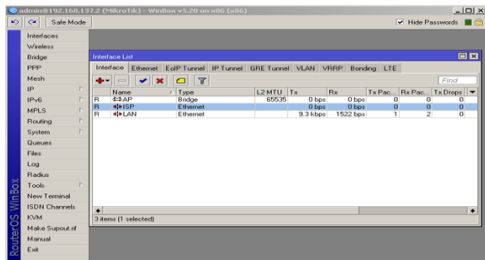
Konfigurasi Mikrotik

1. Pengaturan alamat internet protokol
Pada awal konfigurasi MikrotikOS dibutuhkan aplikasi winbox untuk dapat mengakses perangkat router mikrotik dengan menggunakan web browser dan memasukkan alamat internet protokol <http://192.168.137.2/>, terlihat pada gambar 7.



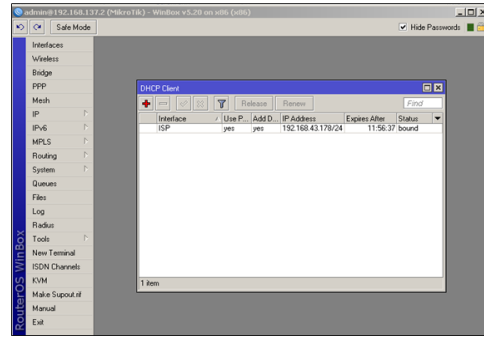
Gambar 7. Tampilan Winbox

Tahap awal di winbox media transmisi kabel dan wireless pada kantor cabang PT Zahir Internasional akan dibuatkan interfaces sebanyak 3 buah yaitu Interfaces Speedy, LAN, dan Access Point. Terlihat pada gambar 8.



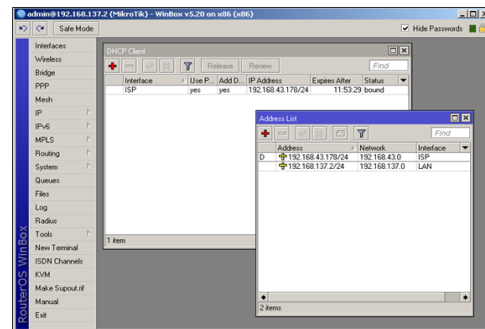
Gambar 8. Interface List

Langkah kedua yaitu menentukan DHCP Client pada interfaces speedy, terlihat pada gambar 9.

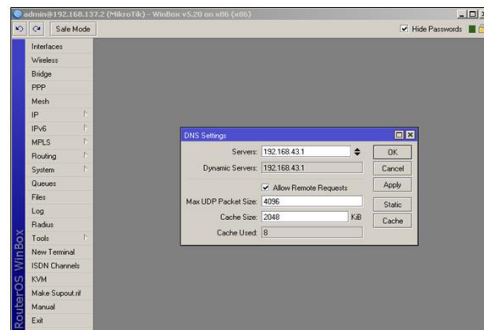


Gambar 9. DHCP Client

Begitu terbentuk DHCP Client maka terbentuk pula IP Address pada address list dan DNS server. Beri ceklis pada “Allow Remote Requests” agar client bisa mengakses DNS dari mikrotik, terlihat pada gambar 10 dan 11.

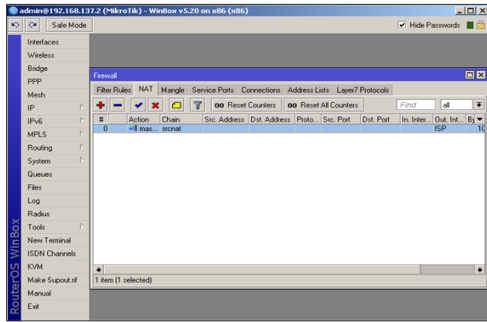


Gambar 10. Address List

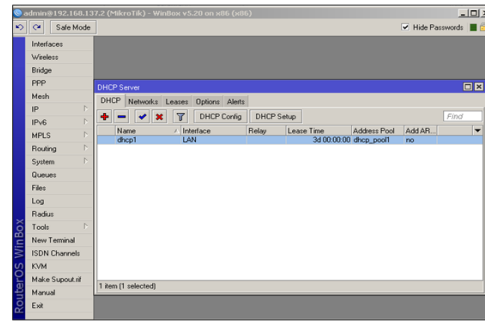


Gambar 11. DNS Server

Langkah ketiga yaitu membuat masquerade pada firewall agar client dapat terhubung internet dari pengaturan mikrotik, terlihat pada gambar 12.

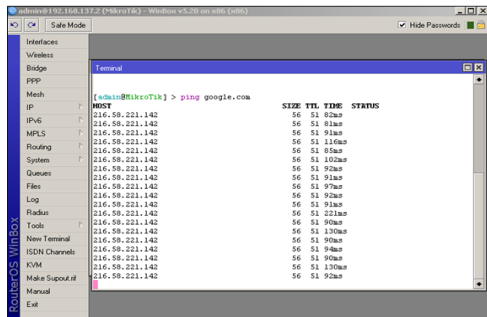


Gambar 12. Masquerade Firewall



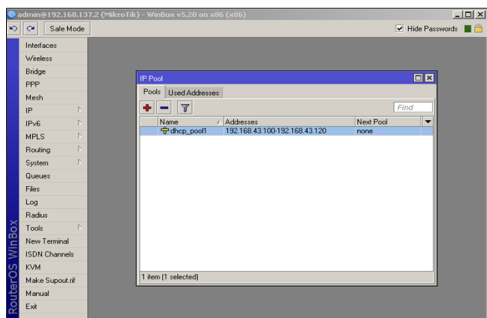
Gambar 15. DHCP Server

Tes hasil dari pengaturan IP di atas dengan ping ke google pada mikrotik dan komputer client, terlihat pada gambar 13.

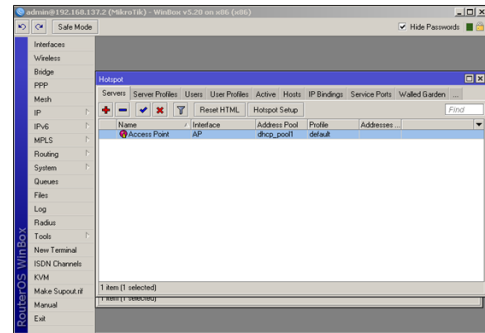


Gambar 13. Tes Ping Mikrotik

Selanjutnya setting IP Pool, DHCP Server dan Hotspot untuk mengatur IP DHCP pada client yang menggunakan jaringan wireless, terlihat pada gambar 14,15,16.



Gambar 14. IP Pool



Gambar 16. Hotspot

2. Security Mikrotik

Konfigurasi security mikrotik pada umumnya mengatur atau memfilter alamat fisik dan pengalamatan ip. Secara gambaran filtering diterapkan untuk menghalangi penyusup masuk dalam jaringan wireless. Dengan cara mengunci alamat fisik komputer pada wireless access point, begitu juga pada MikrotikOS filerting dapat dilakukan pada perangkat routerboard apabila alamat fisik dan pengalamatan ip tidak terdaftar pada rules mikrotik maka komputer/laptop tidak dapat mengakses ke mikrotik ataupun internet. Dan ini berlaku juga pada perangkat komputer karyawan. terlihat pada gambar 17.

IP Address	MAC Address	Interface
192.168.0.10	00:1B:C8:E4:42:B8	ether2-LAN
192.168.0.17	00:1D:F7:C9:2D:47	ether2-LAN
192.168.0.24	10:3B:59:F6:89:BD	ether2-LAN
192.168.0.28	A4:DB:30:4C:AE:DD	ether2-LAN
192.168.0.29	50:56:BF:3A:4E:DF	ether2-LAN
192.168.0.31	FE:FE:FE:FE:FE:00	ether2-LAN
192.168.0.35	40:F0:2F:6D:0C:7B	ether2-LAN
192.168.0.36	70:5A:B6:53:85:EF	ether2-LAN
192.168.0.38	00:90:F5:6E:FB:BE	ether2-LAN
192.168.0.41	10:BF:48:6C:65:9C	ether2-LAN
192.168.0.43	00:1D:E7:B5:8E:D2	ether2-LAN
192.168.0.45	00:16:BD:0C:3B:33	ether2-LAN
192.168.0.46	00:15:AF:A9:37:DE	ether2-LAN
192.168.0.48	DC:85:DE:38:A6:D9	ether2-LAN
192.168.0.56	40:F0:2F:61:79:A9	ether2-LAN
192.168.0.60	00:11:13:F7:26:D6	ether2-LAN

Gambar 17. Daftar Address Resolution Protokol

Selanjutnya setelah pengalaman ip masuk, maka dibuatkan inisialisasi pengalaman ip tadi ke dalam address list, terlihat pada gambar 18

Address	Network	Broadcast	Interface
10.0.1.245	10.0.1.1		i2tp-out1
192.168.0.1/24	192.168.0.0	192.168.0.255	wlan1
192.168.1.33/24	192.168.1.0	192.168.1.255	ether1

Gambar 18. Daftar Address

Sesudah pengalaman di list, selanjutnya dibuatkan aturan pengalaman setiap ip agar bisa teridentifikasi dan juga pengalaman ip yang baru masuk tidak dapat langsung mengakses internet, terlihat pada gambar 19.

#	Action	Chain	Src. Address	Dest. Address	Proto.	Src. Port	Dest. Port	In. Inter.	Out. Inter.	Bytes	Packets
0	acc.	forward	192.168.0.1/9							0 B	0
1	acc.	forward	192.168.0.41							3643.2 MB	9.806.422
2	acc.	forward	192.168.0.71							537.0 MB	3.528.686
3	acc.	forward	192.168.0.44							0 B	0
4	acc.	forward	192.168.0.65							0 B	0
5	acc.	forward	192.168.0.88							2126.7 MB	6.905.763
6	acc.	forward	192.168.0.52							0 B	0
7	acc.	forward	192.168.0.95							425.2 MB	1.490.460
8	acc.	forward	192.168.0							0 B	0
9	acc.	forward	192.168.0.78							773.3 MB	10.542.300
10	acc.	forward	192.168.0.92							629.5 MB	3.164.225
11	acc.	forward	192.168.0							0 B	0
12	acc.	forward	192.168.0							38.5 MB	433.300
13	drop	forward	192.168.0							6.8 MB	22.778
14	acc.	forward	192.168.2.5	6/8(p)			6060	ether1		0 B	0

Gambar 19. Rule Filter Firewall

3. Manajemen Bandwidth Mikrotik

Memberikan batasan akses untuk kebutuhan karyawan yang bertujuan agar tidak ada lagi karyawan yang memonopoli penggunaan internet. Limitasi pada level manager adalah 1Mb, terlihat pada gambar 20.

New Simple Queue

Name: Manager

Target Address: 192.168.137.11

Target Upload Target Download

Max Limit: 1M 1M bits/s

Burst Limit: unlimited unlimited bits/s

Burst Threshold: unlimited unlimited bits/s

Burst Time: 0 0 s

Time: [] [] s

enabled

Gambar 20. Simple Queue Manager

Limitasi pada level staff support, marketing, dan trainer adalah 512Kbps, terlihat pada gambar 21,22,23.

New Simple Queue

Name: Support

Target Address: 192.168.137.16

Target Upload Target Download

Max Limit: 512k 512k bits/s

Burst Limit: unlimited unlimited bits/s

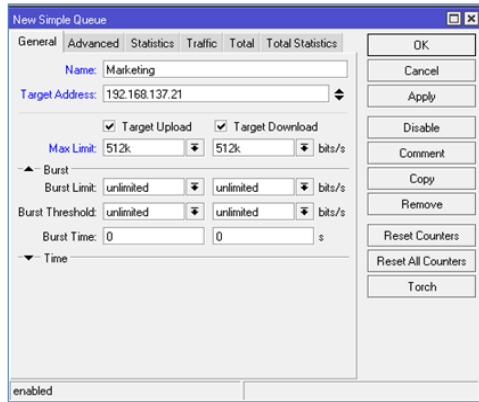
Burst Threshold: unlimited unlimited bits/s

Burst Time: 0 0 s

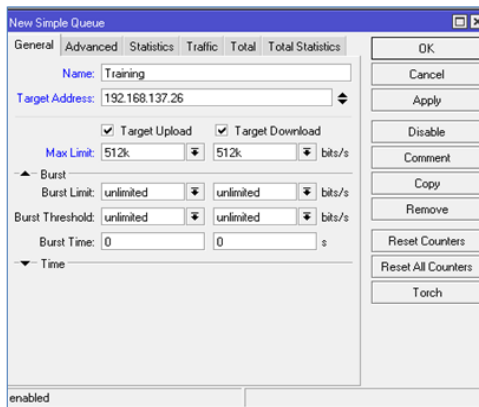
Time: [] [] s

enabled

Gambar 21. Simple Queue Support

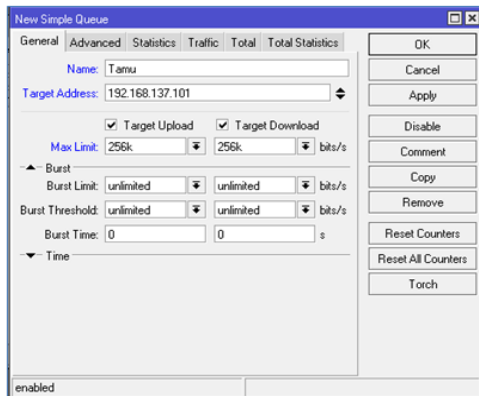


Gambar 22. Simple Queue Marketing



Gambar 23. Simple Queue Training

Limitasi pada level tamu adalah 256Kbps, terlihat pada gambar 24.

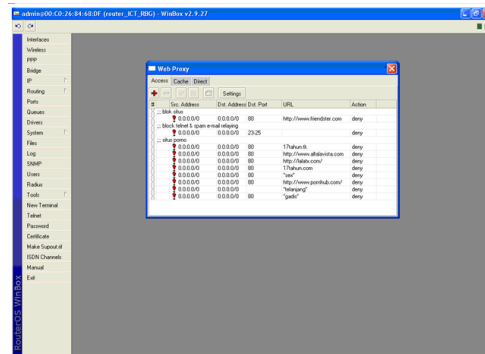


Gambar 24. Simple Queue Tamu

4. Web Proxy Mikrotik

Fungsi proxy yang diterapkan pada kantor cabang menyimpan cache atau memblokir alamat situs. Dalam penggunaannya proxy hanya diterapkan

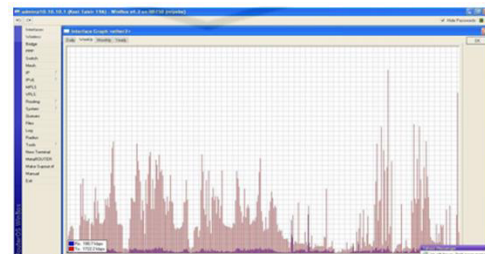
untuk memblokir situs yang tidak dibutuhkan, terlihat pada gambar 25.



Gambar 25. Web Proxy

5. Monitoring

Network admin dalam menjalankan tugas pastinya ingin melihat apakah manajemen trafik yang sudah berjalan sesuai harapan apa tidak. Cara yang diterapkan menggunakan monitoring trafik yang berada pada mikrotik atau dengan graphing. Graphing ini diperlukan dalam hal memonitor bandwidth, penggunaan CPU, Memory, dan Disk, terlihat pada gambar 26.



Gambar 26. Graphing Bandwidth

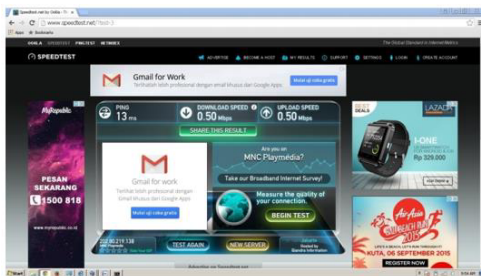
Pengujian Bandwidth

Test limitasi bandwidth yang di dapat dari setiap pembagian queues bandwidth di mikrotik melalui situs www.speedtest.net/. Berikut ini adalah limitasi bandwidth pada ip level Manager sebesar 1 Mbps, seperti yang terlihat pada gambar 30.



Gambar 30. Limitasi Bandwidth 1Mbps

Berikut ini adalah limitasi bandwidth pada ip level Staff sebesar 512 Kbps, seperti yang terlihat pada gambar 31.



Gambar 31. Limitasi Bandwidth 512 Kbps

Berikut ini adalah limitasi bandwidth pada ip level Tamu sebesar 256 Kbps, seperti yang terlihat pada gambar 32.



Gambar 32. Limitasi Bandwidth 256 Kbps

Evaluasi Sistem

Perbedaan sistem jaringan kantor cabang PT Zahir Internasional sebelum dan sesudah sangatlah berbeda, terlihat pada tabel 2. Dari sistem jaringan lama tidak ada pengaturan pengguna manajemen bandwidth sehingga masih banyak kekurangan yang ada. Untuk itu penulis membuat rancang bangun manajemen jaringan dengan mikrotik.

Tabel 2. Evaluasi Perbandingan Jaringan Lama dengan Jaringan Baru

No.	Sistem Lama	Sistem Baru
1.	Tidak ada pembagian bandwidth. Jika seluruh user atau karyawan mengakses internet, maka bandwidth akan menjadi kecil.	Dengan mikrotik, pembagian bandwidth upload dan download menjadi teratur pada setiap departemen. Jadi setiap departemen memiliki bandwidth sesuai dengan kebutuhan.
2.	Tidak adanya data laporan monitoring jaringan.	Dengan menggunakan mikrotik, adanya laporan monitoring jaringan dengan Network Monitoring Tools berbentuk grafik secara realtime.
3.	Tidak ada pembagian IP.	Dengan mikrotik, IP per departemen dibagi menggunakan Queue.
4.	Tidak ada Remote akses interface admin.	Dengan mikrotik, IT Administrator dapat mengontrol jaringan dengan menggunakan PC user menggunakan aplikasi winbox.
5.	Harga router yang mahal	Harga router terjangkau dan mudah digunakan. Jaringan dapat di monitoring melalui PC biasa yang terhubung dengan jaringan kantor cabang PT Zahir Internasional.

PENUTUP Simpulan

Dari hasil gambaran yang didapat pada masing-masing simple queue pada pengujian bandwidth dapat memberikan jaminan penggunaan bandwidth yang dibutuhkan. Manajemen bandwidth pada Mikrotik memberikan solusi bagaimana memaksimalkan kebutuhan bandwidth yang diberikan dari provider.

Saran

Penambahan bandwidth yang saat ini masih terbatas sehingga kebutuhan dalam hal pekerjaan yang semakin hari semakin banyak sehingga tidak memenuhi akan kebutuhan pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adnan Tutu, 2020. Konfigurasi Dasar Mikrotik Menggunakan Metode GUI & CLI, Teknologi Informasi dan Komunikasi
- [2] Septi Ade Pamuji, Rr. Yuliana Rachmawati, Catur Ishwahyudi, 2017. Analisis Dan Perancangan Jaringan Nirkabel Berbasis Captive Portal Menggunakan Simple Queue Pada Mikrotik Di SMP Al-Azhar 26 Yogyakarta. Jurnal Jarkom, Vol.5 No.1 Desember 2017, E-ISSN: 2338-6312.
- [3] Iwan Sofana, 2017. Jaringan Komputer Berbasis Mikrotik. Bandung; Informatika.
- [4] Suryanto, 2018. Pengaturan Pemakaian Bandwidth Dan Akses

- Jaringan. Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Computer, Vol.3 No.2 February 2018, E-ISSN: 2527-4864.
- [5] Fatsyahrina Fitriastuti, 2014. Implementasi Bandwidth Management dan Firewall System Menggunakan Mikrotik OS 2.9.27. Jurnal Teknik Fakultas Teknik Universitas Janabadra, Vol.4 No.1 April 2014, ISSN: 2088-3676.
- [6] Joko Saputro, 2010. Praktikum CCNA di Komputer Sendiri Menggunakan GNS3. Jakarta; Mediakita
- [7] Musajid, Akrom. 2015. Jaringan Virtual Mikrotik, Cisco & Juniper dengan GNS3, Solusi Belajar Jaringan Tanpa Hardware. Jakarta; Jasakom.
- [8] Syifa Nur Rakhmah, Icut Maris Kuncoro, Hani Harafani, 2019. Pengelolaan Jaringan Hotspot Menggunakan Mikrotik Router Os Pada PT Arsen Kusuma Indonesia. Jurnal Inkofar, Vol.1 No.1 Juli 2019 ISSN:2615-3645 (Print) / 2581-2920 (Online)
- [9] Rendra Towidjojo, 2012. Konsep Routing Dengan Router Mikrotik 100% Connected. Jakarta; Jasakom.
- [10] Iwan Sofana, 2012. Cisco CCNP & Jaringan Komputer. Bandung; Informatika.