

ANALISA PERBANDINGAN KINERJA FITUR MIKROTIK CAPSMAN DENGAN KONFIGURASI TUNNEL DAN TANPA MENGGUNAKAN TUNNEL PADA ROUTER MIKROTIK RB951-2N

Indra Warman, S.Kom., M.Kom*, Nofrizal**

*Dosen Jurusan Teknik Informatika

**Mahasiswa Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Padang

ABSTRACT

CAPsMAN is one of the latest features of the Mikrotik Router, which is used to control many Access Point centrally. If a company / agency / agencies have dozens or hundreds of Access Point, then configure the IP address, gateway, DNS, frequency, channel, and SSID will be difficult to set up, because the configuration must be done on each Access Point. Therefore it takes a technique that can control the Access Point centrally, this technique is called with CAPsMAN. By using CAPsMAN, then control tens or hundreds Access Point will be much easier, because the wireless configuration can be performed on CAPsMAN MikroTik Router. CAPsMAN MikroTik Router technology in the implementation of security can not stand alone, thus requiring additional technology within the security of data packets being passed to a wireless hotspot network. One additional appropriate technology solutions in the security of the data packets on the network is a wireless Access Point Tunnel technology.

Aim of this research to determine the comparative performance testing related features CAPsMAN Mikrotik download configuration data without using the tunnel and the tunnel on Router Mikrotik RB951-2N. In EoIP tunnel there is additional data packet header of 42 bytes of each packet of data that is passed. In this case it can be concluded that the speed of data packets being passed to a wireless network without the tunnel faster than using the tunnel. While the download test data is extracted two kinds of samples of data, that is data ISO and RAR with an average difference of 3 minutes 6 seconds with a capacity of 61.66 Kbps bandwidth.

Keywords : CAPsMAN, MikroTik, Tunnel, EoIP, RB951-2N, Bandwidth, Access Point.

1. PENDAHULUAN

CAPsMAN merupakan salah satu fitur terbaru dari Router MikroTik yang digunakan untuk mengontrol *Access Point* secara terpusat. Apa bila sebuah perusahaan/lembaga/institusi memiliki jaringan puluhan atau ratusan *Access Point*, maka pekerjaan konfigurasi, IP Address, gateway, DNS, channel, frequency dan SSID akan menjadi sulit untuk diatur, dikarenakan konfigurasi tersebut harus dilakukan pada setiap *Access Point*. Oleh karena itu dibutuhkanlah suatu teknik yang dapat mengontrol *Access Point* secara terpusat, teknik ini disebut dengan CAPsMAN. Dengan menggunakan CAPsMAN, maka pengendalian puluhan atau ratusan *Access Point* akan jauh lebih mudah karena konfigurasi-konfigurasi *wireless* dapat dilakukan pada Router MikroTik CAPsMAN, dan konfigurasi tersebut akan disebar pada *Access Point* yang dimiliki.

Teknologi Router MikroTik CAPsMAN didalam penerapan keamanan tidak bisa berdiri sendiri, sehingga membutuhkan teknologi tambahan didalam keamanan paket data yang dilewatkan pada jaringan *wireless hotspot*. Salah satu solusi teknologi tambahan yang tepat dalam keamanan paket data yang

dilewatkan pada jaringan *wireless Access Point* adalah teknologi *Tunnel*.

Dari uraian diatas, maka penelitian ini mengambil topik “Analisa Perbandingan Kinerja Fitur MikroTik CAPsMAN Dengan Konfigurasi Tunnel dan Tanpa Menggunakan Tunnel Pada Router MikroTik RB951-2N”.

Beberapa teori yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Konsep Tunneling

Tunneling merupakan sebuah metode penyelubungan atau *encapsulation* paket data di jaringan. Sebelum dikirim, paket data mengalami sedikit perubahan atau modifikasi, yaitu penambahan *header* pada *tunnel*. Ketika data sudah melewati *tunnel* dan sampai ditujuan, maka *header* dari paket data akan dikembalikan seperti semula (*header tunnel* dilepas).

Jenis-Jenis Protokol Tunneling

Point-To-Point Tunnelling Protocol (PPTP), Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP), Ethernet over IP (EoIP), IP-in-IP (IPIP).

Bandwidth

Bandwidth adalah banyaknya ukuran suatu data atau informasi yang dapat mengalir dari suatu tempat ketempat lain dalam sebuah jaringan diwaktu tertentu. *Bandwidth* dapat dipakai untuk mengukur baik aliran data analog maupun data digital. Satuan yang dipakai untuk *bandwidth* adalah *bits per second* atau sering disingkat bps. Seperti diketahui bahwa bit atau *binary* digit adalah basis angka yang terdiri dari 0 dan 1. Satuan ini menggambarkan berapa banyak bit (angka 0 dan 1) yang dapat mengalir dari satu tempat ketempat yang lainnya dalam setiap detik melalui media.

Router MikroTik

Router MikroTik adalah sistem operasi independen berbasis *Linux* khusus untuk komputer yang difungsikan sebagai *router*. MikroTik didesain untuk mudah digunakan dan sangat baik digunakan untuk keperluan administrasi jaringan komputer seperti merancang dan membangun sebuah sistem jaringan komputer skala kecil hingga skala besar. Router MikroTik mulai didirikan tahun 1995 yang pada awalnya ditujukan untuk perusahaan jasa layanan *Internet Service Provider* (ISP) yang melayani pelanggannya menggunakan teknologi *wireless*.

Jenis-Jenis Router MikroTik

Router MikroTik terbagi menjadi dua jenis yaitu MikroTik RouterOS dan Router MikroTik RouterBoard. Adapun penjelasan untuk kedua jenis Router tersebut adalah sebagai berikut :

1. MikroTik RouterOS

Sistem operasi dan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menjadikan komputer menjadi Router *network* yang mempunyai berbagai fitur dalam teknologi jaringan

2. MikroTik RouterBoard

Seuatu *hardware* yang dapat menjalankan Router *network* tanpa perlu di *install* ke sebuah komputer, karena Router MikroTik ini telah didesain untuk menjalankan RouterOS sehingga dapat menjadi Router yang handal untuk pengguna.

CAPsMAN

Controller Access Point system Manager (CAPsMAN) merupakan suatu fitur *Access Point Controller*, yang memungkinkan dilakukan kontrol monitoring maupun

konfigurasi terhadap beberapa *Access Point* secara bersamaan. Dengan menggunakan CAPsMAN maka pengendalian puluhan atau ratusan *Access Point* akan jauh lebih mudah karena konfigurasi-konfigurasi dapat dilakukan pada Router MikroTik CAPsMAN.

CAPs

Ceiling Access Point Series (CAPs) merupakan singkatan dari *Ceiling Access Point*. Kata *Ceiling* berarti langit-langit atau plafon dalam Bahasa Indonesia. Sehingga Router MikroTik CAPs atau *Ceiling Access Point Series* merupakan Router MikroTik yang ditunjukkan untuk implementasi jaringan Wi-Fi *indoor* (dalam ruangan).

Perbedaan CAPsMAN dan CAPs

Router MikroTik yang akan menjadi pengendali *Access Point* disebut sebagai *Controller Access Point System Manager* (CAPsMAN). Adapun *Access Point* yang akan dikendalikan disebut *Controlled Access Point* atau CAP. Berdasarkan penjelasan diatas disimpulkan CAPsMAN adalah pengendali (*Controller*) *Access Point*, sedangkan CAP adalah *Access Point* yang dikendalikan oleh CAPsMAN.

Cara Kerja MikroTik CAPsMAN

Agar sistem teknologi MikroTik CAPsMAN ini berfungsi, perangkat yang menjadi CAP harus membentuk koneksi manager ke perangkat yang menjadi CAPsMAN. Komunikasi antara CAPsMAN dan CAP bisa dibentuk dengan dua metode :

1. Menggunakan MAC

Komunikasi bisa terbentuk apabila CAP dan CAPsMAN masih berada dalam segmen *layer* dua yang sama (baik fisik ataupun *layer* dua *tunnel*).

2. Menggunakan IP (*Protocol* UDP)

Komunikasi ini digunakan apabila antara CAP dan CAPsMAN sudah berbeda *segmen Layer* dua (melewati router lain). Dengan menggunakan metode ini, maka antara CAP dan CAPsMAN tidak perlu berada dalam sebuah *network* yang sama, bahkan bisa berbeda lokasi geografis.

2 METODOLOGI PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang menganalisa perbandingan kinerja fitur MikroTik CAPsMAN dengan

konfigurasi *Tunnel* dan tanpa menggunakan *Tunnel* pada Router Mikrotik RB951-2N. Dimana penelitian ini akan membandingkan dua metode yaitu kinerja fitur MikroTik CAPsMAN dengan konfigurasi *Tunnel* dan tanpa menggunakan *Tunnel*.

Alat dan Bahan

Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan untuk melancarkan penelitian ini adalah : Komputer Server, Memori 2 GB (minimal 1 GB), Hard Disk 500 GB (Seagate), Tiga buah Router Mikrotik RB951-2N, Satu buah Router Mikrotik Wireless Outdoor RB411AR, LAN Card, Kabel UTP, konektor RG45 dan peralatan jaringan lainnya.

Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Sistem

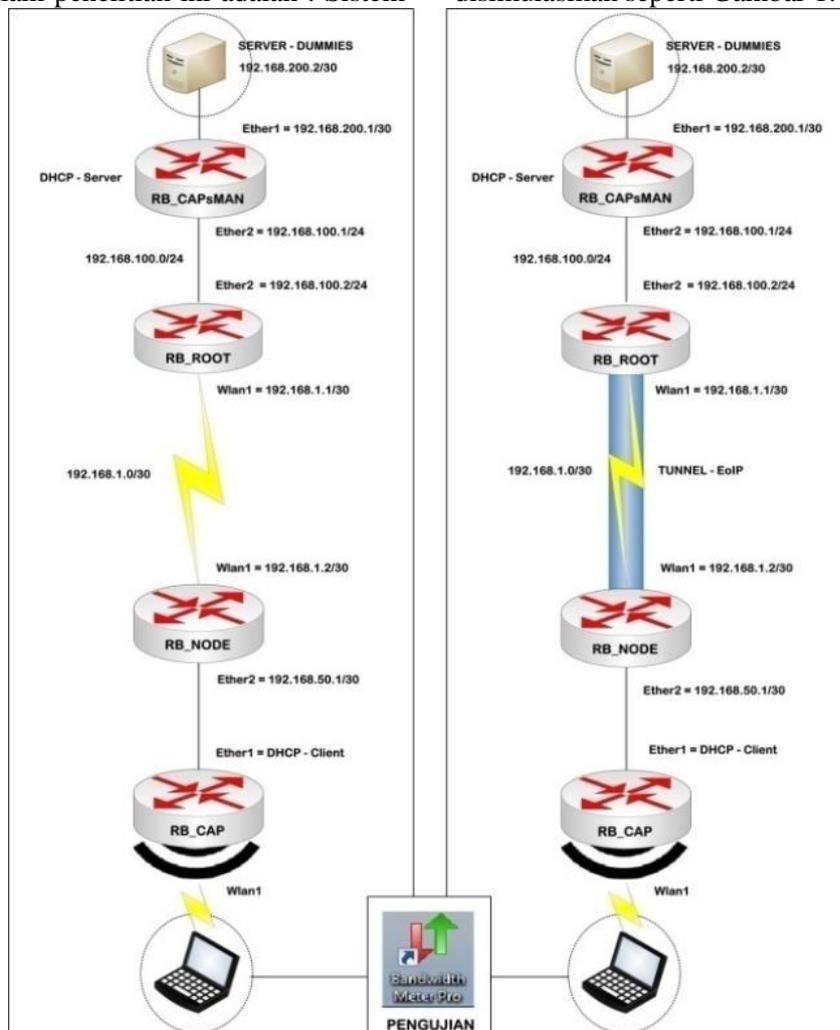
Operasi Windows 7 64 bit, Winbox, Bandwidth Meter, Microsoft Office Word 2007, Mikrosoft Office Visio 2007, Aplikasi XAMPP versi 7.1, mozilla Firefox atau google chrome untuk konfigurasi melalui webconfig.

Desain Dan Perancangan

Tujuan dari perancangan sistem adalah untuk memenuhi kebutuhan pemakai sistem atau *user* mengenai gambaran tentang rancangan sistem yang ada dan simulasi sistem yang akan dibuat. Untuk menggambarkan alur kerja sistem secara menyeluruh dapat diimplementasikan melalui topologi jaringan.

Topologi Implementasi Penelitian

Adapun gambaran topologi implementasi analisa perbandingan kinerja fitur Mikrotik CAPsMAN dengan konfigurasi *Tunnel* dan tanpa menggunakan *Tunnel* dapat disimulasikan seperti Gambar 1.



Gambar 1. Topologi Implementasi CAPsMAN Tanpa *Tunnel* (i), Topologi CAPsMAN Menggunakan *Tunnel* (ii)

3 PEMBAHASAN

Metode Pengujian

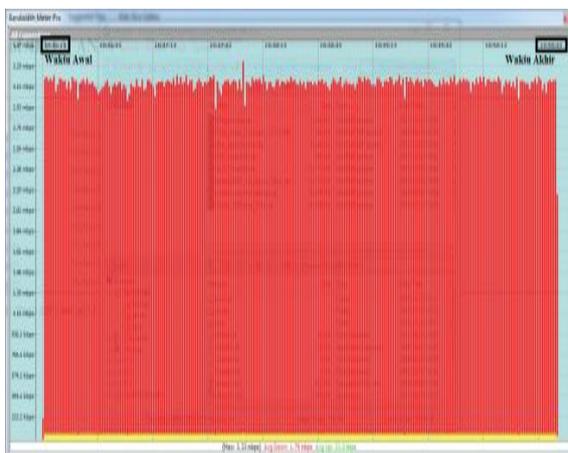
Dalam Analisa Perbandingan Kinerja Fitur Mikrotik CAPsMAN Dengan Konfigurasi *Tunnel* dan Tanpa Menggunakan *Tunnel*, terhadap kecepatan *download* data, dan rata-rata *bandwidth* yang dibutuhkan disaat *men-download*. Semua format data bisa dijadikan sampel pengujian, untuk melihat perbandingan waktu, dan rata-rata *bandwidth* lebih jelas maka digunakan dua sampel data, berformat ISO dan RAR dengan ukuran data 100MB sampai 900MB. Pengujian dilakukan secara bertahap mulai dari 100MB sampai 900MB. Saat melakukan *download* sebuah data, maka aplikasi *bandwidth* meter akan langsung mencatat waktu awal hingga waktu akhir yang dibutuhkan disaat melakukan *download* data. Untuk menentukan berapa rata-rata *bandwidth* yang dibutuhkan disaat *men-download* sebuah data dapat ditentukan dengan menggunakan rumus berikut :

$$Bandwidth(Kbps) = \frac{Ukuran\ File\ (Byte)}{Waktu\ Download\ (Second)} \dots\dots$$

(1)

Pengujian Menggunakan Aplikasi *Bandwidth* Meter

Dalam pengujian kecepatan *download* data digunakan aplikasi *bandwidth* meter. Dengan menggunakan aplikasi tersebut, maka dapat ditentukan lama waktu yang dibutuhkan disaat *men-download* sebuah data. Lama waktu *download* data tersebut dapat ditentukan dengan mengurangi waktu akhir *download* data, dengan waktu awal *download* data, dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Pengujian Menggunakan Aplikasi *Bandwidth* Meter

Hasil Pengujian

Setelah pengujian dilakukan terhadap masing-masing objek penelitian, dan melakukan pengolahan sampel *response time* menggunakan metode statistic deskriptif, maka didapatkan *variable* perbandingan kinerja fitur Mikrotik CAPsMAN menggunakan *tunnel* dan tanpa *tunnel*. *Variable* perbandingan yang dimaksud adalah kecepatan waktu *download* sebuah data, dan rata-rata *bandwidth* yang dibutuhkan disaat *men-download*. Dari pengujian didapatkan keluaran berupa tabel dan grafik yang dapat menggambarkan data secara visual.

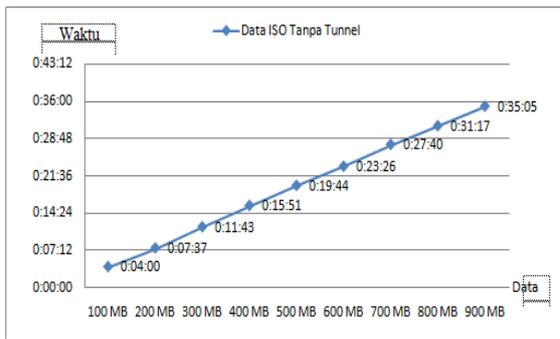
Pengujian Kecepatan *Download* Data ISO Tanpa *Tunnel*

Berdasarkan pengujian *download* data terhadap data ISO tanpa *tunnel*, maka didapatkan hasil yang dibuat dalam bentuk tabel, tabel ini akan memberikan informasi terhadap lama waktu yang dibutuhkan saat melakukan pengujian terhadap banyaknya sampel data ISO yang di *download*, yang ditunjukkan pada tabel 1.

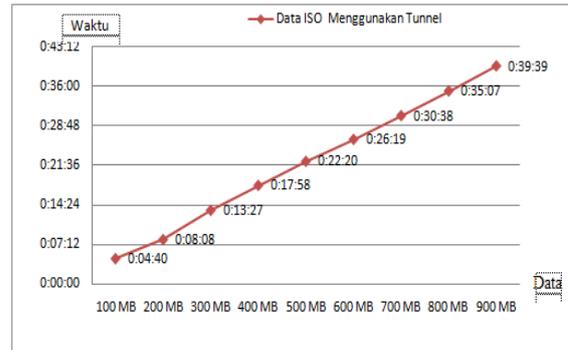
Tabel 1 Pengujian *Download* Data ISO Tanpa *Tunnel*

NO	Extention File	Ukuran File	Waktu Pengujian <i>Download</i> Data			
			Waktu Awal Pengujian (WIB)	Waktu Akhir Pengujian (WIB)	Lama Waktu <i>Download</i> (Second)	
					HH : MM : SS	S (s)
1	ISO	100 MB	11 : 02 : 59	11 : 06 : 59	00 : 04 : 00	240
2	ISO	200 MB	08 : 12 : 01	08 : 19 : 38	00 : 07 : 37	457
3	ISO	300 MB	09 : 11 : 24	09 : 23 : 07	00 : 11 : 43	703
4	ISO	400 MB	09 : 24 : 05	09 : 39 : 56	00 : 15 : 51	951
5	ISO	500 MB	09 : 41 : 20	10 : 01 : 04	00 : 19 : 44	1184
6	ISO	600 MB	10 : 02 : 07	10 : 25 : 33	00 : 23 : 26	1406
7	ISO	700 MB	10 : 26 : 27	10 : 54 : 07	00 : 27 : 40	1660
8	ISO	800 MB	10 : 26 : 27	11 : 27 : 10	00 : 31 : 17	1877
9	ISO	900 MB	11 : 28 : 20	12 : 03 : 25	00 : 35 : 05	2105

Untuk dapat melihat lebih jelas perubahan yang terjadi pada hasil pengujian data ISO tanpa *Tunnel* berdasarkan tingkat ukuran data yang dijadikan sampel terhadap waktu *download*, maka dapat dibuat suatu grafik yang menggambarkan hasil pengujian.



Gambar 3 Grafik *Download* Data ISO Tanpa Tunnel



Gambar 4 Grafik *Download* Data ISO Menggunakan Tunnel

Pengujian Kecepatan *Download* Data ISO Menggunakan Tunnel

Berdasarkan pengujian *download* data terhadap data ISO menggunakan *tunnel*, maka di dapatkan hasil yang dibuat dalam bentuk tabel. Tabel ini akan memberikan informasi terhadap lama waktu yang dibutuhkan saat melakukan pengujian terhadap banyaknya sampel data ISO yang di *download*, yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2 Pengujian *Download* Data ISO Menggunakan Tunnel

NO	Extention File	Ukuran File	Waktu Pengujian <i>Download</i> Data			
			Waktu Awal Pengujian (WIB)	Waktu Akhir Pengujian (WIB)	Lama Waktu <i>Download</i> (Second)	
					HH : MM : SS	S(s)
1	ISO	100 MB	10 : 46 : 14	10 : 50 : 54	00 : 04 : 40	280
2	ISO	200 MB	08 : 36 : 25	08 : 45 : 33	00 : 08 : 08	488
3	ISO	300 MB	00 : 05 : 56	00 : 19 : 23	00 : 13 : 27	807
4	ISO	400 MB	00 : 20 : 36	00 : 38 : 34	00 : 17 : 58	1078
5	ISO	500 MB	00 : 43 : 30	01 : 05 : 50	00 : 22 : 20	1340
6	ISO	600 MB	08 : 18 : 50	08 : 45 : 09	00 : 26 : 19	1579
7	ISO	700 MB	08 : 46 : 11	09 : 16 : 49	00 : 30 : 38	1838
8	ISO	800 MB	09 : 42 : 05	09 : 16 : 49	00 : 35 : 07	2107
9	ISO	900 MB	10 : 18 : 39 s	10 : 58 : 18 s	00 : 39 : 39	2379

Untuk dapat melihat lebih jelas perubahan yang terjadi pada hasil pengujian data ISO menggunakan *Tunnel* berdasarkan tingkat ukuran data yang dijadikan sampel terhadap pengujian waktu *download*, maka dapat dibuat suatu grafik yang menggambarkan hasil pengujian.

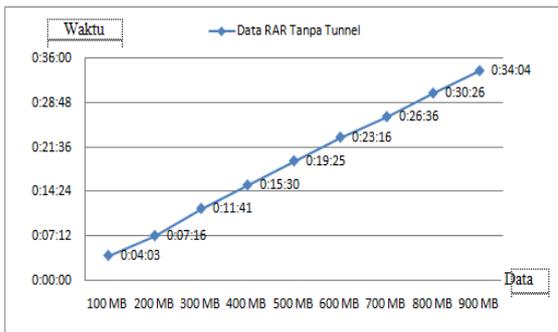
Pengujian Kecepatan *Download* Data RAR Tanpa Tunnel

Berdasarkan pengujian *download* data terhadap data RAR tanpa *tunnel*, maka di dapatkan hasil yang dibuat dalam bentuk tabel. Tabel ini akan memberikan informasi terhadap lama waktu yang dibutuhkan saat melakukan pengujian terhadap banyaknya sampel data RAR yang di *download*, yang ditunjukkan pada tabel 3.

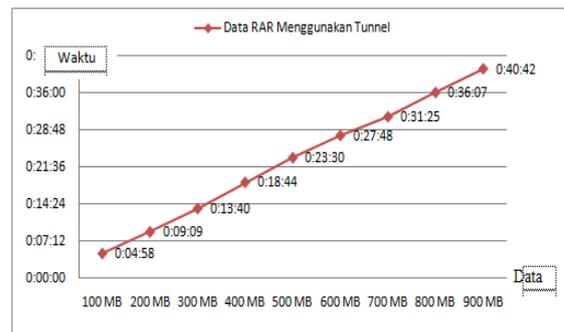
Tabel 3 Pengujian *Download* Data RAR Tanpa Tunnel

NO	Extention File	Ukuran File	Waktu Pengujian <i>Download</i> Data			
			Waktu Awal Pengujian (WIB)	Waktu Akhir Pengujian (WIB)	Lama Waktu <i>Download</i> (Second)	
					HH : MM : SS	S(s)
1	RAR	100 MB	00 : 06 : 19	00 : 10 : 16	00 : 04 : 03	243
2	RAR	200 MB	00 : 15 : 30	00 : 23 : 14	00 : 07 : 16	436
3	RAR	300 MB	00 : 24 : 06	00 : 35 : 47	00 : 11 : 41	701
4	RAR	400 MB	00 : 37 : 13	00 : 52 : 43	00 : 15 : 30	930
5	RAR	500 MB	01 : 00 : 05	01 : 19 : 30	00 : 19 : 25	1165
6	RAR	600 MB	01 : 20 : 24	01 : 43 : 40	00 : 23 : 16	1396
7	RAR	700 MB	07 : 31 : 55	07 : 58 : 31	00 : 26 : 36	1596
8	RAR	800 MB	07 : 59 : 17	08 : 29 : 43	00 : 30 : 26	1826
9	RAR	900 MB	08 : 30 : 14	09 : 04 : 18	00 : 34 : 04	2044

Untuk dapat melihat lebih jelas perubahan yang terjadi pada hasil pengujian data RAR tanpa *Tunnel* berdasarkan tingkat ukuran data yang dijadikan sampel pengujian, terhadap waktu *download*, maka dapat dibuat suatu grafik yang menggambarkan hasil pengujian.



Gambar 5 Grafik Download Data RAR Tanpa Tunnel



Gambar 6 Grafik Download Data RAR Menggunakan Tunnel

Pengujian Kecepatan Download Data RAR Menggunakan Tunnel

Berdasarkan pengujian *download* data terhadap data RAR menggunakan *tunnel*, maka di dapatkan hasil yang dibuat dalam bentuk tabel. Tabel ini akan memberikan informasi terhadap lama waktu yang dibutuhkan saat melakukan pengujian terhadap banyaknya sampel data RAR yang di *download*, yang ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4 Pengujian Download Data RAR Menggunakan Tunnel

NO	Extention File	Ukuran File	Waktu Pengujian Download Data			
			Waktu Awal Pengujian (WIB)	Waktu Akhir Pengujian (WIB)	Lama Waktu Download (Second)	
					HH : MM : SS	S(s)
1	RAR	100 MB	09 : 11 : 21	09 : 16 : 19	00 : 04 : 58	298
2	RAR	200 MB	09 : 16 : 49	09 : 26 : 01	00 : 09 : 09	549
3	RAR	300 MB	09 : 27 : 04	09 : 40 : 44	00 : 13 : 40	820
4	RAR	400 MB	09 : 41 : 15	09 : 59 : 59	00 : 18 : 44	1124
5	RAR	500 MB	10 : 01 : 31	10 : 25 : 01	00 : 23 : 30	1410
6	RAR	600 MB	10 : 25 : 52	10 : 53 : 40	00 : 27 : 48	1668
7	RAR	700 MB	10 : 54 : 46	11 : 26 : 11	00 : 31 : 25	1885
8	RAR	800 MB	11 : 27 : 14	12 : 27 : 14	00 : 36 : 07	2167
9	RAR	900 MB	00 : 04 : 14 s	00 : 44 : 56 s	00 : 40 : 42	2442

Untuk dapat melihat lebih jelas perubahan yang terjadi pada hasil pengujian data RAR menggunakan *Tunnel* berdasarkan tingkat ukuran data yang dijadikan sampel pengujian, terhadap waktu *download*, maka dapat dibuat suatu grafik yang menggambarkan hasil pengujian.

Pengujian Rata-Rata Bandwidth Data ISO Tanpa Tunnel

Berdasarkan pengujian *download* data terhadap data ISO tanpa *tunnel*, maka didapatkan hasil yang dibuat dalam bentuk tabel, tabel ini akan memberikan informasi terhadap rata-rata *bandwidth* yang dibutuhkan saat melakukan pengujian terhadap banyaknya sampel data ISO yang di *download*, untuk sinkronisasi pengujian rata-rata *bandwidth*, ukuran *file* yang awalnya dalam bentuk MB dikonversikan ke *byte* terlebih dahulu, yang ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5 Pengujian Rata-Rata Bandwidth ISO Tanpa Tunnel

NO	Extention File	Ukuran File (Byte)	Lama Waktu Download (Second)	Rata-Rata Bandwidth
1	ISO	104857600	240	426.67 Kbps
2	ISO	209715200	457	448.14 Kbps
3	ISO	314572800	703	436.99 Kbps
4	ISO	419430400	951	430.70 Kbps
5	ISO	524288000	1184	432.44 Kbps
6	ISO	629145600	1406	436.99 Kbps
7	ISO	734003200	1660	431.81 Kbps
8	ISO	838860800	1877	436.45 Kbps
9	ISO	943718400	2105	437.82 Kbps

Pengujian Rata-Rata Bandwidth Data ISO Menggunakan Tunnel

Berdasarkan pengujian *download* data terhadap data ISO menggunakan *tunnel*, maka di dapatkan hasil yang dibuat dalam bentuk tabel. Tabel ini akan memberikan informasi terhadap rata-rata *bandwidth* yang dibutuhkan saat melakukan pengujian terhadap banyaknya sampel data ISO yang di *download*, untuk sinkronisasi pengujian rata-rata *bandwidth* ukuran *file* yang awalnya dalam bentuk MB dikonversikan ke *byte* terlebih dahulu, yang ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6 Pengujian Rata-Rata *Bandwidth* ISO Menggunakan *Tunnel*

NO	Extension File	Ukuran File (Byte)	Lama Waktu Download (Second)	Rata-Rata Bandwidth
1	ISO	104857600	280	365.72 Kbps
2	ISO	209715200	488	419.68 Kbps
3	ISO	314572800	807	380.67 Kbps
4	ISO	419430400	1078	379.97 Kbps
5	ISO	524288000	1340	382.09 Kbps
6	ISO	629145600	1579	389.11 Kbps
7	ISO	734003200	1838	389.99 Kbps
8	ISO	838860800	2107	388.80 Kbps
9	ISO	943718400	2379	387.39 Kbps

Pengujian Rata-Rata *Bandwidth* Data RAR Tanpa *Tunnel*

Berdasarkan pengujian *download* data terhadap data RAR tanpa *tunnel*, maka di dapatkan hasil yang dibuat dalam bentuk tabel. Tabel ini akan memberikan informasi terhadap rata-rata *bandwidth* yang dibutuhkan saat melakukan pengujian terhadap banyaknya sampel data RAR yang di *download*, untuk sinkronisasi pengujian rata-rata *bandwidth* ukuran *file* yang awalnya dalam bentuk MB dikonversikan ke byte terlebih dahulu, yang ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7 Pengujian Rata-Rata *Bandwidth* RAR Tanpa *Tunnel*

NO	Extension File	Ukuran File (Byte)	Lama Waktu Download (Second)	Rata-Rata Bandwidth
1	RAR	104857600	243	421.40 Kbps
2	RAR	209715200	436	469.73 Kbps
3	RAR	314572800	701	438.24 Kbps
4	RAR	419430400	930	440.44 Kbps
5	RAR	524288000	1165	439.49 Kbps
6	RAR	629145600	1396	440.12 Kbps
7	RAR	734003200	1596	449.13 Kbps
8	RAR	838860800	1826	448.64 Kbps
9	RAR	943718400	2044	450.89 Kbps

Pengujian Rata-Rata *Bandwidth* RAR Menggunakan *Tunnel*

Berdasarkan pengujian *download* data terhadap data RAR menggunakan *tunnel*, maka di dapatkan hasil yang dibuat dalam bentuk tabel. Tabel ini akan memberikan informasi terhadap rata-rata *bandwidth* yang dibutuhkan saat melakukan pengujian terhadap banyaknya sampel data RAR yang di *download*, untuk sinkronisasi pengujian rata-rata *bandwidth* ukuran *file* yang awalnya dalam bentuk MB di konversikan ke byte terlebih dahulu, yang ditunjukkan pada tabel 8.

Tabel 8 Pengujian Rata-Rata *Bandwidth* RAR Menggunakan *Tunnel*

NO	Extension File	Ukuran File (Byte)	Lama Waktu Download (Second)	Rata-Rata Bandwidth
1	RAR	104857600	298	343.63 Kbps
2	RAR	209715200	549	373.05 Kbps
3	RAR	314572800	820	374.64 Kbps
4	RAR	419430400	1124	364.42 Kbps
5	RAR	524288000	1410	363.13 Kbps
6	RAR	629145600	1668	368.35 Kbps
7	RAR	734003200	1885	380.27 Kbps
8	RAR	838860800	2167	378.04 Kbps
9	RAR	943718400	2442	377.40 Kbps

Perbandingan Pengujian Kecepatan *Download* Data ISO

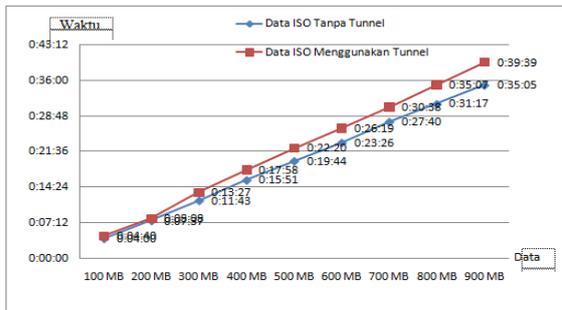
Berdasarkan pengujian *download* data terhadap data ISO menggunakan *tunnel* dan tanpa *tunnel*, maka di dapatkan hasil yang dibuat dalam bentuk tabel. Tabel ini akan memberikan informasi terhadap lama waktu yang dibutuhkan saat melakukan pengujian terhadap banyaknya sampel data ISO yang di *download*, yang di tunjukan pada tabel 9.

Dari tabel 4.9 menunjukkan perbandingan fitur Mikrotik CAPsMAN dengan konfigurasi *tunnel* dan tanpa *tunnel*, dimana pada tabel tersebut menunjukkan bahwa komputer *client* men-*download* data berformat ISO, dengan ukuran data yang di *download* 100MB sampai dengan 900MB. Selain itu terlihat perbedaan kecepatan transfer data yang dilewatkan pada jaringan *wireless* lebih cepat tanpa menggunakan *tunnel* dari menggunakan *tunnel*, khususnya *tunnel* EoIP.

Tabel 9 Perbandingan Pengujian Kecepatan *Download* Data ISO

NO	Extension File	Ukuran File	Perbandingan Waktu Download File ISO (Second)			
			Tanpa Tunnel		Tunnel	
			HH : MM : SS	S(s)	HH : MM : SS	S(s)
1	ISO	100 MB	00 : 04 : 00	240	00 : 04 : 40	280
2	ISO	200 MB	00 : 07 : 37	457	00 : 08 : 08	488
3	ISO	300 MB	00 : 11 : 43	703	00 : 13 : 27	807
4	ISO	400 MB	00 : 15 : 51	951	00 : 17 : 58	1078
5	ISO	500 MB	00 : 19 : 44	1184	00 : 22 : 20	1340
6	ISO	600 MB	00 : 23 : 26	1406	00 : 26 : 19	1579
7	ISO	700 MB	00 : 27 : 40	1660	00 : 30 : 38	1838
8	ISO	800 MB	00 : 31 : 17	1877	00 : 35 : 07	2107
9	ISO	900 MB	00 : 35 : 05	2105	00 : 39 : 39	2379

Untuk dapat melihat lebih jelas perbandingan yang terjadi pada hasil pengujian data ISO menggunakan *Tunnel* dan tanpa menggunakan *Tunnel* berdasarkan tingkat ukuran data yang dijadikan sampel pengujian terhadap pengujian waktu *download*, maka dapat dibuat suatu grafik yang menggambarkan hasil perbandingan pengujian.



Gambar 7 Grafik Perbandingan Kecepatan *Download* Data ISO Menggunakan *Tunnel* dan Tanpa Menggunakan *Tunnel*

Perbandingan Pengujian Kecepatan *Download* Data RAR

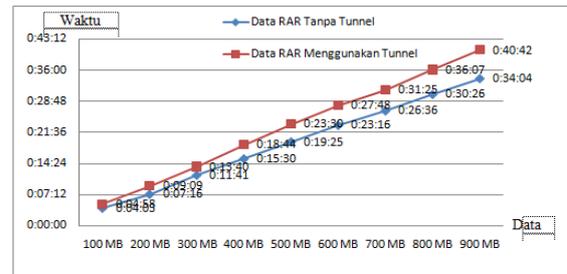
Berdasarkan pengujian *download* data terhadap data RAR menggunakan *tunnel* dan tanpa *tunnel*, maka di dapatkan hasil yang dibuat dalam bentuk tabel. Tabel ini akan memberikan informasi terhadap lama waktu yang dibutuhkan saat melakukan pengujian terhadap banyaknya sampel data ISO yang di *download*, yang ditunjukkan pada tabel 10.

Dari tabel 10 menunjukkan perbandingan fitur Mikrotik CAPsMAN dengan konfigurasi *tunnel* dan tanpa *tunnel*, dimana pada tabel tersebut menunjukkan bahwa komputer *client* men-*download* data berformat RAR, dengan ukuran data yang di-*download* 100MB sampai dengan 900MB. Juga terlihat perbandingan kecepatan transfer data yang dilewatkan pada jaringan *wireless* lebih cepat tanpa menggunakan *tunnel* dari menggunakan *tunnel*, khususnya *tunnel* EoIP.

Tabel 10 Perbandingan Pengujian Kecepatan *Download* Data RAR

NO	Extension File	Ukuran File	Perbandingan Waktu <i>Download</i> File RAR (Second)			
			Tanpa Tunnel		Tunnel	
			HH : MM : SS	S(s)	HH : MM : SS	S(s)
1	RAR	100 MB	00 : 04 : 03	243	00 : 04 : 58	298
2	RAR	200 MB	00 : 07 : 16	436	00 : 09 : 09	549
3	RAR	300 MB	00 : 11 : 41	701	00 : 13 : 40	820
4	RAR	400 MB	00 : 15 : 30	930	00 : 18 : 44	1124
5	RAR	500 MB	00 : 19 : 25	1165	00 : 23 : 30	1410
6	RAR	600 MB	00 : 23 : 16	1396	00 : 27 : 48	1668
7	RAR	700 MB	00 : 26 : 36	1596	00 : 31 : 25	1885
8	RAR	800 MB	00 : 30 : 26	1826	00 : 36 : 07	2167
9	RAR	900 MB	00 : 34 : 04	2044	00 : 40 : 42	2442

Untuk dapat melihat lebih jelas perbandingan yang terjadi pada hasil pengujian data RAR menggunakan *Tunnel* dan tanpa menggunakan *Tunnel* berdasarkan tingkat ukuran data yang dijadikan sampel pengujian terhadap waktu *download*, maka dapat dibuat suatu grafik yang menggambarkan hasil perbandingan pengujian.



Gambar 8 Grafik Perbandingan Kecepatan *Download* Data RAR Menggunakan *Tunnel* dan Tanpa Menggunakan *Tunnel*

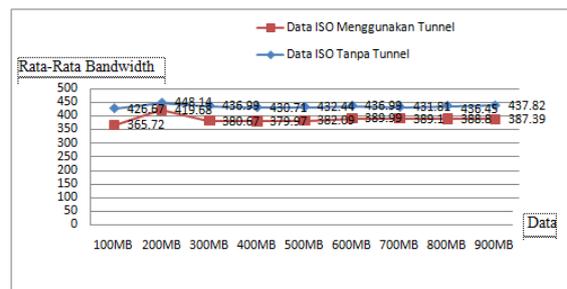
Perbandingan Pengujian Rata-Rata *Bandwidth* Data ISO

Berdasarkan pengujian *download* data terhadap data ISO menggunakan *tunnel* dan tanpa *tunnel*, maka didapatkan hasil yang dibuat dalam bentuk tabel, tabel ini akan memberikan informasi pengujian terhadap rata-rata *bandwidth* yang dibutuhkan saat melakukan pengujian terhadap banyaknya sampel data ISO yang di *download*, yang ditunjukkan pada tabel 11.

Tabel 11 Perbandingan Pengujian Rata-Rata *Bandwidth* Data ISO

NO	Extension File	Ukuran File (Byte)	Perbandingan Rata-Rata <i>Bandwidth</i> File ISO	
			Tanpa Tunnel	Tunnel
1	ISO	104857600	426.67 Kbps	365.72 Kbps
2	ISO	209715200	448.14 Kbps	419.68 Kbps
3	ISO	314572800	436.99 Kbps	380.67 Kbps
4	ISO	419430400	430.70 Kbps	379.97 Kbps
5	ISO	524288000	432.44 Kbps	382.09 Kbps
6	ISO	629145600	436.99 Kbps	389.11 Kbps
7	ISO	734003200	431.81 Kbps	389.99 Kbps
8	ISO	838860800	436.45 Kbps	388.80 Kbps
9	ISO	943718400	437.82 Kbps	387.39 Kbps

Untuk dapat melihat lebih jelas perbandingan yang terjadi pada hasil pengujian data ISO menggunakan *Tunnel* dan tanpa menggunakan *Tunnel* berdasarkan tingkat ukuran data yang dijadikan sampel pengujian terhadap rata-rata *bandwidth*, maka dapat dibuat suatu grafik yang menggambarkan hasil perbandingan pengujian rata-rata *bandwidth*.



Gambar 9 Grafik Perbandingan Pengujian Rata-Rata *Bandwidth* Data ISO Menggunakan *Tunnel* Dan Tanpa *Tunnel*

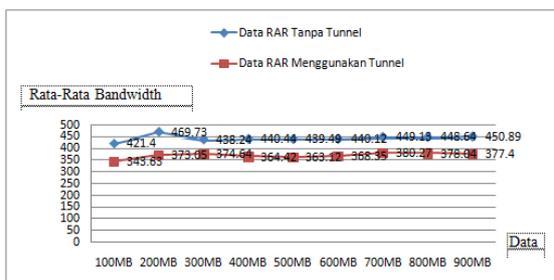
Perbandingan Pengujian Rata-Rata Bandwidth Data RAR

Berdasarkan pengujian *download* data terhadap data RAR menggunakan *tunnel* dan tanpa *tunnel*, maka didapatkan hasil yang dibuat dalam bentuk tabel. Tabel ini akan memberikan informasi pengujian terhadap rata-rata *bandwidth* yang dibutuhkan saat melakukan pengujian terhadap banyaknya sampel data RAR yang di *download*, yang ditunjukkan pada tabel 12.

Tabel 12 Perbandingan Pengujian Rata-Rata Bandwidth Data RAR

NO	Extention File	Ukuran File (Byte)	Perbandingan Rata-Rata Bandwidth File RAR	
			Tanpa Tunnel	Tunnel
1	RAR	104857600	421.40 Kbps	343.63 Kbps
2	RAR	209715200	469.73 Kbps	373.05 Kbps
3	RAR	314572800	438.24 Kbps	374.64 Kbps
4	RAR	419430400	440.44 Kbps	364.42 Kbps
5	RAR	524288000	439.49 Kbps	363.13 Kbps
6	RAR	629145600	440.12 Kbps	368.35 Kbps
7	RAR	734003200	449.13 Kbps	380.27 Kbps
8	RAR	838860800	448.64 Kbps	378.04 Kbps
9	RAR	943718400	450.89 Kbps	377.40 Kbps

Untuk dapat melihat lebih jelas perbandingan yang terjadi pada hasil pengujian data RAR menggunakan *Tunnel* dan tanpa menggunakan *Tunnel* berdasarkan tingkat ukuran data yang dijadikan sampel pengujian terhadap rata-rata *bandwidth*, maka dapat dibuat suatu grafik yang menggambarkan hasil perbandingan pengujian rata-rata *bandwidth*.



Gambar 10 Grafik Perbandingan Pengujian Rata-Rata Bandwidth Data RAR Menggunakan Tunnel Dan Tanpa Tunnel

Analisa Paket Data Menggunakan Tunnel Dan Tanpa Tunnel

Dalam analisa perbandingan kinerja fitur Mikrotik CAPsMAN dengan konfigurasi *tunnel* dan tanpa *tunnel* pada Router Mikrotik, dalam melakukan *download* data terhadap pengujian kecepatan *download* data, paket data yang dilewatkan pada jalur tanpa *tunnel* lebih cepat dari pada menggunakan *tunnel* karena disaat

melakukan pengiriman paket data tidak terjadi pemeriksaan dan penambahan paket data *header* terhadap data yang dikirim. Pada saat melakukan pengiriman paket data pada jalur *tunnel* terjadi pemeriksaan dan penambahan paket data *header* disetiap protokol yang dilewatinya. Pada EoIP *tunnel* terjadi penambahan paket data *header* paling tidak 42 byte diprotokol yang dilewatinya (8byte GRE + 14 byte *Ethernet* + 20 byte IP), dimana dimasing-masing protokol tersebut terjadi pemeriksaan dan penambahan paket data *header*, sehingga menyebabkan pengiriman paket data pada jalur EoIP *tunnel* lebih lambat, dikarenakan terjadi pemeriksaan dan penambahan paket data *header* pada masing-masing protokol yang dilewatinya. Dalam melakukan pengujian *download* data di ambil dua jenis sampel data, yaitu data ISO dan RAR dengan ukuran data 100MB sampai dengan 900MB dengan rata-rata selisih waktu 3 menit 6 detik (perbandingan kecepatan *download* data), dengan rata-rata *bandwidth* 61,66 Kbps.

Analisa Gangguan Antara CAPsMAN dengan CAP

Dalam melakukan analisa gangguan CAPsMAN terhadap CAP, meliputi sambungan daya listrik terputus dan CAP hang, sehingga menyebabkan koneksi antara CAPsMAN, CAP dan *Client* terputus. Apabila sambungan daya listrik aktif (stabil) kembali maka CAPsMAN akan langsung mengontrol CAP, yaitu dengan memberikan layanan yang dibutuhkan oleh CAP. Disaat yang bersamaan status *client* juga langsung aktif dan meminta layanan kepada CAP. Namun, CAP tidak memiliki informasi layanan yang diminta oleh *client*, sehingga CAP mengirim informasi layanan tersebut ke CAPsMAN. Pada CAPsMAN informasi layanan tersebut diterima dan diproses kemudian langsung di kirim ke CAP, dan CAP akan memberikan informasi layanan tersebut ke pada *client*.

4 Penutup Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap Perbandingan Kinerja Fitur Mikrotik CAPsMAN dengan Konfigurasi *Tunnel* dan Tanpa Menggunakan *Tunnel* Pada Router Mikrotik, maka dapat disimpulkan bahwa paket data yang dilewatkan pada jaringan *wireless* tanpa menggunakan *tunnel* lebih cepat dari pada menggunakan *tunnel*,

karena paket data yang dilewatkan pada jalur ini tidak terjadi pemeriksaan dan penambahan paket data *header* terhadap data yang dikirim. Sementara pada saat melakukan pengiriman paket pada jalur *tunnel* terjadi pemeriksaan dan penambahan paket data *header* disetiap protokol yang dilewatinya. Dalam melakukan pengujian *download* data di ambil dua jenis sampel data, yaitu data ISO dan RAR dengan rata-rata selisih waktu 3 menit 6 detik dengan rata-rata *bandwidth* 61,66 Kbps.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan untuk menambah pembahasan indikator QOS (*Quality Of Service*), terhadap Perbandingan Kinerja Fitur Mikrotik CAPsMAN dengan Konfigurasi *Tunnel* dan Tanpa *Tunnel* pada Router Mikrotik. Indikator yang dimaksud yaitu *Jitter*, *Throughput*, *Packet Loss*, dan lain-lain.

Daftar Pustaka

- Budi, Sutedjo Dharma Oetomo. 2003. *Konsep dan Perancangan Jaringan Komputer*. Yogyakarta : Andi.
- Cholil, Widya. 2013. *Analisa Kinerja Wireless Radius Server Pada Perangkat Access Point 802.11g (Studi Kasus di Universitas Bina Darma)*. Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2013. (SEMANTIK 2013) ISBN: 979-26-0266-6.
- Heriadi, Dodi. 2005. *Jaringan Wi-Fi, Teori dan Implementasi*. Yogyakarta : Andi.
- Ikhsan. 2014. *Penentuan Titik Pemasangan Akses Point Pada Gedung Dengan Memanfaatkan Aplikasi Wireless Wizard Dalam Mendukung Aktivitas Dan Kinerja Jaringan Internet (Studi Kasus STMIK-AMIK Jayanusa Padang)*. Jurnal Teknoif Vol. 2 No. 2 ISSN : 2338-2724.
- Putu Agus Eka Pratama, I 2014. *Handbook Jaringan Komputer*. Bandung : Informatika.
- Iwan, Sofana. 2014. *Cisco CCNA dan Jaringan Komputer*. Bandung : Informatika.
- Moch. Linto Herlambang. 2008. *Panduan Lengkap Menguasai Router Masa Depan Menggunakan MikroTik RouterOS*. Yogyakarta : Andi.
- Susanti, Fitri . 2011. *Implementasi Penggunaan Point-to-Point Tunneling Protocol (PPTP) dengan Radius untuk Pengembangan Jaringan di PT Usadi Sistemindo Intermatika Bekasi*. Jurnal Politeknik Telkom Bandung Program Studi Teknik Komputer.
- Tanenbaun and Wetherall. 2010. *Compter Network*. Fifth Edition.
- Thomas, Tom. 2004. *Practical TCP/IP Mendesain, Menggunakan, dan Troubleshooting Jaringan*. Yogyakarta : Andi.
- Thomas, Tom. 2005. *Network Security First-step*. Yogyakarta : Andi
- Towidjojo, Rendra. 2015. *Router MikroTik Implementasi Wireless LAN Indoor*. Jasakom.Com.
- Yugianto, Gin-Gin. 2012. *Router Teknologi, Konsep, Konfigurasi dan Troubleshototing*. Bandung : Informatika.