

**ANALISIS PERBANDINGAN PENGELO LAAN BANDWIDTH  
MENGUNAKAN QUEUE TREE DAN SIMPLE QUEUE  
PADA ROUTER MIKROTIK  
(STUDI KASUS DI JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA)**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Tim Penguji Skripsi Jurusan Teknik Elektronika  
sebagai salah satu persyaratan Guna memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

**RIZKI SATRIA RIYADI**

NIM. 06472 / 2008

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2013**

## PENGESAHAN

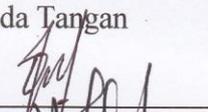
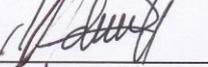
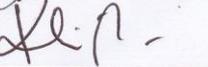
**Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer  
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang**

Judul : **Analisis Perbandingan Pengelolaan Bandwidth  
Menggunakan Queue Tree dan Simple Queue Pada  
Router Mikrotik  
(Studi Kasus di Jurusan Teknik Elektronika)**

Nama : Rizki Satria Riyadi  
NIM : 06472  
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer  
Jurusan : Teknik Elektronika  
Fakultas : Teknik

Padang, 16 September 2013

### Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
Ketua : <b>Delsina Faiza, ST, MT</b>	1. 
Sekretaris : <b>Ahmaddul Hadi, S.Pd, M.Kom</b>	2. 
Anggota : <b>Yasdinul Huda, S.Pd, MT</b>	3. 
Anggota : <b>Muhammad Adri, S.Pd, MT</b>	4. 
Anggota : <b>Khairi Budayawan, S.Pd, M.Sc</b>	5. 

## ABSTRAK

Rizki Satria (06472): Analisis Perbandingan Pengelolaan Bandwidth Menggunakan Queue Tree Dan Simple Queue Pada Router Mikrotik (Studi Kasus Di Jurusan Teknik Elektronika)

Kemajuan teknologi informasi pada saat ini terus berkembang seiring dengan kebutuhan manusia yang menginginkan kemudahan, kecepatan, dan keakuratan dalam memperoleh informasi. Universitas Negeri Padang (UNP) khususnya jurusan Teknik Elektronika adalah salah satu universitas yang memanfaatkan teknologi *wireless* dengan menggunakan Router Mikrotik untuk memberikan kemudahan bagi mahasiswa agar dapat mengakses layanan informasi. Fasilitas *wireless* yang telah ada di Jurusan Teknik Elektronika belum sepenuhnya dapat membantu kelancaran mahasiswa dalam memenuhi kebutuhan informasi, karena banyaknya mahasiswa yang *browsing* tidak mendapatkan *bandwidth* yang sama antara sesama mahasiswa lainnya. Berdasarkan dari permasalahan yang ada, penulisan ilmiah ini bertujuan untuk membandingkan Pengelolaan *bandwidth* Menggunakan Queue Tree (QT) dan Simple Queue (SQ) pada Router Mikrotik. Sehingga diharapkan dapat *management bandwidth* yang efektif untuk fasilitas *wireless* di jurusan Teknik Elektronika. Penelitian ini tergolong dalam penelitian pengembangan atau *research and development* (R&D). Pada penulisan ilmiah ini, penulis hanya akan membandingkan *management bandwidth* SQ dan QT serta kualitas sinyal. Dari segi prosesnya yaitu instalasi jaringan, penyettingan winbox dan analisis Simple Queue dan Queue Tree dengan menggunakan aplikasi *Vistumbler*, *InSSIDer*, *Command Line* menggunakan 2 *user* pada jarak 1 meter dan 25 meter selama 2 hari, serta menggunakan tabel perbandingan. Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan, QT lebih baik dan optimal *management bandwidth* dari SQ. Dari segi RSSI, SQ sinyalnya antara -19 dBm sampai -50 dBm pada jarak 1 meter sedangkan QT memiliki rentang sinyal yang *excellent* yaitu antara -41 dBm sampai -49dBm, SQ memberikan *bandwidth* yang besar untuk *client* yang terkoneksi lebih dahulu sehingga *client* yang *connect* berikutnya hanya mendapat *bandwidth* yang tersisa saja sedangkan QT memberikan *bandwidth* yang sama kepada setiap *client* yang terkoneksi yaitu sebesar 1,48 Mbps untuk jarak 1 meter dan 0.48 Mbps untuk jarak 25 meter.

**Kata Kunci :** *Wireless*, Router Mikrotik, *Vistumbler*, *InSSIDer*, *CMD*, *research and development* (R&D), *Bandwidth*, Simple Queue (SQ), Queue Tree (QT).

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur alhamdulillah diucapkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, yang telah memberikan kekuatan dan kemampuan untuk dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Analisis Perbandingan Pengelolaan Bandwidth Menggunakan Queue Tree Dan Simple Queue Pada Router Mikrotik (Studi Kasus Di Jurusan Teknik Elektronika)”. Selanjutnya syalawat beserta salam disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan kita sebagai seorang intelektual muslim.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan (S-1/Akta IV) di jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini disampaikan penghargaan dan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Dr. H. Ganefri, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik UNP.
2. Bapak Drs. Putra Jaya, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNP.
3. Bapak Yasdinul Huda, S.Pd, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNP dan selaku Dosen Pembimbing 2.

4. Bapak Ahmadul Hadi, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Informatika Komputer Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNP dan selaku Dosen Pembimbing 1.
5. Ibuk Delsina Faiza, ST, MT selaku Dosen Penguji.
6. Bapak Khairi Budayawan, S.Pd, M.Sc selaku dosen penguji.
7. Bapak Muhammad Adri, S.Pd, M.T selaku dosen penguji.
8. Pihak Jurusan Teknik Elektronika, sebagai tempat penelitian.
9. Untuk Semua pihak yang telah ikhlas membantu penyelesaian skripsi ini.

Penulisan laporan skripsi ini masih banyak memiliki kekurangan, untuk itu dengan segala kerendahan hati diharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi sempurnanya skripsi ini. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi Jurusan Teknik Elektronika FT UNP khususnya dan semua pihak pada umumnya.

Padang, Juli 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan Penelitian .....	6
F. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Jaringan Komputer .....	7
1. Pengertian Jaringan Komputer .....	7
2. Jenis - jenis Jaringan Komputer .....	7

B. Hotspot .....	8
C. Bandwidth .....	9
1. Pengertian Bandwidth .....	9
2. Alokasi Bandwidth.....	10
3. Klasifikasi Penggunaan Bandwidth .....	11
D. Router Mikrotik.....	12
1. Pengertian Router .....	12
2. Fungsi Router .....	12
3. Sejarah Mikrotik RouterOS .....	12
4. Pengertian Mikrotik RouterOS .....	13
5. Jenis – Jenis Mikrotik .....	14
6. Fitur – fitur Mikrotik .....	14
E. Manajement Bandwidth.....	17
F. Channal Interferensi.....	18
G. Aplikasi InSSIDer, Vistumbler dan CMD .....	21
H. Penelitian Relevan .....	24
I. Kerangka Pikir .....	25

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Jenis Penelitian.....	28
B. Objek Penelitian .....	29
C. Variabel dan Indikator Penelitian.....	29
D. Teknik Pengumpulan Data .....	30
E. Perangkat Yang Dibutuhkan.....	30

F. Parameter Penelitian .....	33
1. SSID .....	33
2. RSSI .....	33
3. Channel .....	36
4. Bandwidth .....	36
5. Data Rate .....	37
G. Langkah – langkah Penelitian .....	37
H. Teknik Analisis Data .....	38

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Instalasi .....	40
1. Instalasi Jaringan .....	40
2. Instalasi Mikrotik Router .....	42
3. Analisis Queue .....	50
a. Simple Queue .....	50
b. Queue Tree .....	66
B. Perbandingan Queue .....	83
C. Pembahasan Perbandingan Simple Queue dan Queue Tree.....	96

#### **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	98
B. Saran .....	99

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Software Vistumbler .....	22
2. Software InSSIDer .....	23
3. Aplikasi Command Line .....	24
4. Kerangka Pikir .....	26
5. Table Acuan Klasifikasi Range dBm .....	34
6. Instalasi Jaringan Router Mikrotik.....	41
7. Aplikasi Winbox .....	42
8. Mac Address.....	43
9. Tampilan Menu Winbox .....	43
10. Pilihan pada Menu IP .....	44
11. Menambah Address Baru .....	45
12. Tampilan Address List .....	45
13. Tampilan Interface List .....	46
14. Gateway Router.....	46
15. Ping IP .....	47
16. Ping IP.....	47
17. Set Simple Queue .....	48
18. Setingan Queue Tree .....	49
19. Tampilan setelah Disetting.....	49
20. Vistumbler Simple Queue <i>user 1</i> pada hari 1 .....	50

21. InSSIDer <i>user 1</i> pada hari 1 .....	51
22. Grafik InSSIDer 2,4 GHz <i>user 1</i> pada hari 1 .....	52
23. Command Line <i>user 1</i> pada hari 1 .....	53
24. <i>Bandwidth</i> Simple Queue <i>user 1</i> pada hari 1 .....	54
25. Vistumbler <i>user 2</i> pada hari 1 .....	54
26. InSSIDer <i>user 2</i> pada hari 1 .....	55
27. Grafik InSSIDer 2,4 GHz <i>user 2</i> pada hari 1 .....	56
28. Command Line <i>user 2</i> pada hari 1 .....	57
29. <i>Bandwidth</i> Simple Queue <i>user 2</i> pada hari 1 .....	58
30. Vistumbler Simple Queue <i>user 1</i> pada hari 2 .....	58
31. InSSIDer <i>user 1</i> pada hari 2 .....	59
32. Grafik InSSIDer 2,4 GHz <i>user 1</i> pada hari 2 .....	60
33. Command line <i>User 1</i> pada hari 2.....	60
34. <i>Bandwidth</i> Simple Queue <i>user 1</i> pada hari 2 .....	61
35. Vistumbler Simple Queue <i>user 2</i> pada hari 2 .....	62
36. InSSIDer Simple Queue <i>user 2</i> pada hari 2 .....	63
37. Grafik InSSIDer 2,4 GHz <i>user 2</i> pada hari 2 .....	63
38. Command Line Simple Queue <i>user 2</i> pada hari 2 .....	64
39. <i>Bandwidth</i> Simple Queue <i>user 2</i> pada hari 2.....	65
40. Vistumbler Queue Tree <i>user 1</i> pada hari 1 .....	66
41. InSSIDer Queue Tree <i>user 1</i> pada hari 1 .....	66
42. Grafik InSSIDer 2,4 GHz <i>user 1</i> pada hari 1 .....	67
43. Command Line Queue Tree <i>user 1</i> pada hari 1 .....	68

44. Bandwidth Queue Tree <i>user 1</i> pada hari 1 .....	69
45. Vistumbler Queue Tree <i>user 2</i> pada hari 1 .....	70
46. InSSIDer Queue Tree <i>user 2</i> pada hari 1 .....	71
47. Grafik InSSIDer 2,4 GHz <i>user 2</i> pada hari 1 .....	72
48. Command Line <i>user 2</i> pada hari 1 .....	73
49. Bandwidth Queue Tree <i>user 2</i> pada hari 1 .....	74
50. Vistumbler Queue Tree <i>user 1</i> pada hari 2 .....	74
51. InSSIDer Queue Tree <i>user 1</i> pada hari 2 .....	75
52. Grafik InSSIDer 2,4 GHz <i>user 1</i> pada hari 2 .....	76
53. Command Line Queue Tree <i>user 1</i> pada hari 2 .....	77
54. Bandwidth Queue Tree <i>user 1</i> pada hari 2 .....	78
55. Vistumbler Queue Tree <i>user 2</i> pada hari 2 .....	78
56. InSSIDer Queue Tree <i>user 2</i> pada hari 2 .....	79
57. Grafik InSSIDer 2,4 GHz <i>user 2</i> pada hari 2 .....	80
58. Command Line Queue Tree <i>user 2</i> pada hari 2 .....	81
59. Bandwidth Queue Tree <i>user 2</i> pada hari 2 .....	82
60. List Simple Queue hari 1 .....	101
61. List Simple Queue hari 2 .....	102
62. List Queue Tree hari 1 .....	103
63. List Queue Tree hari 2 .....	103

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Simple Queue hari 1 .....	83
2. Simple Queue hari 2 .....	84
3. Queue Tree hari 1 .....	86
4. Queue Tree hari 2.....	87
5. RSSI Simple Queue Hari 1 .....	88
6. RSSI Queue Tree hari 1 .....	89
7. RSSI Simple Queue hari 2 .....	90
8. RSSI Queue Tree hari 2 .....	90
9. Data Rate Simple Queue hari 1 .....	92
10. Data Rate Queue Tree hari 1 .....	92
11. Data Rate Simple Queue hari 2 .....	92
12. Data Rate Queue Tree hari 2.....	92
13. Channel Simple Queue dan Queue Tree .....	93
14. Bandwidth Simple Queue dan Queue Tree.....	94
15. Bandwidth Simple Queue hari 1 dan 2 .....	94
16. Bandwidth Queue Tree hari 1 dan 2 .....	95

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi informasi pada saat ini berkembang sangat pesat. Internet telah membawa dampak yang begitu berarti pada berbagai aspek kehidupan manusia. Salah satu cara untuk mendapatkan informasi yang paling murah, cepat dan *up to date* (terbaru) adalah dengan menggunakan internet. Perkembangan itu sendiri seiring dengan semakin tingginya tingkat kebutuhan akses internet dan semakin banyaknya pengguna internet yang menginginkan suatu bentuk jaringan yang dapat memberikan hasil yang maksimal, baik dari segi efisiensi maupun peningkatan keamanannya. Dalam menggunakan jasa internet setiap pengguna sudah pasti menginginkan kecepatan akses internet yang maksimal. Kecepatan akses internet tentunya akan berhubungan dengan besarnya kecepatan *bandwidth* yang tersedia dalam suatu jaringan.

Saat ini begitu banyak kasus – kasus permasalahan jaringan yang sering kita dapati pada jaringan komputer, antara lain data dan informasi yang dikirimkan sangat lambat, rusak, bahkan tidak sampai ke tujuan. Komunikasi sering mengalami *time-out* (terputus), hingga masalah keamanan, seperti hilangnya data-data penting, akibat ulah para *hacker/cracker*, ini tentunya berakibat fatal apabila informasi yang dikirimkan tersebut bersifat “penting” dan “*security*”. Oleh sebab itu, jaringan komputer sangatlah memerlukan

sebuah *router*, karena *router* mampu menjawab tantangan dari pada permasalahan jaringan komputer seperti apa yang telah didiskripsikan di atas.

*Router* yaitu alat yang berfungsi sebagai pengatur jalur lalu-lintas data sehingga tepat pada sasarannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai *routing*. *Router* juga berfungsi sebagai penghubung antar dua atau lebih jaringan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. Fasilitas-fasilitas yang dimiliki oleh *router*, sangat mempengaruhi cepat lambatnya proses pengiriman data dan informasi pada jaringan komputer.

Untuk merancang PC menjadi PC *router*, maka salah satu alternatif yang dapat digunakan saat ini adalah penggunaan mikrotik. Jenis mikrotik yang akan digunakan dalam perancangan ini berbentuk *hardware* dan *software*, yakni MikroTik Router OS (*Operating System*) dan aplikasi Winbox. MikroTik Router OS adalah sistem operasi berbasis linux base yang dikhususkan untuk *networking*, dengan cara melakukan penginstalan ke dalam sebuah komputer (PC) selanjutnya melakukan konfigurasi sesuai yang diinginkan sehingga PC tersebut dapat dijadikan sebagai *router* yang akan menyediakan fitur - fitur yang diperlukan untuk *routing*, *firewall*, *bandwidth manajemen*, titik akses nirkabel, *backhaul link*, *hotspot gateway*, dan VPN *server* serta tampilan *user friendly* dengan Winbox-nya yang didesain untuk memberikan kemudahan bagi penggunaannya. Mikrotik merupakan solusi murah dengan fitur lengkap, karena semua fitur yang terdapat pada MikroTik Router saat ini, dapat menjawab seluruh pengaturan konfigurasi *network*. MikroTik *router* dengan fitur *manajemen bandwidth* mempunyai 2 konfigurasi yaitu

*manajemen bandwidth Simple Queue dan Queue Tree* untuk mengatur *bandwidth* secara maksimal. Dengan demikian beberapa *Internet Service Provider (ISP)*, mulai menggunakan *device* ini untuk keperluan *routing* dan *bandwidth management*.

Dari observasi yang telah dilakukan di Universitas Negeri Padang khususnya di jurusan Teknik Elektronika, telah dipasang jaringan internet yang mana fungsinya untuk keperluan mencari data atau suatu informasi yang berhubungan dengan perkuliahan. Pihak jurusan telah memasang jaringan internet dengan *access point* menggunakan Router Mikrotik sebagai pengendali akses point ke *wireless area network*. Dari sistem yang digunakan oleh jurusan/blok elektronika memakai sistem jaringan LAN (*Local Area Network*) di dalam labor serta WLAN (*Wireless Local Area Network*) dimana kapasitas yang diberikan untuk masing-masing jurusan sebanyak 10 Mbps dari observasi data di Puskom UNP. Fakultas Teknik Elektronika memiliki 2 buah *hotspot* yang bisa diakses oleh mahasiswa elektronika, elektro maupun mahasiswa dari jurusan lain, dimana salah satu *hotspot* dengan *access point* dilabor E60 dengan nama hotspot-elka-elo memiliki setingan Mikrotik *manajemen bandwidth* menggunakan *simple queue* yang memiliki IP 192.168.193.1/26, dimana IP tersebut merupakan IP *class C* yang memiliki rentang IP antara 192.168.0.0 - 192.168.255.255 dengan *subnet masknya* 192.168.0.0/16 (255.255.0.0). Dari data *Statistics Queue* PUSKOM UNP dan hasil wawancara dengan Bapak Irfing sebagai teknisi PUSKOM UNP, jurusan Teknik Elektronika memiliki *manajemen Simple Queue* dimana *Max in*

(*bandwidth download*) yang dimiliki oleh *user* sebesar 4.18 Mbps dan *Max out* (*bandwidth upload*) sebesar 498.34 Kbps serta setingan yang efektif pada *mikrotik upload* dan *download* sebesar 64 k dan 60 k tergantung dari kapasitas *bandwidth* yang tersedia.

Dengan kondisi pembagian *bandwidth* yang di dapat oleh mahasiswa sering tidak stabil dikarenakan banyak mahasiswa yang menggunakan wireless dan *bandwidth* yang tersedia pada hotspot jurusan belum mencukupi untuk seluruh mahasiswa di jurusan sehingga bosan menunggu *loading* data dan informasi yang mereka cari. Bahkan sebagian mahasiswa yang punya *tool hacker* dengan seenaknya mengambil *bandwidth* yang tersedia pada hotspot jurusan sehingga pengguna yang lain tidak kebagian *bandwidth*.

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan di jurusan teknik Elektronika, maka penulis tertarik untuk meneliti masalah ini dengan judul "Analisis Perbandingan Pengelolaan *Bandwidth* Menggunakan *Queue Tree* Dan *Simple Queue* Pada Router Mikrotik (Studi Kasus Di Jurusan Teknik Elektronika)".

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan di atas dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Mengoptimalkan *bandwidth* yang tersedia di jurusan Teknik Elektronika.
2. Perbandingan efektifitas penggunaan manajemen *bandwidth Queue tree* dengan *Simple Queue*.

3. Akses *Wi-Fi* lambat dan sulit diakses karena dipengaruhi oleh jarak *Access point* nya.

### C. Batasan Masalah

Agar permasalahan dalam penelitian ini lebih terarah dan jelas maka perlu adanya pembatasan masalah demi tercapainya tujuan yang diinginkan.

Pembatasan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Management *bandwidth* pada Router di jurusan Teknik Elektronika.
2. Konfigurasi *Queue Tree* dan *Simple queue* pada router mikrotik jurusan Elektronika untuk besar *bandwidth download* dan *upload*.
3. Mengatur secara keseluruhan trafik untuk mengatur keluar masuknya *bandwidth* dari *client request*.

### D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah yang ada maka dapat dirumuskan permasalahannya sebagai berikut :

1. Bagaimana cara konfigurasi manajemen *bandwidth Queue Tree* dan *Simple Queue* dengan Router Mikrotik agar memaksimalkan penggunaan internet di jurusan Teknik Elektronika.
2. Seberapa besar efektivitas *bandwidth* menggunakan konfigurasi *Queue tree* dan *Simple queue* pada mikrotik di jurusan Teknik Elektronika.

### E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. mengoptimalkan *bandwidth* yang tersedia di jurusan Teknik Elektronika.

2. Mengatur *bandwidth* yang di akses oleh masing-masing mahasiswa dengan memberikan batas minimal dan maksimal.
3. Berbagi lalu lintas yang tersedia diantara para pengguna secara adil, atau tergantung pada muatan saluran.
4. Untuk mengetahui kualitas sinyal dengan *software Vistumbler, InSSIDer* dan *Command Line*.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Setelah penelitian ini dilaksanakan, maka hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat :

1. Mahasiswa dapat menggunakan *bandwidth* yang tersedia dengan maksimal untuk bisa menggunakan internet melalui pemanfaatan Router Mikrotik supaya hasil pencarian informasi dan *browsing* yang dihasilkan nantinya meningkat dan pencarian data yang optimal.
2. Agar mahasiswa yang menggunakan *wireless* tidak bosan untuk mengakses suatu informasi data perkuliahan.
3. Dengan penggunaan manajemen *bandwidth* diharapkan agar jaringan *wireless* memiliki *bandwidth* yang sama untuk setiap *user* yang terkoneksi.

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORITIS**

#### **A. Jaringan Komputer**

##### **1. Pengertian Jaringan Komputer**

Jaringan komputer merupakan sekelompok komputer otonom yang saling dihubungkan satu sama lainnya, menggunakan suatu media dan protokol komunikasi tertentu, sehingga dapat saling berbagi data dan informasi Deris Setiawan (2003: 1). Jaringan komputer memungkinkan terjadinya komunikasi yang lebih efisien antar pemakai (*mail dan teleconference*).

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

Sedangkan pada Aplikasi *home user*, memungkinkan komunikasi antar pengguna lebih efisien (*chat*), interaktif, entertainment, lebih multimedia (*games, video*, dan lain-lain).

##### **2. Jenis-jenis Jaringan Komputer :**

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

- b. MAN (*Metropolitan Area Network*) adalah Jaringan komputer yang saling terkoneksi dalam satu kawasan kota yang jaraknya bisa lebih dari 1 km. Pilihan untuk membangun jaringan komputer antar kantor dalam suatu kota, kampus dalam satu kota.
- c. WAN (*Wide Area Network*) adalah Jaringan komputer yang menghubungkan banyak LAN ke dalam suatu jaringan terpadu, antara satu jaringan dengan jaringan lain dapat berjarak ribuan kilometer atau terpisahkan letak geografi dengan menggunakan metode komunikasi tertentu.
- d. Jaringan *Nirkabel* (Tanpa Kabel) adalah jaringan yang tidak menggunakan media kabel sebagai media penyampaian data. Jaringan nirkabel mengirimkan data melalui udara menggunakan *base stations* atau *access points*, yang mengirimkan frekuensi radio, yang terhubung ke *Ethernet, hub* atau *server*. Dengan berada di area yang telah menyediakan layanan *nirkabel*, kita dapat terhubung ke internet menggunakan laptop, *PDA*, telepon genggam, atau perangkat nirkabel lain.

## **B. Hotspot**

*Hotspot* adalah lokasi dimana pengguna dapat mengakses internet tanpa menggunakan koneksi kabel . *Hotspot* ini mengacu pada tempat-tempat umum atau publik seperti kampus, sekolah, perpustakaan, restoran, bahkan bandar udara, yang memiliki layanan internet dengan menggunakan teknologi *wireless LAN*.

Menurut Onno W. Purbo (2006), mengatakan bahwa :

*Hotspot* merupakan sebuah wilayah terbatas (*coverage area*) yang dilayani oleh satu atau sekumpulan *access point*. *Access point* adalah sebuah signal penghubung yang mengoneksikan *point* satu dengan *point* lain. Umumnya *access point* digunakan tidak dimodifikasi antenanya sehingga kemampuannya memang dibatasi hanya untuk ruangan atau kawasan tertentu saja dan biasanya wilayah *hotspot* berada di tempat-tempat umum, seperti di bandara, kafe, mal, rumah sakit, stasiun kereta api maupun tempat-tempat pendidikan.

*hotspot* adalah satu standar *Wireless Networking* tanpa kabel, hanya dengan komponen yang sesuai dapat terkoneksi ke jaringan.

Komponen utama dari jaringan *Wi-Fi* tersebut adalah :

1. Access Point
2. Wireless LAN Device
3. Mobile/Desktop PC
4. Ethernet LAN

Maka dapat disimpulkan bahwa, *hotspot* merupakan zona yang dimiliki *access point* agar komputer dengan perangkat *wireless* disekitar dapat terkoneksi ke internet yang memungkinkan seseorang dapat melakukan akses internet secara *nirkabel*.

## **C. Bandwidth**

### **1. Pengertian bandwidth**

*Bandwidth* adalah besaran yang menunjukkan seberapa banyak data yang dapat dilewatkan dalam koneksi melalui sebuah *network*. Dikenal juga dengan perbedaan atau *interval* antara batas teratas dan terbawah dari suatu frekuensi gelombang transmisi dalam suatu *kanal* komunikasi.

Pengertian *bandwidth* menurut Ridlo Taufik (2012) dalam artikel Tutorial Komputer Dasar adalah, ” Besaran laju transfer data dalam suatu jaringan, dalam arti yang lebih detail, *Bandwidth* bisa dikatakan sebagai luasnya cakupan frekuensi yang digunakan oleh sinyal untuk mengantarkan paket data dalam sebuah media *transmisi* jaringan”.

Satuan yang digunakan adalah *Hertz* untuk sirkuit *analog* dan detik dalam satuan digital. Jalur lebar *analog* diukur dalam unit *hertz (Hz)* atau kitaran *second*. Jalur lebar digital merujuk kepada jumlah atau *volume* data yang dilewatkan melalui satu saluran komunikasi yang diukur dalam unit *bit per second (bps)* tanpa melibatkan gangguan.

Istilah lebar jalur (*bandwidth*) sepatutnya tidak dikelirukan dengan istilah jalur (*band*), seperti pada telepon tanpa kabel.

Pengertian *bandwidth* seperti yang diungkapkan diatas adalah kemampuan maksimum dari pipa untuk mengalirkan data dalam waktu satu detik. Sedangkan kecepatan adalah jarak yang ditempuh dari suatu satuan waktu, misalnya dalam satu detik.

Pengertian lain dari *bandwidth* disebut juga data transfer *site traffic* adalah data yang keluar atau masuk/*upload* atau *download* ke *account* atau komputer anda.

## **2. Alokasi Bandwidth**

Alokasi atau reservasi *bandwidth* adalah sebuah proses menentukan jatah *bandwidth* kepada pemakai dan aplikasi dalam sebuah jaringan. Termasuk didalamnya menentukan prioritas terhadap berbagai jenis aliran

data berdasarkan seberapa penting atau *krusial* aliran data tersebut. Hal ini memungkinkan penggunaan *bandwidth* yang tersedia secara *efisien* dan apabila sewaktu-waktu jaringan menjadi lambat, aliran data yang memiliki prioritas yang lebih rendah dapat dihentikan, sehingga aplikasi yang penting dapat berjalan dengan lancar. Besarnya saluran atau *bandwidth* akan berdampak pada kecepatan transmisi. Data dalam jumlah besar akan menempuh saluran yang memiliki *bandwidth* kecil lebih lama di bandingkan melewati saluran yang memiliki *bandwidth* yang besar.

### **3. Klasifikasi penggunaan Bandwidth:**

- a. Penggunaan *bandwidth* untuk LAN bergantung pada tipe alat atau *medium* yang digunakan, umumnya semakin tinggi *bandwidth* yang ditawarkan oleh sebuah alat atau *medium*, semakin tinggi pula nilai jualnya.
- b. Penggunaan *bandwidth* untuk WAN bergantung dari kapasitas yang ditawarkan dari pihak ISP (*Internet Servis Provider*), perusahaan harus membeli *bandwidth* dari ISP dan semakin tinggi *bandwidth* yang diinginkan, semakin tinggi pula harganya. Sebuah teknologi jaringan baru dikembangkan dan infrastruktur jaringan yang ada di perbaharui, aplikasi yang digunakan umumnya juga akan mengalami peningkatan dalam hal konsumsi *bandwidth*.

## **D. Router Mikrotik**

### **1. Pengertian Router**

*Router* adalah alat yang akan melewatkan paket IP dari suatu jaringan ke jaringan yang lain, menggunakan metode *addressing* dan *protocol* tertentu untuk melewatkan paket data tersebut.

*Router* memiliki kemampuan melewatkan paket IP dari satu jaringan ke jaringan lain yang mungkin memiliki banyak jalur diantara keduanya. *Router-router* yang saling terhubung dalam jaringan internet turut serta dalam sebuah algoritma *routing* terdistribusi untuk menentukan jalur terbaik yang dilalui paket IP dari sistem ke sistem lain. Proses *routing* dilakukan secara *hop by hop*.

IP tidak mengetahui jalur keseluruhan menuju tujuan setiap paket. IP *routing* hanya menyediakan IP *address* dari *router* berikutnya yang menurutnya lebih dekat ke *host* tujuan.

### **2. Fungsi Router :**

- a. Membaca alamat logika / IP *address source & destination* untuk menentukan *routing* dari suatu LAN ke LAN lainnya.
- b. Menyimpan *routing table* untuk menentukan rute terbaik antara LAN ke WAN.

### **3. Sejarah MikroTik RouterOS**

MikroTik adalah sebuah perusahaan kecil berkantor pusat di Latvia, bersebelahan dengan Rusia. Pembentukannya diprakarsai oleh John Trully dan Arnis Riekstins. John Trully adalah seorang berkewarganegaraan

Amerika yang bermigrasi ke Latvia. Di Latvia ia bejumpa dengan Arnis, Seorang darjana Fisika dan Mekanik sekitar tahun 1995.

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

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

Linux yang pertama kali digunakan adalah Kernel 2.2 yang dikembangkan secara bersama-sama dengan bantuan 5-15 orang staff *Research and Development* (R&D) MikroTik yang sekarang menguasai dunia *routing* di negara-negara berkembang. Menurut Arnis, selain staf di lingkungan MikroTik, mereka juga merekrut tenaga-tenaga lepas dan pihak ketiga yang dengan intensif mengembangkan MikroTik secara marathon.

#### **4. Pengertian MikroTik Router OS**

MikroTik RouterOS, merupakan sistem operasi *Linux base* yang diperuntukkan sebagai *network router*.

Mikrotik RouterOS adalah sistem operasi dan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menjadikan komputer menjadi *router network* yang handal, mencakup berbagai fitur yang dibuat untuk *IP network* dan jaringan *wireless*, cocok digunakan oleh ISP dan *provider hotspot* yang didesain untuk memberikan kemudahan bagi penggunanya. Administrasinya bisa dilakukan melalui *Windows Application (WinBox)*. Selain itu instalasi dapat dilakukan pada Standard komputer PC (*Personal Computer*). PC yang akan dijadikan Router Mikrotik pun tidak memerlukan *resource* yang cukup besar untuk penggunaan standard, misalnya hanya sebagai *gateway*. Untuk keperluan beban yang besar (*network* yang kompleks, *routing* yang rumit) disarankan untuk mempertimbangkan pemilihan *resource* PC yang memadai.

## 5. Jenis-jenis Mikrotik

- a. MikroTik RouterOS yang berbentuk *software* yang dapat di-*download* di [www.mikrotik.com](http://www.mikrotik.com). Dapat diinstal pada komputer rumahan (PC).
- b. *BUILT-IN Hardware* MikroTik dalam bentuk perangkat keras yang khusus dikemas dalam *board router* yang didalamnya sudah terinstal MikroTik RouterOS.

## 6. Fitur-fitur Mikrotik

- a. Address List : Pengelompokan IP Address berdasarkan nama
- b. Asynchronous : Mendukung serial PPP dial-in / dial-out, dengan otentikasi CHAP, PAP, MSCHAPv1 dan MSCHAPv2, Radius, dial on demand, modem pool hingga 128 ports.

- c. Bonding : Mendukung dalam pengkombinasian beberapa antarmuka ethernet ke dalam 1 pipa pada koneksi cepat.
- d. Bridge : Mendukung fungsi bridge spinning tree, multiple bridge interface, bridging firewalling.
- e. Data Rate Management : QoS berbasis HTB dengan penggunaan burst, PCQ, RED, SFQ, FIFO queue, CIR, MIR, limit antar peer to peer
- f. DHCP : Mendukung DHCP tiap antarmuka; DHCP Relay; DHCP Client, multiple network DHCP; static and dynamic DHCP leases.
- g. Firewall dan NAT : Mendukung pemfilteran koneksi peer to peer, source NAT dan destination NAT. Mampu memfilter berdasarkan MAC, IP address, range port, protokol IP, pemilihan opsi protokol seperti ICMP, TCP Flags dan MSS.
- h. Hotspot : Hotspot gateway dengan otentikasi RADIUS. Mendukung limit data rate, SSL, HTTPS.
- i. IPsec : Protokol AH dan ESP untuk IPsec; MODP Diffie-Hellmann groups 1, 2, 5; MD5 dan algoritma SHA1 hashing; algoritma enkripsi menggunakan DES, 3DES, AES-128, AES-192, AES-256; Perfect Forwarding Secresy (PFS) MODP groups 1, 2,5
- j. ISDN : mendukung ISDN dial-in/dial-out. Dengan otentikasi PAP, CHAP, MSCHAPv1 dan MSCHAPv2, Radius. Mendukung 128K bundle, Cisco HDLC, x751, x75ui, x75bui line protokol.
- k. M3P : MikroTik Protokol Paket Packer untuk wireless links dan ethernet.

- l. MNDP : MikroTik Discovery Neighbour Protokol, juga mendukung Cisco Discovery Protokol (CDP).
- m. Monitoring / Accounting : Laporan Traffic IP, log, statistik graph yang dapat diakses melalui HTTP.
- n. NTP : Network Time Protokol untuk server dan clients; sinkronisasi menggunakan system GPS.
- o. Poin to Point Tunneling Protocol : PPTP, PPPoE dan L2TP Access Concentrator; protokol otentikasi menggunakan PAP, CHAP, MSCHAPv1, MSCHAPv2; otentikasi dan laporan Radius; enkripsi MPPE; kompresi untuk PPOE; limit data rate.
- p. Proxy : Cache untuk FTP dan HTTP proxy server, HTTPS proxy; transparent proxy untuk DNS dan HTTP; mendukung protokol SOCKS; mendukung parent proxy; static DNS.
- q. Routing : Routing statik dan dinamik; RIP v1/v2, OSPF v2, BGP v4.
- r. SDSL : Mendukung Single Line DSL; mode pemutusan jalur koneksi dan jaringan.
- s. Simple Tunnel : Tunnel IPIP dan EoIP (Ethernet over IP).
- t. SNMP : Simple Network Monitoring Protocol mode akses read-only.
- u. Synchronous : V.35, V.24, E1/T1, X21, DS3 (T3) media ttypes; sync-PPP, Cisco HDLC; Frame Relay line protokol; ANSI-617d (ANDI atau annex D) dan Q933a (CCITT atau annex A); Frame Relay jenis LMI.
- v. Tool : Ping, Traceroute; bandwidth test; ping flood; telnet; SSH; packet sniffer; Dinamik DNS update.

- w. UPnP : Mendukung antarmuka Universal Plug and Play.
- x. VLAN : Mendukung Virtual LAN IEEE 802.1q untuk jaringan ethernet dan wireless; multiple VLAN; VLAN bridging.
- y. WinBox : Aplikasi mode GUI untuk meremote dan mengkonfigurasi MikroTik RouterOS

## E. Management Bandwidth

*Manajemen Bandwidth* adalah proses mengukur dan mengontrol komunikasi (lalu lintas, paket) pada *link* jaringan, untuk menghindari mengisi *link* untuk kapasitas atau *overflowing link*, yang akan mengakibatkan kemacetan jaringan dan kinerja yang buruk. Maksud dari *manajemen bandwidth* ini adalah bagaimana kita menerapkan pengalokasian atau pengaturan *bandwidth* dengan menggunakan sebuah PC Router Mikrotik. *Manajemen bandwidth* memberikan kemampuan untuk mengatur *Bandwidth* jaringan dan memberikan level layanan sesuai dengan kebutuhan dan prioritas sesuai dengan permintaan pelanggan. Aplikasi *management bandwidth* sering disebut juga oleh para mikroter sebagai aplikasi *limited bandwidth* dan pada sistemnya di sebut *Queue*. Dimana aplikasi ini memiliki 2 jenis yaitu *Queue tree* dan *Simple queue*.

### 1. Queue tree

*Management bandwidth* ini mengalokasikan *bandwidth* per IP. Walaupun *bandwidth* di *client full ping time* nya masih akan stabil karena kita bisa mengalokasikan *bandwidth ICMP (Internet control message protokol)*.

*ICMP* tersebut adalah protokol yang membantu *error handling* dan prosedur pengaturan. Tugas dari *ICMP* adalah menyediakan pengendalian *error* dan pengendalian arus pada *network layer*. *Queue Tree* berfungsi untuk *melimit bandwidth* pada mikrotik yang mempunyai 2 koneksi internet karena *packet marknya* lebih berfungsi daripada di *Simple Queue*. Digunakan untuk membatasi koneksi baik itu *download* maupun *upload*.

## 2. Simple queue

Pada *queue* ini kita tidak bisa mengalokasikan *bandwidth* khusus buat *ICMP* sehingga apabila pemakaian *bandwidth* di *client full* maka *ping time* nya akan naik dan mengakibatkan RTO (*Request time Out*). *Simple Queue* hanya *melimit bandwidth* tanpa mengatur *bandwidth download* dan *bandwidth upload* nya. Jika salah satu *client* melakukan *download* suatu data, maka *client* yang lain akan memiliki sedikit *bandwidth* yang tersedia karena koneksi hanya fokus tertuju pada aktifitas lalu lintas data yang besar.

## F. Channal Interference

Adalah gangguan yang terjadi disebabkan adanya sinyal lain yang frekuensinya sama dan daya sinyal pengganggu tersebut cukup besar.

Ukuran yang digunakan untuk menilai kualitas sinyal terhadap gangguan *interferensi* dinyatakan dengan  $C/I$  (dB) = *Carrier to Noise Ratio*

*Interferensi* yang terjadi pada perangkat telekomunikasi bergerak (*Mobile Radio Network*) dapat disebabkan oleh beberapa hal sbb :

1. Panggilan dalam proses dari sel sebelah
2. BS lain yang beroperasi pada frekwensi yang sama

### 3. Peralatan lain

Jenis-jenis *Interferensi* pada *Mobile Radio Network* adalah :

#### 1. Co-channel interference

- a. *Co-channel interference* disebabkan oleh sel yang menggunakan frekwensi yang sama, dimana sel ini disebut sebagai sel *co-channel*.
- b. *Co-channel interference* ini tidak dapat dihilangkan dengan memperbesar daya pembawa di pemancar. Ini karena, bila daya dinaikkan maka akan menaikkan daya *interferensi* yang berasal dari sel *co-channel*.
- c. Untuk menghilangkan pengaruh *interferensi*, maka jarak sel *co-channel* harus dipisahkan sehingga secara fisik tidak terpengaruh oleh *propagasi* gelombang.

#### 2. Adjacent channel interference

- a. *Adjacent channel interference* (Interferensi kanal sebelah) disebabkan oleh *interferensi* sinyal yang berasal dari sel sebelah.
- b. Penyebab *adjacent channel interference* adalah dikarenakan tidak sempurnanya frekwensi operasi dari *filter* pada *receiver*. Penggunaan *filter* ini mengakibatkan frekwensi yang berdekatan dapat lolos dari *filter*.
- c. *Interferensi* ini akan menjadi masalah yang serius bila kanal yang bersebelahan dari pengguna tersebut mentransmisikan informasi pada frekwensi yang sangat dekat dengan frekwensi pengguna.

- d. Fenomena ini disebut sebagai efek *near-far* dimana daya dari *transmitter* yang terdekat mengganggu kerja dari *receiver* ketika menerima sinyal dari *transmitter* yang jauh.
- e. Efek dari *adjacent channel interference* dapat diperkecil dengan proses *filterisasi* yang baik dan pembagian kanal (*channel assignment*) yang baik. *Channel assignment* dilakukan dengan memberikan jarak frekwensi pemisah yang cukup besar antara satu kanal dengan kanal yang lainnya.

### 3. Intersystem Interference.

*Intersystem Interference* Adalah : *Interferensi* yang terjadi akibat sistem komunikasi radio lain yang menggunakan frekuensi sama dalam satu area yang sama.

Untuk Mengurangi *Interference* perlu diperhatikan hal-hal sbb :

1. *Management* Frekwensi yang baik.
2. *Intelligent Frequency Assignment*.
3. Memberikan Frekwensi yang tepat terhadap MS.
4. Desain bentuk Antena.
5. Kemiringan Antena.
6. Mengurangi ketinggian Antena.
7. Mengurangi daya pancar.
8. Pemilihan lokasi *cell site* yang tepat.

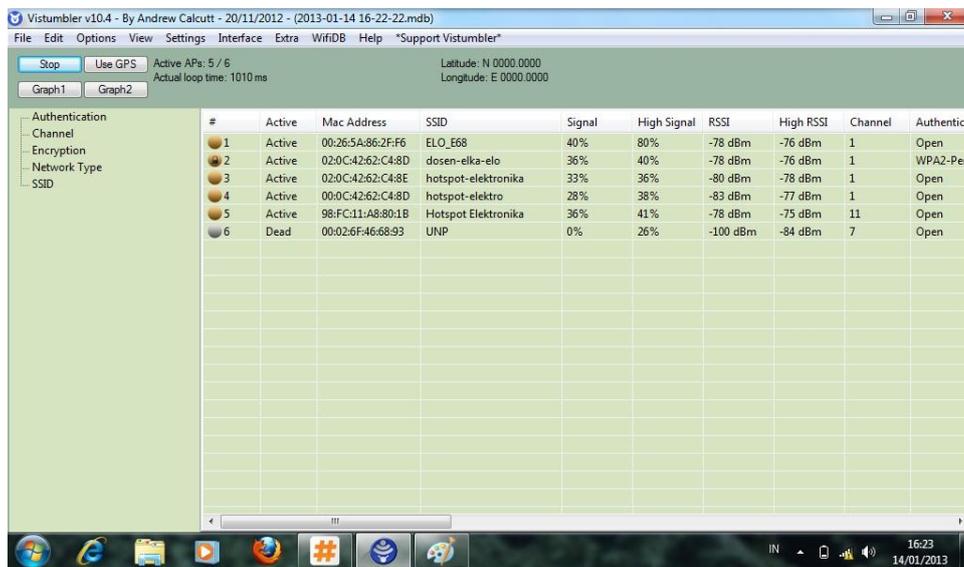
## G. Software InSSIDer, Vistumbler dan CMD

Dalam penggunaan *hotspot area* oleh mahasiswa, salah satu aspek penting dalam penelitian ini adalah dalam kemudahan penggunaan yang dilihat dari segi kualitas layanan *hotspot* yang ada di Jurusan Teknik Elektronika. Untuk mengukur kualitas layanan tersebut dapat dilihat dari kualitas sinyal, kemudahan akses, kecepatan akses, beban *bandwidth* dan jumlah titik akses yang disediakan.

Pemakaian software dijadikan sebagai penunjang dari penelitian. Penjelasan tentang *software Vistastumbler, InSSIDer dan CMD* secara teoritis dikutip dalam blog Binadarma oleh Fatoni, dan dari artikel Rikusnaedi.

### 1. Vistumbler

*Vistumbler* merupakan *tool* yang dapat berfungsi untuk mendeteksi sinyal *wireless* yang berada dalam jangkauan *device wireless* pada *hotspot area (Wi-Fi)*, bahkan bisa menangkap sinyal yang lebih jauh dari pada yang dapat ditangkap oleh *device wireless* standar. *Vistumbler* digunakan karena menggunakan sistem operasi *windows 7*.



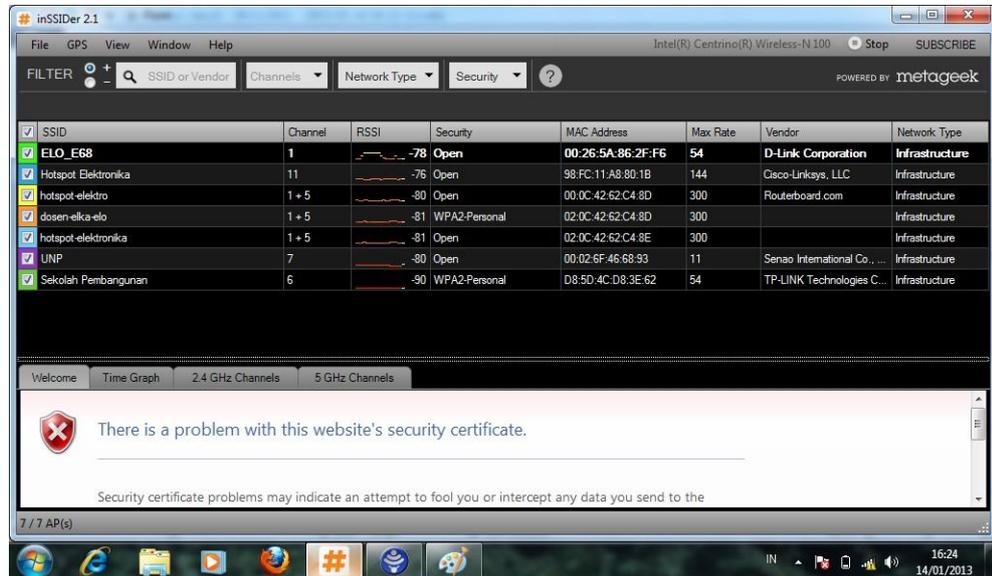
Gambar 1. Software aplikasi Vistumbler

Pada gambar 1 kita bisa melihat bahwa ada 6 AP yang terdeteksi oleh *Vistumbler* dengan 1 AP diawali dengan simbol kunci gembok yang menandakan bahwa AP tersebut memiliki sistem *otentikasi* dengan sistem *security* WEP/WPA dan dibedakan dengan warna yang menunjukkan jangkauan dari AP tersebut. Coklat berarti sinyal bagus, Abu-abu berarti sinyal sangat lemah sekali atau tidak ada sinyal alias mati. Dalam penggunaan *Vistumbler* sebagai penunjang penelitian, parameter yang akan dilihat dari *software vistumbler* ini adalah *channel*, *SSID*, *RSSI* atau biasa disebut juga dengan *SNR*, *Data Rate*, *signal*.

## 2. InSSIDer

*InSSIDer* merupakan sebuah software yang berfungsi sebagai *scanner Wi-Fi* yang dapat dijangkau oleh *adapter Wi-Fi* dengan hasil yang sangat terperinci dari setiap masing-masing jaringan *Wi-Fi*. Kelebihan lain

dari *software InSSIDer* ini dapat bekerja pada merek adapter *Wi-Fi* biasa, jadi tidak membutuhkan *adapter / perangkat Wi-Fi* yang khusus.

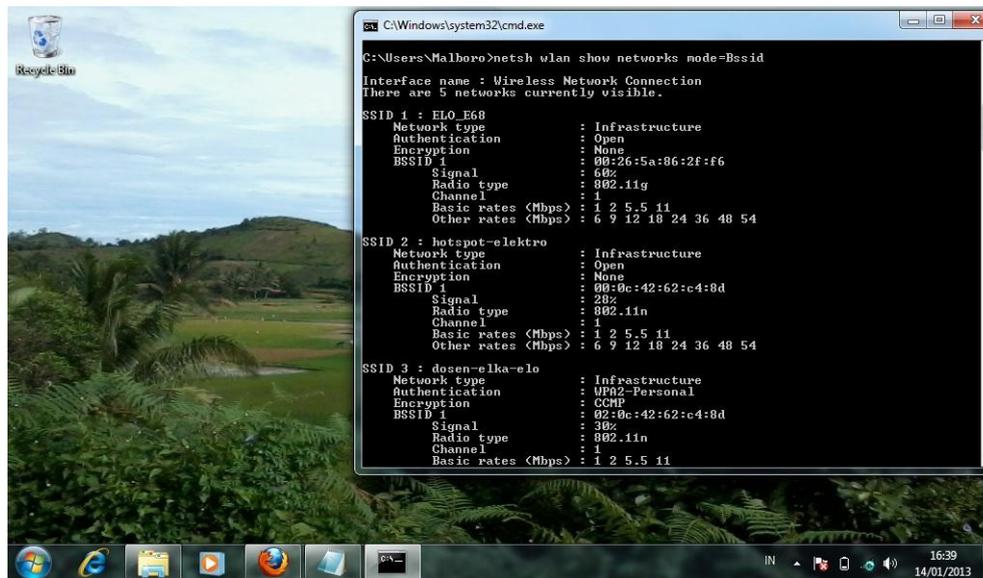


Gambar 2. Software aplikasi InSSIDer

Dengan *software* ini maka dapat dilihat *SSID*, *RSSI*, *Channel*, *Data rate* jaringan, dll.

### 3. Command Line

*Command line* merupakan sebuah aplikasi bawaan *windows* yang berfungsi sebagai *scanner Wi-fi*. Sama dengan kedua aplikasi di atas yang memiliki fungsi yang sama.



Gambar 3. Aplikasi pengukuran menggunakan Command line

Dengan *software* ini maka dapat dilihat *SSID*, *RSSI*, *Channel*, *Data rate*, *radio type*, *signal*, dll.

## H. Penelitian Relevan

Untuk mendukung teori-teori yang telah dikemukakan pada kajian teoritis ini, penulis juga mengambil beberapa kesimpulan dari penelitian-penelitian yang penulis anggap relevan dengan penelitian ini;

1. Surya Kencana P (2012) melakukan penelitian tentang “Implementasi Algoritma Per *Connection Queue* (PCQ) Dalam Algoritma *Hierarchical Token Bucket* (HTB) Untuk Pembagian *Bandwidth* Pada Warnet Khelambiqu.Net”. Hasil penelitian ini menunjukkan teknik pembagian *bandwidth* dengan (PCQ) prinsipnya dengan menggunakan metode antrian untuk pembagian *bandwidth*.
2. Yusriel Adrian melakukan penelitian tentang “ Analisis Jaringan dan Desain *Trafik* Jaringan Untuk Optimasi *Bandwidth* Internet Pada

3. Universitas Kanjuruhan Malang”. Hasil penelitian ini menunjukkan untuk optimasi *bandwidth* menggunakan fasilitas *queue* untuk mengatur lalu lintas *trafik*.

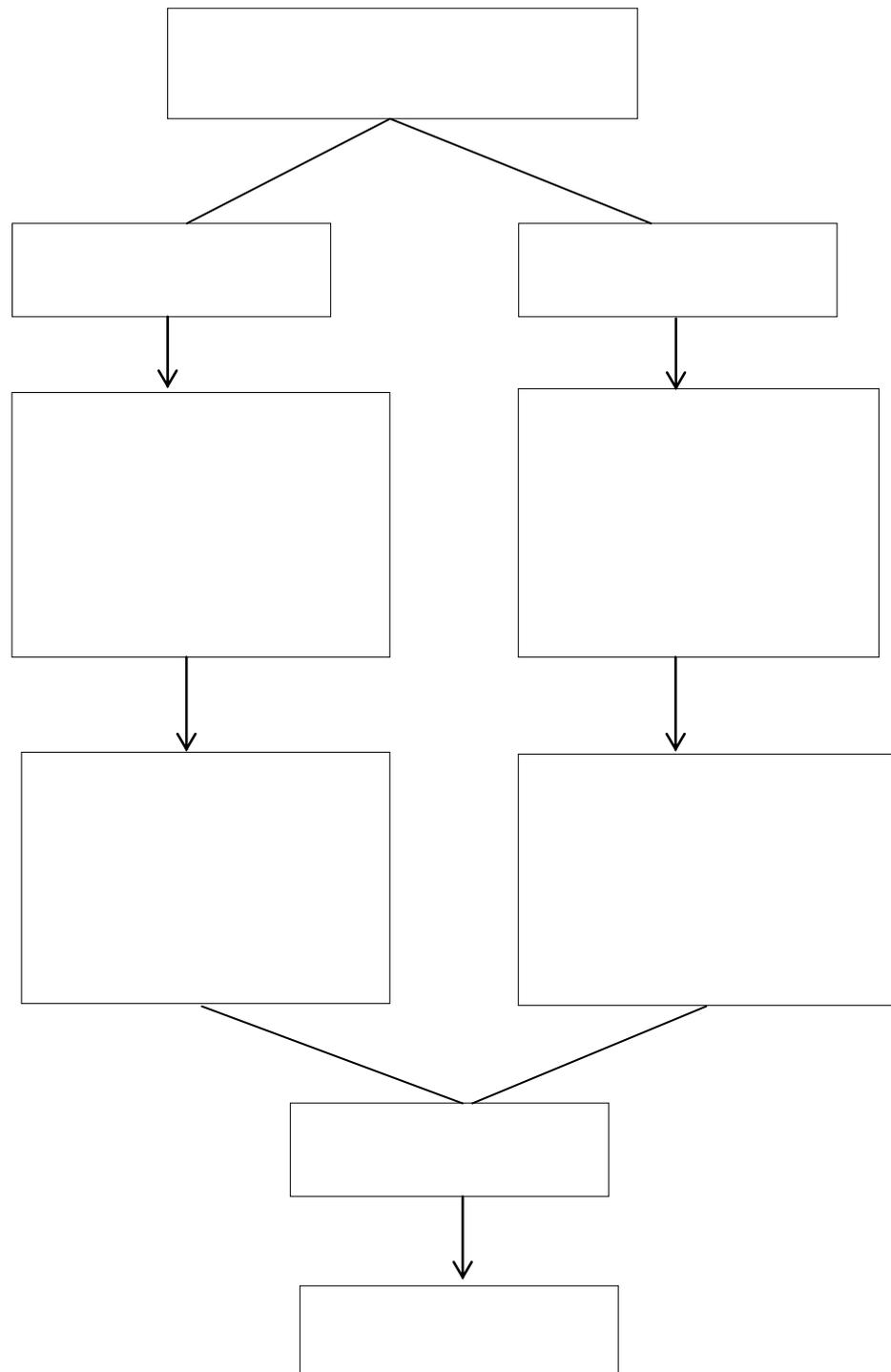
## I. Kerangka Pikir

Bertitik tolak dengan kajian teori di atas maka besarnya manfaat pengaturan *bandwidth* menggunakan *queue tree* dan *simple queue* yang memanfaatkan Router Mikrotik sangat menunjang aktifitas dan mempengaruhi hasil belajar mahasiswa.

Pemasangan jaringan internet dengan memanfaatkan Router Mikrotik pada jurusan Teknik Elektronika UNP, memiliki faktor kebutuhan yang diduga akan semakin terpenuhinya kebutuhan yang diharapkan, akhirnya akan mendatangkan suatu kepuasan bagi *individu* yang mengalami proses belajar dan proses pencarian suatu informasi. Salah satu bentuk kepuasan itu adalah semakin banyaknya mahasiswa yang menggunakan jaringan *wireless* dan menunjang hasil belajar serta semakin tingginya minat keaktifan mahasiswa menggunakan *wireless* di jurusan masing-masing.

Dengan membandingkan antara kedua aplikasi management *bandwidth*, maka akan terlihat mana yang lebih efektif penggunaan menggunakan *queue tree* dari pada penggunaan *simple queue*.

Untuk lebih jelasnya kerangka pikir dapat kita lihat pada gambar berikut :



Gambar 4: Kerangka pikir Analisis perbandingan pengelolaan *bandwidth* menggunakan 2 aplikasi mikrotik.

Penyetingan *Queue Tree* dan *Simple Queue* pada router mikrotik dilakukan di labor E60 dengan menggunakan *software winbox, HUB* dan *access point*. Setelah penyetingan *Queues* tersebut maka data akan diambil dari 2 orang *user* dengan menggunakan aplikasi *Vistumbler, InSSIDer* dan *Command Line* dengan pengukuran jarak 1 meter, dan 25 meter. Pengukuran tersebut dilakukan selama 4 hari dimana 2 hari untuk setingan *Simple Queue* dan 2 hari untuk setingan *Queue Tree*.

Setelah data terkumpul maka akan dibandingkan menggunakan tabel perbandingan *Queue Tree* dan *Simple Queue*. Setelah semuanya dibandingkan maka akan diambil kesimpulan *Queue* manakah yang lebih baik dipakai di jurusan Teknik Elektronika.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka kesimpulan setelah melakukan perancangan dan pengembangan Router Mikrotik menggunakan *Simple Queue* dan *Queue Tree* di labor praktek jurusan Teknik Elektronika adalah sebagai berikut ini :

1. Dari perbandingan *Simple Queue* dan *Queue Tree*, *Queue Tree* lebih baik dan lebih efektif karena memberikan *Bandwidth* yang sama pada hari pertama dan hari kedua dengan jarak 1 meter dan 25 meter yaitu sebesar 1,84 Mbps dan 0,48 Mbps. Sehingga setiap *user* yang terkoneksi tidak akan mendapat *bandwidth* yang berbeda.
2. Dari segi pengguna, apabila kurang dari 5 *user* yang terkoneksi lebih baik menggunakan *Simple Queue* karena dengan *user* yang sedikit maka *bandwidth* yang diterima akan stabil sedangkan apabila yang terkoneksi lebih dari 10 *user* lebih baik menggunakan *Queue Tree* karena *user* yang banyak mengakibatkan lajur *bandwidth* yang tidak stabil mengakibatkan *bandwidth* yang diterima *user* tidak sama rata.
3. *Simple Queue* dan *Queue Tree* terdapat beberapa perbedaan dan kesamaan. Persamaannya yaitu sama-sama memiliki data dengan *Channel 11* dan Data Ratenya 125.5 Mbps untuk CML, 144 Mbps untuk InSSIDer. Sedangkan perbedaannya yaitu pada *Queue Tree* memberikan *bandwidth*

yang sama besar pada setiap *user* yang terkoneksi, tergantung jarak pemakaian jaringannya yaitu sebesar 1,84 Mbps untuk pemakaian didalam labor dan 0,48 Mbps pada jarak 25 meter. Untuk *Simple Queue bandwidth* yang diterima oleh *user* yang terkoneksi tidak sama besar pada hari pertama dan hari kedua.

4. Dalam suatu jaringan *wireless* baik menggunakan *manajemen bandwidth Queue Tree* maupun *Simple Queue*, apabila pemakaian suatu jaringan berada jauh dari BTS atau *access point* nya maka kualitas sinyal jaringan tersebut tidak bagus dan memiliki *noise* yang mengakibatkan sinyalnya akan terputus.
5. Penggunaan *Queue Tree* pada jaringan Wi-fi di jurusan T. Elektronika akan membantu mahasiswa mengakses suatu informasi dengan mudah tanpa menggunakan aplikasi penyedot *bandwidth*.
6. *Queue tree* pada Router Mikrotik diseting supaya *bandwidth* yang diberikan tidak bertumpukan pada suatu *user* melainkan mendapat *bandwidth* yang stabil pada masing-masing *user*.

## **B. Saran**

Adapun saran yang diberikan setelah dilakukan perancangan dan pengembangan Router Mikrotik menggunakan *Simple Queue* dan *Queue Tree* adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan kedepannya jurusan menggunakan *Queue Tree* pada Router Mikrotik agar jaringan wi-fi yang dipakai oleh mahasiswa akan stabil dan

*bandwidth* yang diterima akan sama dengan mahasiswa lain yang terkoneksi dengan SSID yang telah seting.

2. Diharapkan kepada mahasiswa yang terkoneksi dengan jaringan Wi-fi agar pemakaian jaringan tidak terlalu jauh dari *access point* nya agar memiliki sinyal yang bagus dan mendapat *bandwidth* yang besar dibandingkan dengan pemakaian yang jauh dari *access point* nya.
3. Apabila mahasiswa yang menggunakan Mikrotik Router untuk melakukan praktek dilabor atau untuk keperluan penelitian sebaiknya *router* tersebut *diriset* terlebih dahulu agar setingan data sebelumnya tidak bentrok dengan setingan yang akan dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Borg, W. R. & Gall, M. D. (2003). definisi penelitian pengembangan. (online) <http://ictarea.blogspot.com/2011/12/definisi-penelitian-pengembangan.html>. Diakses tanggal 16 Februari 2013.
- Cell Selection dan Reselection (2012). Rxlev. (Online). (<http://www.ajusady.com/2012/04/cell-selection-dan-reselection.html>). Diakses tanggal 10 Juni 2013.
- Deris Setiawan.( 2003). *Jaringan komputer*. Bandung : Informatika
- Fatoni. (2011). Site Survey Vistumbler. (online) <http://blog.binadarma.ac.id>. Diakses tanggal 28/10/2012.
- Fathoni, M. Aan, (1999). The Next Generation Wireless System (3G). Kuliah umum telekomunikasi di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti. Jakarta.
- Herlambang Much. Linto. (2008). *Panduan Lengkap Menguasai Router Masa Depan Menggunakan Mikrotik RouterOS™*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Jogiyanto . (2008). *Metode Pengambilan Data Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Nanang. (2007). Belajar setting queue tree dan simple queue. (online) <http://diqie.wordpress.com/>. Diakses tanggal 5 Desember 2012.
- Onno W.Purbo. (2006). *Hotspot*. (online) <http://imronayubi.wordpress.com>. Diakses tanggal 15 September 2012.
- PRmob. (2012). Titik Akses Nirkabel. (online) <http://id.prmob.net>. Diakses tanggal 04 Mei 2013.
- Ridlo Taufik. (2012). Bandwidth Jaringan Komputer. (online) <http://komp-rakitan.blogspot.com>. Diakses tanggal 08 September 2012.
- Sudaryono, dkk. (2011). Konsep dan jenis-jenis penelitian. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Sudarma, I K. & Tegeh, I M. (2007) Definisi penelitian pengembangan. Ganesha Singaraja. (online ) <http://ictarea.blogspot.com/2011/12/definisi-penelitian-pengembangan.html>. Diakses tanggal 16 Februari 2013.

Syamsudin. (2010). *SSID (Servis Set Identifier)*. (online) [http://dc373.4shared.com/doc/\\_heZHIEr/preview.html](http://dc373.4shared.com/doc/_heZHIEr/preview.html). Diakses tanggal 20 Februari 2013.

Syamsudin. (2010). *RSSI (Received Signal Strength Indicator)*. (online) [http://dc373.4shared.com/doc/\\_heZHIEr/preview.html](http://dc373.4shared.com/doc/_heZHIEr/preview.html). Diakses tanggal 20 Februari 2013.

Tim Penulis UNP. (2009). *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/Skripsi Universitas Negeri Padang*. Padang: Universitas Negeri Padang

Tito Prabowo, dkk. (2010). *Manajemen Bandwidth Menggunakan QUEUE TREE*. Yogyakarta.

Wisnu Wigan Pambudi. (2011). *Instalasi Jaringan dan LOADBALANCING Dua Jalur Internet menggunakan Mikrotik*, Yogyakarta.