

ANALISIS KINERJA WIRELESS ACCESS POINT (WAP) DAN VIRTUAL ACCESS POINT (VAP) PAD

Safrial Amri¹, Joko Triyono, Rr. Yuliana Rachmawati K³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Email : [1.a.safrial@gmail.com](mailto:a.safrial@gmail.com), [2.zainjack@gmail.com](mailto:zainjack@gmail.com), [3.yuliana@akprind.ac.id](mailto:yuliana@akprind.ac.id)

ABSTRACT

Wireless Access Point is a hardware device that allows other wireless devices (such as laptops, mobile phone) to connect to a wired network using Wi-Fi, Bluetooth or other standard devices. Wireless access point is generally connected to the router via a network cable (most have already been integrated with the router) and can be used to send each other data between wireless devices and wired devices on the network. one of the tools needed to build a wireless network that is Mikrotik RB951Ui-2HnD is one of a series Wireless MikroTik RouterBoard output that serves as a router at the same Access Point (AP) which is specifically designed for SOHO (Small Office Home Office).

Virtual Access Point (VAP) is one of the features of existing Multiple SSID on the router proxy, by Virtual AP enables a device that has only one physical wireless interface can transmit more than one SSID. Implementation of network performance testing on a proxy WAP & VAP RB 951 Ui-2HnD using a server computer, the client computer and an access point. Testing is done by analyzing the parameters of Quality of Service (QOS) including delay, packet loss, jitter, throughput, download and upload speeds. The tests are carried out in three different conditions which lonely condition, condition and condition were solid.

The results of the analysis and comparison of WAP and VAP average of quiet conditions, moderate and dense. Delay WAP better than VAP with an average delay of 53 281 ms, for WAP jitter better than VAP with an average of 12 421 ms jitter, packet loss while WAP is better than VAP gets a percentage of 0.1% and for throughput VAP more good compared to WAP with an average of 12 049 mbps

Keywords: wireless, router, proxy, access points, virtual access point, QOS.

INTISARI

Wireless Access Point adalah perangkat keras yang memungkinkan perangkat wireless lain (seperti laptop, ponsel) untuk terhubung ke jaringan kabel menggunakan Wi-fi, bluetooth atau perangkat standar lainnya. Wireless Access point umumnya dihubungkan ke router melalui jaringan kabel (kebanyakan telah terintegrasi dengan router) dan dapat digunakan untuk saling mengirim data antar perangkat wireless dan perangkat kabel pada jaringan. salah satu Perangkat yang dibutuhkan untuk membangun sebuah jaringan wireless yaitu Mikrotik RB951Ui-2HnD merupakan satu dari seri Wireless RouterBoard keluaran MikroTik yang berfungsi sebagai router sekaligus Access Point (AP) yang dirancang khusus untuk SOHO (Small Office Home Office).

Virtual Access Point (VAP) adalah salah satu fitur Multiple SSID yang ada pada router mikrotik, dengan Virtual AP memungkinkan sebuah perangkat yang hanya memiliki satu fisik interface wireless bisa memancarkan lebih dari 1 SSID. Implementasi pengujian kinerja jaringan WAP & VAP pada mikrotik RB 951 Ui-2Hnd menggunakan sebuah komputer server, komputer client, dan sebuah access point. Pengujian dilakukan dengan analisa

parameter *Quality Of Service* (QOS) diantaranya *delay*, *packet loss*, *jitter*, *throughput*, dan kecepatan *upload* *download*. Pengujian tersebut dilakukan dalam tiga kondisi yang berbeda yaitu kondisi sepi, kondisi sedang dan kondisi padat.

Hasil dari analisis dan perbandingan WAP dan VAP rata-rata dari kondisi sepi, sedang dan padat. *Delay* WAP lebih baik dari pada VAP dengan rata-rata *delay* 53.281 ms, untuk *jitter* WAP lebih baik dari VAP dengan rata-rata *jitter* 12.421 ms, sedangkan untuk *packet loss* WAP lebih baik dari VAP mendapatkan persentase 0,1 % dan untuk *throughput* VAP lebih baik dibandingkan dengan WAP dengan rata-rata 12.049 mbps

Kata Kunci : *wireless*, *router*, mikrotik, *access point*, *virtual access point*, QOS.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini sudah demikian maju, terutama dalam bidang informasi dan telekomunikasi. Penggunaan *wireless* menjadi daya tarik tersendiri bagi para pengguna komputer yang menggunakan teknologi ini untuk mengakses suatu jaringan komputer lokal atau internet.

Teknologi *wireless* menawarkan beragam kemudahan, kebebasan dan fleksibilitas yang tinggi. Teknologi *wireless* memiliki cukup banyak kelebihan dibandingkan teknologi kabel yang sudah ada. Teknologi *wireless* sangat mudah untuk digunakan dan pengguna bisa saling berkomunikasi antar jaringan selama masih berada dalam jangkauan *wireless*.

Wireless access point adalah perangkat keras yang memungkinkan perangkat *wireless* lain (seperti laptop, ponsel) untuk terhubung ke jaringan kabel menggunakan *Wifi*, bluetooth atau perangkat standar lainnya. *Wireless access point* umumnya dihubungkan ke router melalui jaringan kabel (kebanyakan telah terintegrasi dengan router) dan dapat digunakan untuk saling mengirim data antar perangkat *wireless* (seperti laptop, printer yang memiliki *wifi*) dan perangkat kabel pada jaringan. salah satu perangkat yang terdapat *wireless access point* yaitu router mikrotik RB951Ui-2HnD.

Mikrotik RB951Ui-2HnD adalah satu dari seri Wireless RouterBoard keluaran MikroTik yang berfungsi sebagai Router sekaligus Access Point (AP) yang dirancang khusus untuk SOHO (Small Office Home Office). Produk ini sudah menggunakan Atheros CPU jenis terbaru dengan daya prosesor 600MHz dan RAM 128MB. Dilengkapi dengan lima buah port Ethernet 10/100, 1 port USB 2.0, dan *Wireless AP* berdaya tinggi 2.4GHz 1000mW 802.11b/g/n dengan *antenna built-in* untuk mempermudah koneksi internet, Sehingga koneksi internet bisa menjadi lebih cepat dan kebutuhan pengguna bisa terpenuhi dengan baik dan kualitas *wireless* ditentukan oleh seberapa baik perangkat mampu menjaga kestabilan koneksi dan meningkatkan kecepatan akses internet.

salah satu fitur yang terdapat pada mikrotik RB951Ui-2Hnd *Virtual Access Point* (VAP) yang merupakan *interface virtual* yang dapat digunakan untuk membuat beberapa *Access Point* dari satu *interface Wireless* fisik. Jadi hanya dengan satu *interface Wireless* fisik dapat membuat banyak *Access Point* dengan SSID, IP address, dan MAC Address yang berbeda.

Untuk mengetahui seberapa baik kualitas jaringan *wireless* pada mikrotik RB951Ui-2HnD diperlukan pengujian isu kualitas layanan atau *Quality Of Service* (QOS). dengan menggunakan parameter QoS (*Quality of Service*) meliputi *Throughput*, *delay*, *paket loss* dan *jitter* akan menghasilkan suatu informasi berupa hasil analisis jaringan *wireless* yang sesuai dengan standar QoS dan untuk mengetahui faktor – faktor apa saja yang mempengaruhi kualitas layanan jaringan internet, sehingga dapat memberikan pelayanan jaringan yang lebih baik.

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang telah dipaparkan di atas maka muncul gagasan untuk membuat analisis kinerja *wireless access point* dan *virtual access point* pada mikrotik RB951Ui-2HND.

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka yang digunakan dalam skripsi ini adalah laporan hasil penelitian yang telah dilakukan Dita Agung Nugroho (2015) dengan judul Analisis dan Perancangan Jaringan Nirkabel Berbasis *Virtual Access Point* dengan Metode *Queue Tree* Menggunakan Router Mikrotik RB951Ui-2HND (Studi Kasus : SMP Negeri 1 Ngemplak) penelitian ini berhasil menerapkan fitur *Virtual Access Point* pada Mikrotik RB951Ui-2HND dapat menghasilkan jaringan baru yang lebih optimal dengan menggunakan manajemen *bandwidth metode queue tree*, dapat mengatasi pemakaian *traffic bandwidth* yang tidak merata, sehingga dengan metode ini setiap *user* mendapat *bandwidth* yang sama. Akan tetapi belum ada analisis QOS untuk mengetahui kualitas jaringan tersebut,

Penelitian kedua yaitu dilakukan oleh Zainudin Hasmi (2013) dengan judul Analisis Performansi Beberapa Wireless Access Point Tipe N Sebagai Media Transmisi Video Streaming penelitian ini berhasil menguji empat perangkat wireless access point dengan protokol standar IEEE 802.11n antara lain Tplink MR3420, Dlink DIR-615, Argtek ARG-1210, dan Ubiquiti Power AP N. Wifi-wifi yang memiliki kecepatan transfer hingga 300 Mbps. pengujian dilakukan dengan mengakses video dari ip server. Dari keempat perangkat tersebut yang diujikan, didapatkan Wireless access point Ubiquiti Power AP N memiliki unjuk kerja yang paling maksimal diantara beberapa wireless access point yang diujikan. Akan tetapi pengujian hanya sebatas streaming video.

Selanjutnya penelitian dari Eko Radiansyah (2014) dengan judul Analisis dan Pemanfaatan Jaringan *Wireless* Menggunakan *Linksys Smart Wifi Cisco Router E2500* penelitian ini menghasilkan pengujian Perangkat *Linksys Smart Wifi Cisco Router E2500* dengan melakukan pengambilan data QOS menghasilkan koneksi yang sangat stabil akan tetapi pada saat pengujian data menggunakan koneksi internet tidak stabil sehingga mengakibatkan throughput mengalami penurunan dan data menjadi tidak akurat.

Landasan Teori

Wireless Access Point(WAP)

Wireless Access Point merupakan perangkat yang akan menghubungkan *wireless client (station)* dengan jaringan kabel (*Wired LAN*). Karena akan menghubungkan dua jaringan yang menggunakan media yang berbeda, maka *access point* mempunyai kelebihan mengubah *frame Ethernet* menjadi *frame WLAN*, demikian pula sebaliknya. *Frame Ethernet* itu sendiri merupakan *format* data yang dikirimkan melalui jaringan kabel, sedangkan *frame WLAN* tentunya merupakan *format* data yang dikirimkan melalui jaringan *wireless (WLAN)*. Dengan kata lain, *Access Point* dapat merubah *frame 802.11* menjadi *frame 802.3 (Ethernet)* maupun sebaliknya. (Towidjojo, 2015).

Virtual Access Point (VAP)

Virtual Access Point (VAP) pada Mikrotik adalah *interface virtual* yang dapat digunakan untuk membuat beberapa *Access Point* dari satu *interface Wireless* fisik. Jadi hanya dengan satu *interface Wireless* fisik saja dapat membuat banyak *Access Point* dengan SSID, IP address, dan MAC Address yang berbeda tiap AP nya.

Virtual Access Point pada Mikrotik juga dapat menggunakan DHCP Server pada masing VAP nya. Selain itu kita juga bisa mengatur *firewall* pada interface VAP ini. Fitur tersebut sama seperti pada *Virtual LAN (VLAN)* pada jaringan kabel. (Agung, 2013).

Quality of Service (QoS)

Quality of Service (QoS) merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu servis. QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu servis (Ferguson & Huston, 1998). QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda.

Packet loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena *retransmisi* akan mengurangi *efisiensi* jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah *bandwidth* cukup tersedia untuk aplikasi-aplikasi tersebut (TIPHONE, 1999).

Tabel 1.Kategori *Packet Loss* (TIPHONE, 1999)

Kategori <i>Packet Loss</i>	<i>Packet Loss (%)</i>	Indeks
Sangat Bagus	0 %	4
Bagus	3 %	3
Sedang	18 %	2
Jelek	25 %	1

$$Packet\ loss = \frac{paket\ data\ yang\ dikirim - paket\ data\ yang\ diterima}{paket\ data\ yang\ dikirim} \times 100\%$$

Rumus *Packet Loss* (TIPHONE, 1999)

Delay adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama. (TIPHON, 1999).

Tabel 2.Kategori *Delay* (TIPHONE, 1999)

Kategori <i>Latensi</i>	Besar <i>delay (ms)</i>	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 ms s/d 300 ms	3
Sedang	300 ms s/d 450 ms	2
Jelek	> 450 ms	1

$$Rata-rata\ delay = \frac{total\ delay}{total\ paket\ yang\ diterima}$$

Rumus *Delay* (TIPHONE, 1999)

Throughput merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada *destination* selama *interval* waktu tertentu dibagi oleh durasi *interval* waktu tersebut. *Throughput* adalah kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya *throughput* selalu dikaitkan dengan *bandwidth*. *Throughput* merupakan *rate* (kecepatan) transfer data aktif, yang diukur dalam *bit per second (bps)* (TIPHON, 1999).

Tabel 3. Kategori *Throughput* (TIPHONE, 1999)

Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput (%)</i>	Indeks
Sangat Bagus	100 %	4
Bagus	75 %	3
Sedang	50 %	2
Jelek	< 25 %	1

$$\text{Throughput} = \frac{\text{jumlah data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman data}}$$

$$\text{Persentase Throughput} = \frac{\text{Total Throughput}}{\text{jumlah bandwidth}} \times 100\%$$

Rumus *Troughput* (TIPHON, 1999)

Jitter diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket di akhir perjalanan *jitter* yang diperlihatkan pada Tabel II.4. (THIPONE 1999)

Tabel 4. Kategori *Jlitter* (TIPHONE, 1999)

Kategori <i>Jlitter</i>	<i>Jlitter (ms)</i>	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 ms s/d 75 ms	3
Sedang	75 ms s/d 125 ms	2
Jelek	125 ms s/d 225 ms	1

$$\text{Jitter} = \frac{\text{total variasi delay}}{\text{total paket yang diterima}}$$

Total variasi delay diperoleh dari penjumlahan :

$$((\text{delay } 2 - \text{delay } 1) + (\text{delay } 3 - \text{delay } 2) + \dots + (\text{delay } n - \text{delay } (n-1)))$$

Basic Service Set (BSS)

Jaringan *wireless* yang menggunakan topologi *Basic Service Set* atau BSS adalah jaringan *wireless* yang hanya menggunakan 1 (satu) *Access Point* untuk melayani sejumlah *client wireless*. Meskipun hanya memiliki 1 (satu) *Access Point*, ini bukan berarti hanya dibangun sebuah *network wireless*.

Dengan adanya fitur *Virtual Access Point* pada *interface wireless* router mikrotik, maka bisa dibangun beberapa SSID yang berbeda-beda, dengan *networkaddress* yang berbeda-beda pula. (Towidjojo & Eno, 2015)

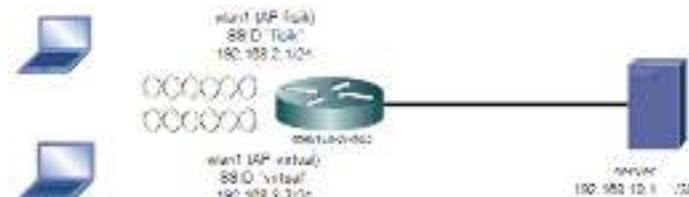
Mikrotik RB951Ui-2HnD

Mikrotik router RB951Ui-2HnD adalah satu dari seri *Wireless RouterBoard* keluaran MikroTik yang berfungsi sebagai *Router* sekaligus *Access Point* (AP) yang dirancang khusus untuk SOHO (*Small Office Home Office*). Produk ini sudah menggunakan *Atheros*

CPU jenis terbaru dengan daya prosesor 600MHz dan RAM 128MB. Dilengkapi dengan lima buah *port* Ethernet 10/100, 1 port USB 2.0, dan *Wireless* AP berdaya tinggi 2.4GHz 1000mW 802.11b/g/n dengan antenna built-in. *Router* ini memiliki fungsi *output* PoE pada *port* Ethernet 5, artinya dapat memberikan daya PoE kepada perangkat PoE lain dengan *voltage* yang sama (Mikrotik, 2016).

Rancangan Jaringan Wireless

Sebelum tahap implementasi, dilakukan tahap perancangan yang meliputi desain topologi jaringan dan alokasi alamat *IP address*. Untuk rancangan topologi jaringan ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1.Rancangan jaringan *Wireless*

Pada gambar 1 topologi yang digunakan pada penelitian ini yaitu topologi BSS (*Basic Service Set*), dimana terdapat sebuah router yang dijadikan *access point* terhubung melalui jaringan *lokal* server, dalam hal ini router RB951Ui-2Hnd difungsikan sebagai *access point*.setelah itu router akan menjalankan *wireless access point* dan *virtual access point* untuk menghubungkan jaringan *wifi* ke komputer/laptop *client*. untuk pengujian dilakukan dengan mengirim protokol ICMP dan *copy data* dari WAP ke VAP, dan kemudian melakukan *download&upload* melalui *server* lokal. Setelah itu dilakukan *monitoring* kinerja *wireless* router RB951Ui-2Hnd untuk mengetahui berapa *delay*, *packet loss*, *jitter* dan *throughput* pengujian dilakukan dengan tiga kondisi yaitu kondisi sepi, kondisi sedang dan kondisi padat.

Pengujian Kinerja Wireless Access Point (WAP)

1. *Pengujian Delay*

Pengujian yang dilakukan dengan mengirimkan paket ICMP dari komputer *client* di jaringan *wireless access point* menuju ke komputer *client* jaringan *virtual access point* dengan beban paket terkecil yaitu 1000 byte, beban paket sedang 35000 byte dan beban paket terbesar 65500 byte menghasilkan angka yang bisa digunakan sebagai analisa *delay*. Pengujian dilakukan sebanyak 15 kali dengan jumlah paket yang dikirimkan sebanyak 50 paket dalam setiap pengujian.

Tabel 5Tabel rata-rata delay

beban paket	delay (ms)		
	kondisi sepi	kondisi sedang	kondisi padat
1000 byte	4.802	18.364	41.343
35000 byte	23.887	46.622	89.103
65500 byte	40.944	80.916	133.551

2. *Pengujian Packet Loss*

Untuk pengujian *packet loss* dengan beban paket terkecil 1.000 byte, beban paket sedang 35.000 byte, sedangkan beban paket terbesar 65.500 byte mempunyai rata-rata

paket loss sebesar 0,8 % menurut standar tiphon dikategorikan bagus, berarti persentase packet loss untuk *Wireless access point* dalam kondisi padat adalah 0,8 %. Berdasarkan standar TIPHON maka kualitas jaringan *Wireless access point* dalam kondisi padat mempunyai kualitas bagus. Sedangkan untuk kondisi sepi dan kondisi sedang tidak ditemukan paket yang hilang.

Tabel 6 Tabel rata-rata packet loss

beban paket	Packet Loss (%)		
	kondisi sepi	kondisi sedang	kondisi padat
1000 byte	0	0	0
35000 byte	0	0	0
65500 byte	0	0	0.8

3. *Pengujian Jitter*

Pengujian yang dilakukan dengan mengirimkan paket ICMP dari komputer *client* di jaringan *wireless access point* menuju ke komputer *client* jaringan *virtual access point* dengan beban paket terkecil yaitu 1000 byte, beban paket sedang 35000 byte dan beban paket terbesar 65500 byte menghasilkan angka yang bisa digunakan sebagai analisa *jitter*. Pengujian dilakukan sebanyak 15 kali dengan jumlah paket yang dikirimkan sebanyak 50 paket dalam setiap pengujian

Tabel 7 Tabel rata-rata jitter

beban paket	jitter (ms)		
	kondisi sepi	kondisi sedang	kondisi padat
1000 byte	1.098	5.155	9.604
35000 byte	5.225	9.565	22.866
65500 byte	6.654	17.144	34.478

4. *Pengujian Throughput*

Pengujian yang dilakukan dengan melakukan *copy data* dari komputer *client* menuju ke komputer *client* jaringan *virtual access point* dengan ukuran *file* (data) 10 MB, 50 MB, dan 101 MB. Pengujian dilakukan sebanyak 15 kali sehingga dapat diketahui *throughput* pada jaringan *Wireless access point*.

Tabel 8 Tabel rata-rata throughput

File	Throughput (Mbps)					
	kondisi sepi	Persentase	kondisi sedang	Persentase	kondisi padat	Persentase
10 MB	14.918	67.809 %	7.146	32.482 %	6.107	27.759 %
50 MB	18.801	85.459 %	10.657	48.441 %	8.038	36.536 %
101 MB	20.163	91.650 %	13.070	59.409 %	8.869	40.314 %

Pengujian Kinerja Virtual Access Point (VAP)

1. *Pengujian Delay*

Pengujian yang dilakukan dengan mengirimkan paket ICMP dari komputer *client* di jaringan *wireless access point* menuju ke komputer *client* jaringan *virtual access point* dengan beban paket terkecil yaitu 1000 byte, beban paket sedang 35000 byte dan beban paket terbesar 65500 byte menghasilkan angka yang bisa digunakan sebagai analisa *delay*.

Pengujian dilakukan sebanyak 15 kali dengan jumlah paket yang dikirimkan sebanyak 50 paket dalam setiap pengujian.

Tabel 9Tabel rata-rata delay

beban paket	delay (ms)		
	kondisi sepi	kondisi sedang	kondisi padat
1000 byte	3.604	18.012	40.717
35000 byte	23.992	47.926	91.879
65500 byte	40.178	78.766	147.458

2. Pengujian Packet Loss

Untuk pengujian *packet loss* dengan beban paket terkecil 1.000 byte, dan beban paket sedang 35.000 byte tidak ditemukan paket yang hilang, sedangkan beban paket terbesar 65.500 byte mempunyai rata-rata *paket loss* sebesar 1,7 % menurut standar tiphon dikategorikan bagus, berarti persentase *packet loss* untuk *Virtual access point* dalam kondisi padat adalah 1,7%. Berdasarkan standar TIPHON maka kualitas jaringan *Virtual access point* dalam kondisi padat mempunyai kualitas bagus.

Tabel 10Tabel rata-rata packet loss

beban paket	packet Loss (%)		
	kondisi sepi	kondisi sedang	kondisi padat
1000 byte	0	0	0
35000 byte	0	0	0
65500 byte	0	0	1.7

3. Pengujian Jitter

Pengujian yang dilakukan dengan mengirimkan paket ICMP dari komputer *client* di jaringan *virtual access point* menuju ke komputer *client* jaringan *wireless access point* dengan beban paket terkecil yaitu 1000 byte, beban paket sedang 35000 byte dan beban paket terbesar 65500 byte menghasilkan angka yang bisa digunakan sebagai analisa *jitter* Pengujian dilakukan sebanyak 15 kali dengan jumlah paket yang dikirimkan sebanyak 50 paket dalam setiap pengujian.

Tabel 11Tabel rata-rata jitter

beban paket	jitter (ms)		
	kondisi sepi	kondisi sedang	kondisi padat
1000 byte	1.948	5.517	10.403
35000 byte	5.974	10.203	24.216
65500 byte	7.564	14.731	43.914

4. Pengujian Throughput

Pengujian yang dilakukan dengan melakukan *copy data* dari komputer *client* VAP menuju ke komputer *client* jaringan WAP dengan ukuran file (data) 10 MB, 50 MB, dan 101 MB. Pengujian dilakukan sebanyak 15 kali sehingga dapat diketahui *throughput* pada jaringan *Virtual access point*.

Tabel 12Tabel rata-rata *throughput*

Ukuran File	Throughput (Mbps)					
	kondisi sepi	persentase	kondisi sedang	persentase	kondisi padat	persentase
10 MB	16.378	74.445 %	7.477	33.986 %	5.277	23.986 %
50 MB	19.138	86.991 %	10.472	47.600 %	7.812	35.509 %

101 MB	20.690	94.045 %	12.689	57.677 %	8.509	38.677 %
--------	--------	----------	--------	----------	-------	----------

Hasil Pengujian Kecepatan Download dan Upload dari server

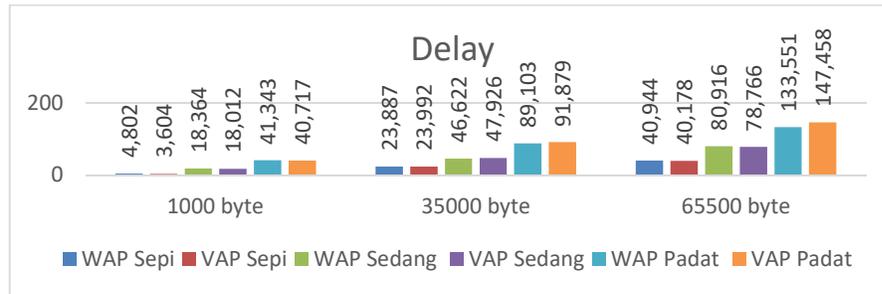
Tabel 13 Tabel Pengujian Kecepatan Download dan Upload

pengujian	download		upload	
	WAP	VAP	WAP	VAP
kondisi sepi	6.6 MB/s	6.5 MB/s	5.7 MB/s	5.4 MB/s
kondisi sedang	3.6 MB/s	3.6 MB/s	2.5 MB/s	2.9 MB/s
kondisi padat	2.1 MB/s	2.0 MB/s	1.2 MB/s	1.3 MB/s

Grafik Perbandingan Kinerja WAP dan VAP

Hasil data grafik ini diketahui dari membandingkan kedua *jaringan wireless*, wireless access point dan virtual access point dengan cara melihat hasil rata-rata dari kedua *jaringan tersebut* dikondisi sepi, sedang dan padat dari WAP dan VAP.

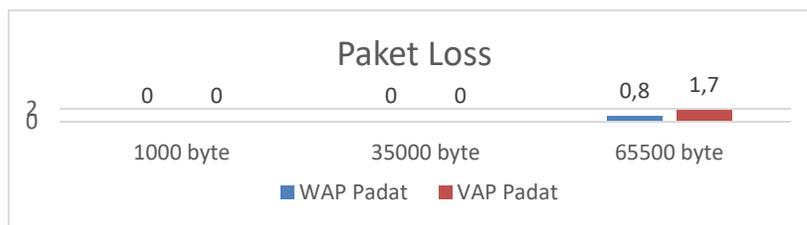
Perbandingan Grafik delay WAP dan VAP



Gambar 2. Grafik rata-rata kinerja *delay* WAP dan VAP

Grafik rata-rata kinerja *delay* WAP dan VAP dapat dilihat pada gambar IV.22. Pada gambar tersebut dapat dilihat secara keseluruhan kinerja *delay* VAP lebih baik jika dibandingkan dengan WAP, baik dalam kondisi sepi dan kondisi sedang sedangkan kondisi padat WAP lebih unggul dibandingkan dengan VAP

Perbandingan Grafik Packet Loss WAP dan VAP

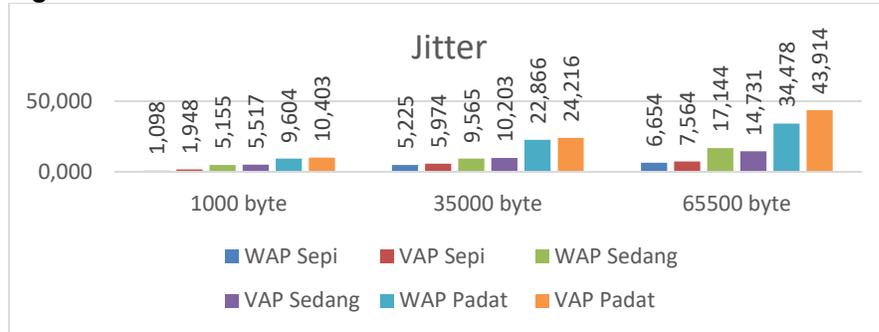


Gambar 3. Grafik rata-rata kinerja *packet loss* WAP dan VAP

Grafik rata-rata *packet loss* WAP dan VAP dapat dilihat pada gambar IV.24. Pada gambar tersebut dapat dilihat secara keseluruhan kinerja *packet loss* WAP dan VAP memiliki

kualitas yang baik di kondisi sepi dan sedang. Untuk kondisi padat WAP lebih baik jika dibandingkan dengan VAP.

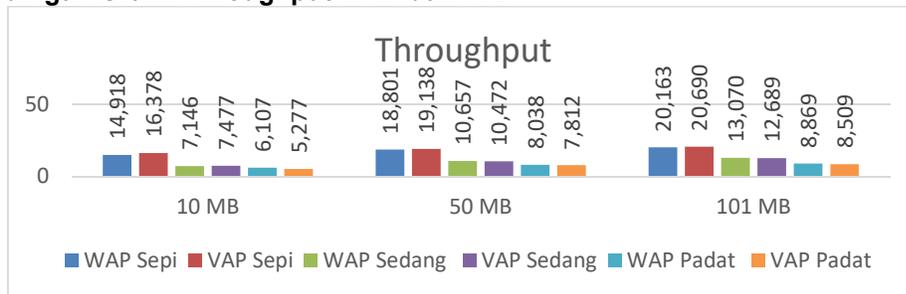
Perbandingan Grafik Jitter WAP dan VAP



Gambar 4.Grafik rata-rata kinerja *jitter* WAP dan VAP

Grafik rata-rata kinerja *Jitter* WAP dan VAP dapat dilihat pada gambar IV.23. Pada gambar tersebut dapat dilihat secara keseluruhan kinerja *Jitter* VAP lebih baik jika dibandingkan dengan WAP baik dalam kondisi sepi, kondisi sedang maupun kondisi padat.

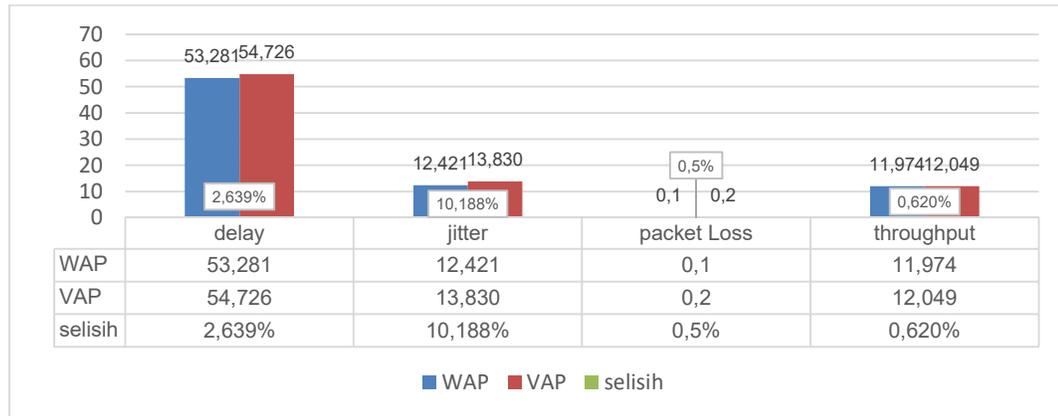
Perbandingan Grafik Throughput WAP dan VAP



Gambar 5.Grafik rata-rata kinerja *throughput* WAP dan VAP

Grafik rata-rata kinerja *throughput* WAP dan VAP dapat dilihat pada gambar IV.25. Pada gambar tersebut dapat dilihat secara keseluruhan kinerja *throughput* VAP lebih baik jika dibandingkan dengan VAP dalam kondisi sepi , sedangkan untuk kondisi sedang maupun dalam kondisi padat WAP lebih baik dibanding VAP.

PEMBAHASAN



Gambar 6. Hasil Persentase Selisih Perbandingan WAP dan VAP

Pada gambar 6 dijelaskan bahwa Berdasarkan hasil penelitian perhitungan seluruh rata-rata beban paket dan ukuran file didapat dari tabel jika dijadi kan grafik perbandingan kinerja WAP dan VAP dapat dilihat bahwa WAP dan VAP mempunyai kualitas yang hampir sama. Namun jika dilihat dari pengujian terhadap kualitas *delay*, WAP lebih unggul jika dibandingkan dengan VAP dengan rata-rata nilai 53,281 ms dibanding dengan 54.726 ms dengan persentase selisih *delay* 2.639 %. Sedangkan untuk pengujian *jitter*, WAP lebih unggul jika dibandingkan dengan VAP dengan hasil rata-rata 12.421 ms untuk WAP dan 13.830 ms untuk VAP dengan persentase selisih *jitter* 10.188 %. Selanjutnya dari segi *packet loss*, WAP lebih baik dari pada VAP dengan persentase 0.1% dibanding 0.2 % dengan selisih perbandingan 0.5 %. Dari segi *throughput*, VAP lebih baik jika dibandingkan dengan WAP dengan hasil rata-rata untuk VAP sebesar 12,049 Mbps dan untuk WAP 11.974 Mbps dengan dengan selisih persentase 0,620%. untuk melihat seluruh rata-rata perhitungan lebih detailnya lihat tabel 10.

Tabel 14. Rekapitulasi pengujian WAP & VAP

pengujian	Delay (ms)		Jitter (ms)		packet Loss (%)		Throughput (Mbps)	
	WAP	VAP	WAP	VAP	WAP	VAP	WAP	VAP
kondisi sepi	23.211	22.591	4.326	5.162	0	0	17.961	18.735
kondisi sedang	48.634	48.235	10.621	10.150	0	0	10.291	10.213
kondisi padat	87.999	93.351	22.316	26.178	0.3	0.6	7.671	7.199
rata - rata	53.281	54.726	12.421	13.830	0.1	0.2	11.974	12.049
selisih	2.639%		10.188%		0.5%		0.620%	

Pada tabel 10 dijelaskan bahwa pengujian *delay* pada kondisi sepi VAP lebih baik dibandingkan WAP dengan hasil rata-rata *delay* 22.591 ms menurut standarisasi tiphon dikategorikan sangat bagus karena besar *delay* < 150 m/s, sedangkan untuk pengujian *jitter* WAP lebih baik dari pada VAP dengan hasil *jitter* 4.326 ms menurut standarisasi tiphon dikategorikan bagus karena *jitter* < 75 m/s, untuk *packet loss* WAP dan VAP sama-sama memiliki kualitas yang sangat baik sesuai dengan standarisasi tiphon dengan *packet loss* 0%, dan untuk pengujian *throughput* VAP lebih baik dibandingkan WAP dengan hasil *throughput* 18.735 Mbps.

Untuk kondisi sedang VAP lebih baik dibandingkan WAP dengan hasil *delay* 48.235 ms menurut standarisasi tiphon dikategorikan sangat bagus karena besar *delay* < 150 m/s, sedangkan untuk pengujian *jitter* VAP lebih baik dari pada WAP dengan hasil *jitter* 10.150 ms menurut standarisasi tiphon dikategorikan bagus karena *jitter* < 75 m/s, untuk *packet loss* WAP dan VAP sama-sama memiliki kualitas sangat baik sesuai dengan standarisasi tiphon dengan *packet loss* 0%, dan untuk pengujian *throughput* WAP lebih baik dibandingkan VAP dengan hasil *throughput* 10.291 mbps.

Sedangkan pada kondisi padat WAP lebih baik dibandingkan VAP dengan hasil *delay* 53.281 ms menurut standarisasi tiphon dikategorikan sangat bagus karena besar *delay* < 150 m/s, sedangkan untuk pengujian *jitter* WAP lebih baik dari pada VAP dengan hasil *jitter* 12.421 ms menurut standarisasi tiphon dikategorikan bagus karena *jitter* < 75 m/s, untuk *packet loss* WAP lebih baik dari pada VAP dengan persentase *packet loss* 0,3 % sesuai dengan standarisasi tiphon dikategorikan bagus karena *packet loss* < 3 %, dan untuk pengujian *throughput* WAP lebih baik dibandingkan VAP dengan hasil *throughput* 7.671 mbps.

pengujian WAP dan VAP pada kondisi sepi, kondisi sedang dan kondisi padat parameter *delay* mempunyai nilai rata-rata 53.281 ms lebih baik dibandingkan dengan VAP dengan nilai rata-rata 54.726 ms menurut standarisasi tiphon dikategorikan sangat bagus karena besar *delay* < 150 m/s, untuk parameter *jitter* WAP mendapatkan nilai rata-rata 12.421 ms lebih baik dari pada VAP dengan rata-rata *jitter* 13.830 ms menurut standarisasi tiphon dikategorikan bagus karena *jitter* < 75 m/s, sedangkan untuk parameter *packet loss* WAP mendapatkan persentase rata-rata 0,1% lebih baik dari pada VAP mendapatkan persentase rata-rata 0,2% sesuai dengan standarisasi tiphon dikategorikan bagus karena *packet loss* < 3 %, dan untuk parameter *throughput* VAP lebih unggul dengan nilai rata-rata 12.049 Mbps dengan persentase 54.768 % dibandingkan dengan WAP yang mendapatkan nilai rata-rata 11.974 Mbps dengan persentase 54.427 %.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang diterapkan pada skenario WAP dan VAP dalam kondisi sepi, Kondisi Sedang dan kondisi padat, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Pada parameter QOS *delay* menurut standarisasi versi tiphon dikategorikan sangat bagus, setelah pengujian *delay* dilakukan antara WAP dan VAP pada kondisi sepi, kondisi sedang serta kondisi padat didapat bahwa VAP lebih baik dari pada WAP dengan rata-rata *delay* 53.281 ms untuk WAP sedangkan VAP mendapatkan nilai rata-rata 54.726 ms.
2. Pada parameter *jitter* sesuai dengan standar versi tiphon dikategorikan bagus, setelah dilakukan pengujian bahwa *jitter* WAP lebih baik dibandingkan dengan VAP. Hal ini dilihat dari rata-rata WAP lebih rendah dari VAP dengan hasil *jitter* 12.421 ms sedangkan untuk VAP mendapatkan hasil 13.830 ms.
3. Pada parameter *packet loss* sesuai standarisasi versi tiphon dikategorikan bagus setelah dilakukan pengujian bahwa *packet loss* pada kondisi sepi, kondisi sedang, dan kondisi padat WAP lebih baik dari pada VAP Hal ini dapat dilihat dari rata-rata persentase *packet loss* 0,1 % untuk WAP dan 0,2 % untuk VAP.
4. Dari segi *throughput*, setelah dilakukan pengujian menurut standarisasi tiphon VAP lebih unggul dibandingkan dengan WAP dengan persentase 54.768 % untuk VAP sedangkan WAP memiliki rata-rata lebih rendah yaitu 54.427 %.

Saran

Dalam analisis kinerja WAP dan VAP pada mikrotik Rb951Ui-2HnD serta mencari perbandingan biaya menggunakan aplikasi yang lebih baik dan *tools* yang lengkap, dalam menggunakan aplikasi yang digunakan untuk perhitungan QoS dengan parameter *delay*, *throughput*, *packet loss*.

DAFTAR PUSTAKA

- Hasmi, Zainudin., 2013, *Analisis Performansi Beberapa Wireless Access Point Tipe N Sebagai Media Transmisi Video Streaming*, Skripsi, Jurusan Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta
- R.eko., 2014. *Analisis Pemanfaatan Jaringan Wireless Menggunakan Linksys Smart Wifi Cisco Router E2500*, Skripsi, Jurusan Informatika, STMIK PalComTech, Palembang
- Nugroho, DA., 2015, *Analisis dan Perancangan Jaringan Nirkabel Berbasis Virtual Access Point dengan Metode Queue Tree Menggunakan Router Mikrotik RB951UI-2HND (Studi Kasus : SMP Negeri 1 Ngemplak)*, Skripsi, Jurusan Informatika, STMIK AMIKOM, Yogyakarta
- Towidjojo, Rendra., Farhan, Muhammad Eno., 2015, *Router Mikrotik: Implementasi Wireless LAN Indoor*, Jasakom, Jakarta
- Agung, R., 6 September 2013, *Virtual Access Point pada Mikrotik*, <https://mikrotikindo.blogspot.co.id/2013/09/virtual-access-point-mikrotik.html>
- Ferguson, P. & Huston, G., 1998, "Quality of Service", John Wiley & Sons Inc.
- TIPHON. (1999). "Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) General aspects of Quality of Service (QoS)", DTR/TIPHON-05006 (cb0010cs.PDF).1999.