Optimasi Bandwidth Menggunakan Metode Peer Connection pada Dinas Lingkungan Hidup Pematangsiantar

Jose Andreas Tampubolon ¹²³, Suhada ², M Safii ³, Poningsih ⁴, Bahrudi Efendi Damanik ⁵

1) Program Studi Teknik Informatika, STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia 1) josetampubolon@gmail.com

²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾ STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

²⁾ suhada.atb@gmail.com ³⁾m.safii@amiktunasbangsa.ac.id ⁴⁾ poningsih@amiktunasbangsa.ac.id ⁵⁾ bahrudiefendi@gmail.com

Abstract--The purpose of this study is to provide good Quality of Service for all internet users in a network by managing bandwidth with the Peer Connection Queue (PCQ) method using Queue Tree. By applying the Peer Connection Queue (PCQ) method using a Queue Tree, every user who accesses the internet will get an even bandwidth allocation. Testing using a Mikrotik RouterBoard with several computers connected via wired and several devices connected via a wireless network. The results show that bandwidth management using the PCQ method using Queue Tree gives better results than without using PCQ because by using PCQ all users who are members of one network get an equal bandwidth allocation between one another so that users feel fair. Which means that the Quality of Service provided by the network provider is very good.

Keywords— Bandwidth, Queue Tree, Quality of Service, Peer Connection Queue, Mikrotik

Intisari- Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan Quality of Service yang baik bagi seluruh pengguna internet dalam suatu jaringan dengan cara memanajemen bandwidth dengan metode Peer Connection Queue (PCQ) menggunakan Queue Tree. Dengan menerapkan metode Peer Connection Queue (PCQ) menggunakan Queue Tree, maka setiap user yang mengakses internet akan mendapatkan alokasi bandwidth yang merata. Pengujian menggunakan Mikrotik RouterBoard dengan beberapa komputer yang disambungkan via wired dan beberapa perangkat yang disambungkan melalui jaringan wireless. Hasil penelitian menunjukan bahwa manajemen bandwidth dengan metode PCQ menggunakan Queue Tree memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan tanpa menggunakan PCQ sebab dengan menggunakan PCQ semua user yang tergabung dalam satu jaringan mendapatkan alokasi bandwidth yang sama rata antara satu dan yang lain sehingga pengguna merasa adil. Yang mana artinya Quality of Service yang diberikan oleh penyedia jaringan sudah sangat baik.

Kata kunci — Bandwidth, Queue Tree, Quality of Service, Peer Connection Queue, Mikrotik.

I. PENDAHULUAN

Jaringan internet memberi dampak yang besar bagi manusia dalam meringankan pekerjaan yang mereka lakukan. Melalui teknologi juga dapat mempercepat pekerjaan atau dalam kata lain dapat mempersingkat waktu dalam melakukan pekerjaan. Selain itu teknologi dapat membuat percakapan antar pribadi menjadi dekat meskipun jarak diantara pribadi tersebut sangat jauh, lalu melalui teknologi juga dapat menjadi sarana mendapatkan informasi dan berbagai informasi [1].

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh penulis di Dinas Lingkungan Hidup di Pematangsiantar masih terjadi lambatnya koneksi internet sehingga pekerjaan yang dilakukan oleh karyawan-karyawan mengalami terkendala sehingga performa dinas lingkungan hidup menjadi menurun. Masalah ini terjadi dikarenakan masing-masing karyawan menggunakan jaringan internet yang sama, sehingga masing-masing komputer yang digunakan saling tarik menarik jaringan, tarik menarik jaringan tersebut membuat koneksi internet melambat.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang dibahas pada penelitian ini ialah belum terbagi ratanya koneksi internet pada Dinas Lingkungan Hidup sehingga diperlukan solusi untuk mengatasi masalah penggunaan koneksi internet tersebut dengan menerapkan manajemen Bandwidth pada sistem local area network menggunakan Metode PCQ (*Peer Connection Queue*).

Pada penelitian terdahulu yang di lakukan oleh di mana koneksi internet di salah satu sekolah tinggi yang berada di Bancak mengalami lambatnya koneksi internet dikarenakan dalam satu penggunaaan jaringan internet banyak di gunakan seperti dalam ruangan laboratorium komputer, tata usaha, administrasi, dan proses kegiatan pembelajaran, masalah lambatnya jaringan koneksi internet dapat diatasi dengan memanajemen jaringan internet dengan menggunakan metode PCQ [2].

© 2021. Published by Fakultas Sains dan Teknologi - Universitas Harapan Bangsa This is an open access article under the CC BY license (<u>http://creativecommons.org/licences/by/4.0/</u>) http://ejournal.uhb.ac.id/index.php/IKOMTI

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini pertama kali penulis melakukan pengamatan selanjutnya mengumpulkan data setelah itu, data tersebut akan diolah melalui proses analisa bandwith yang digunakan dalam sehari kemudian membuat rancangan topologi yang akan dibangun agar dapat mengimplementasikan manajemen bandwidth dengan metode PCQ menggunakan Queue Tree. Rancangan penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Rancangan Penelitian

B. Prosedur Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian ada beberapa prosedur dalam penumpulan data, yaitu:

- 1. Penelitian Kepustakaan (*Library Research*) yaitu memanfaatkan perpustakaan, buku, prosiding atau jurnal sebagai media untuk bahan referensi dalam menentukan parameter yang digunakan dalam penelitian.
- Sumber data penelitian diambil dari Kantor Dinas Lingkungan Hidup yaitu penggunaan bandwidth selama 1 bulan.

C. Manajemen Bandwidth

Manajemen bandwidth ialah suatu usaha yang dilakukan untuk mengkontrol besar atau kecilnya jumlah volume data yang dikeluarkan dalam satuan detik guna untuk mempercepat jaringan yang ada pada komputer [3]. Ada beberapa metode dalam pengaplikasian bandwidth manajemen yaitu dengan menggunakan proxy server, qos ataupun traffic shapping, pembatasan bandwidth (limiter).

- 1. *Proxy server*: adalah sebuah server atau program komputer yang berperan sebagai penghubung antara suatu komputer dengan jaringan internet. *Proxy server* menjadi perantara antara jaringan lokal dan jaringan internet [4].
- 2. QOS (*Quality of Service*) : ialah pengukuran performansi dan tingkat kualitas pada jaringan untuk menyediakan tingkat jaminan performansi pada layanan yang berbeda [5].

3. Pembatasan bandwidth (Limiter) ialah suatu metode yang digunakan untuk membatasi jumlah volume atau data yang dikeluarkan salah satu metode ini ialah PCQ (*Peer Connection Queue*).

D. PCQ (Peer Connection Queue)

Peer connection queue (PCQ) ialah sebuah metode yang dilakukan untuk membagi bandwidth dengan cara membagi sesuai dengan subclass atau subqueue pada masing-masing user [6]. Metode pembagian bandwidth dengan menggunakan metode ini merupakan metode yang paling sederhana dan mudah digunakan untuk membagi bandwidth ke-semua komputer [7].

Cara kerja PCQ adalah dengan menambahkan *sub-queue*, berdasar *classifier* tertentu [8]. Berikut gambar 2 cara kerja PCQ dengan parameter PCQ-*Rate* = 0.



Gambar 2. Cara Kerja PCQ

E. Pemodelan Metode

Berdasarkan referensi definisi sejumlah model pengembangan sistem yang ada, dalam penelitian ini penulis menggunakan metode pengembangan sistem *Network Development Life Cycle* (NDLC). NDLC merupakan model yang mendefinisikan siklus proses perancangan atau pengembangan suatu sistem jaringan komputer, NDLC mempunyai elemen yang mendefinisikan fase, tahapan, langkah atau mekanisme proses spesifik [9]

Pemodelan metode dapat dilihat pada gambar 3.



III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini adalah hasil dalam penelitian terhadap perancangan berdasarkan hasil analisis. Tujuan penerapan rancangan metode *Queue Type PCQ* pada Dinas Lingkungan Hidup Pematangsiantar adalah untuk mengimplementasikan rancangan yang telah dibuat untuk mempermudah pengguna dalam menggunakan internet. Pengujian rancangan jaringan ini menjelaskan tentang pembagian bandwidth menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak yang sudah disiapkan.

A. Implementasi Jaringan Wifi

Rancangan yang digunakan dalam *implementasi wifi* pada Dinas Lingkungan Hidup Pematangsiantar yaitu menggunakan *router board* RB750r2 dan dilakukan pada 2 laptop, *modem 3G*, dan *Hub*. Tahap pertama yaitu menghubungkan *modem 3G* ke laptop, dengan modem *3G* sebagai pusat *internet*, kemudian menghubungkan laptop (1) yang sudah terhubung *internet* ke *mikrotik* RB750r2, kemudian RB750r2 yang dihubungkan pada *Hub* dan menghubungkan laptop (2) ke *mikrotik* menggunakan kabel *UTP* untuk melakukan konfigurasi *mikrotik*. Pada penelitian ini aplikasi yang digunakan untuk mengkonfigurasi *mikrotik* yaitu aplikasi *winbox* dengan menggunakan aplikasi tersebut pada laptop.



Gambar 4. Perangkat Keras

B. Konfigurasi Mikrotik

Konfigurasi *mikrotik* menggunakan aplikasi *winbox* dalam penerapan pemabagian bandwith internet menggunakan metode *Queue Type PCQ* pada Dinas Lingkungan Hidup Pematangsiantar dan sistem operasi *mikrotik*. Dengan menggunakan *router board*, maka sistem operasi *mikrotik* secara otomatis sudah terinstal. Selanjutnya konfigurasi *mikrotik* dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Winbox*. Berikut tampilan konfigurasi *mikrotik* menggunakan *winbox*.

Berikut konfigurasi *mikrotik* dengan menggunakan *winbox*. *Setting Interface Mikrotik* dengan membuka *menu interface* maka akan tampil pada gambar 5 berikut:



Gambar 5. Tampilan Awal Winbox

Setelah masuk ke *menu interface* klik *MAC Addresss* yang sudah terdaftar di tampilan *winbox* tersebut, kemudian klik *connect* maka akan tampil seperti gambar 6 sebagai berikut:

Interface L	ist				
Interface	Ethemet	EoIP Tunnel	1	P Tunnel	G
+ -	× ×	- 7			
Na	2.	Туре			
R 📢	ether dns li	Ethernet			

4	
1 item (1 selected)	

Gambar 6. Setting Interface Mikrotik

Selanjutnya ubah nama *interface Mikrotik* menjadi seperti gambar 7 dibawah ini.

Interface <	<pre><ether_internetfull></ether_internetfull></pre>
General	Ethemet Status Traffic
	Name: ether_internetfull
	Type: Ethemet
	MTU: 1500
	L2 MTU:
	Max L2 MTU:
	MAC Address: 08:00:27:6E:D8:2B
	ARP: enabled

Gambar 7. Tampilan Interface Mirkotik

Maka dapat dilihat seperti gambar diatas setting nama Interface Mikrotik. Ether_Internet Dinas Lingkungan Hidup Pematangsiantar Kemudian Setting IP Address Mikrotik. Dengan IP Addresss seperti berikut ini: IP Addresss Modem=192.168.42.160/24 Di Mikrotik: IP Addresss Eternet1internet= 192.168.10.1/24. Dapat dilihat pada gambar 8 dibawah ini:

Ado	dress List			
÷	- ~ * # 7		[Find
	Address 4	Network		Interface 🔻
D	192.168.42.160/24	192.168	.42.0	ether_intern
	New Address Address: 192.168.10.1/24		Oł	× □
	Network: 192.168.10.1	_	Can	cel
	Interface: ether_internetfull	₹	Арр	ly

Gambar 8. Tampilan Interface IP Address

Setelah *IP Addresss mikrotik* diubah, selanjutnya berikan *DNS server* yang akan di isi dengan *IP Addresss* yang berasal dari modem. Dapat dilihat pada gambar 9 dibawah ini:

DNS Settings			
Servers	192.168.10.1	\$	ОК
Dynamic Servers:	192.168.42.129		Cancel
	✓ Allow Remote Requests		Apply
Max UDP Packet Size:	4096		Static
Query Server Timeout:	2.000	s	Cache
Query Total Timeout:	10.000	s	
Cache Size:	2048	KiB	
Cache Max TTL:	7d 00:00:00		
Cache Used:	10		

Gambar 9. Tampilan DNS Server

Setelah DNS Server sudah di konfigurasi lanjut ke konfigurasi Routers, memberikan Default Gateway dengan IP Addresss Modem. Dapat dilihat pada gambar 10 dibawah ini:

Route <0.0.0.0/0>	
General Attributes	
Dst. Address: 0.0.0.0/0	
Gateway: 192.168.10.12 ▼ reachable ether_internetfull	
Check Gateway:	

Gambar 10. Tampilan Routers

Setelah proses konfigurasi *Routers* selesai lakukan pengujian pada modem, modem memiliki *IPAddress* 192.168.10.1 seperti pada gambar 11 dibawah ini:

Teminai < 1>				
MikroTik RouterOS 6.33 (c) 1999-2015	http://	/www.	.mikro	tik.com/
ROUTER HAS NO SOFTWARE KEY				
You have 21h6m to configure the router to be and to enter the key by pasting it in a Telne Turn off the device to stop the timer. See www.mikrotik.com/key for more details.	remotel t windo	Ly ac ow or	ccessi c in W	ble, inbox.
Current installation "software ID": YMVI-83AQ Please press "Enter" to continue!	2			
[admin@MikroTik] > ping 192.168.10.1				
SEQ HOST	SIZE	TTL	TIME	STATUS
0 192.168.10.1	56	64	Oms	
1 192.168.10.1	56	64	Oms	
2 192.168.10.1	56	64	Oms	
3 192.168.10.1	56	64	Oms	
4 192.168.10.1	56	64	Oms	
5 192.168.10.1	56	64	Oms	
6 192.168.10.1	56	64	Oms	

Gambar 11. Tampilan Ping Modem

Selanjutnya konfigurasi agar *Client* terhubung ke *internet*, yaitu dengan cara mengkonfigurasi *Firewall NAT*. Seperti pada gambar 12 dibawah ini:

Filewall									
Filter Rules NAT	Mangle	Service Ports	Connections	Address Lists	Layer7 Pr	otocols			
+ - * ×	a 7	00 Reset C	ounters 00 f	Reset All Counte	NAT Rule	<u>ہ</u>			
# Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Proto Src. F	General	Advanced	Extra	Action	Stati
U V acc	srcnat					Chain: srcr	nat		
					Src. /	Address:			
					Dst.	Address:			
					F	Protocol:			
					S	Birc. Port:			
					C	Dst. Port:			
					A	ny. Port:			
					In. Ir	nterface:			
					Out. In	nterface:	ether_ir	nternetfull	

Gambar 12. Tampilan Firewall NAT

Selanjutnya membuat *IP Pool* agar *client* tidak mengisi *IP Addresss* secara manual. Dapat dilihat pada gambar 13 dibawah ini:

New IP Pool		
Name:	int_dns_linghidup	ОК
Addresses:	192.168.10.2-192.68.10.50 🗢	Cancel
Next Pool:	none 두 🔺	Apply
		Сору
		Remove

Gambar 13. Tampilan IP Pool

Setelah konfigurasi *IP Pool* selesai dilakukan selanjutnya konfigurasi *Network* yang ada di *DHCP server* seperti pada gambar 14 dibawah ini:

DHCP Server							[IX
DHCP Networks	Eleases Options	option Sets Ale	rts					
+	7		DHCP Network <1	92.168.10.0/24>			Find	
Address 192.168.10.0/24	/ Gateway 192.168.10.1	DNS Servers 192.168.10.1	Address:	192.168.10.0/24		OK		T
			Gateway:	192.168.10.1	ŧ	Cancel		
			Netmask:	24	•	Apply		
			DNS Servers:	192.168.10.1	\$			
			Domain:		•	Comment		
			WINS Servers:		-	Сору		
			NTP Servers:		ŧ	Remove		
			CADC Manageme					

Gambar 14. Tampilan DHCP Network

Langkah berikutnya melakukan tahapan konfigurasi DHCP server dapat dilihat pada gambar 15 berikut.

DHCP Server		DHCP Server <dhcp< th=""><th>o_internetdnslingkunganhidup></th><th></th></dhcp<>	o_internetdnslingkunganhidup>	
DHCP Networks Leases Options C	ption Sets Alerts	Name:	dhcp_internetdnslingkunganhidup	ОК
💠 🗕 🖌 🗶 🍸 DHCP Config	DHCP Setup	Interface:	ether_internetfull	Cancel
Name / Interface	Relay Lease Time Ac	ddress Pool Relay:	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Apply
dhcp_internetdnsli ether_internetfull	00:10:00 int	t_dns_linghi Lease Time:	00:10:00	
		Bootp Lease Time:	forever T	Disable
		Address Pool:	int_dns_linghidup 🛛 🔻	Сору
		Src. Address:	•	Remove
		Delay Threshold:		
		Authoritative:	after 2s delay	
		Bootp Support:	static 🛛	
			Add ARP For Leases	
			Always Broadcast	
			Use RADIUS	
			Lease Script:	
1 item (1 selected)				

Gambar 15. Tampilan DHCP Server

Konfigurasi DHCP Server bertujuan untuk memberikan alamat modemnya yang ditujukan ke Ethernet LAN Hub, agar Ethernet LAN Hub dapat terhubung ke Internet.

Konfigurasi *DHCP server* sudah di buat, *Hub* sudah bisa terhubung ke *internet*. Selanjutnya dilakukan *test* dengan Ping *google.com*. Dapat dilihat pada gambar 16 dibawah ini:

Terminal <	>											
MMM	MMM	III	KKK	KKK	RRR	RRR	000000	TI	т	III	KKK	K
MikroT	ik Rout	erOS	6.33	(c)	1999-2	2015	http:/	/www.	mikro	tik.c	om/	
ROUTER H	AS NO S	OFTWA	RE KE	Y								
You have and to e Turn off See www. Current	21h0m nter th the de mikroti install	to co e key vice k.com ation	nfigu y by p to st u/key u "sof	ire th astin cop th for n	ne rou ng it ne tim nore d e ID":	iter t in a mer. Metail	o be remote Telnet wind s. -83AQ	ely ac low or	cessi in W	ble, Ninbox		
Licube p	ilmoTil	.1		.onel.								
SEO HO	ST	1 > 1	ung ç	loogte	com		STZE	. TTI .	TIME	STAT	US	
0 74	.125.24	.113					56	5 56	71ms			
1 74	.125.24	.113					56	5 56	70ms			
2 74	.125.24	.113					56	5 56	67ms			
3 74	.125.24	.113					56	56	68ms			
4 74	.125.24	.113					56	56	96ms			
5 74	125 24	.113					56	56	68ms			

Gambar 16. Tampilan Ping Google.Com

Selanjutnya dilakukan proses untuk mengkonfigurasi manajemen *bandwidth* dan pemblokiran situs, seperti situs *facebook, youtube,* dll.

C. Konfigurasi Manajemen Bandwidth Queue Tree Peer Connection

Konfigurasi ini berjalan sesuai *limit bandwidth* yang digunakan. Konfigurasi ini dapat memberikan batas *bandwidth* berdasarkan *IP Addresss, Port* yang ada di *mikrotik* dan *MAC Addresss.* Dalam pengaturan *limit bandwidth* tahap pertama adalah dengan membuat *Queue Type* yang berguna untuk membagi *bandwidth* secara merata berdasarkan banyak *user* yang terhubung.

Konfigurasinya berupa *Queue Type PCQ* dapat dilihat pada gambar 17 dibawah ini:

Simple Queues Interface Qu	eues Queue Tree	Type Name: Download OK
• - 7		Kind: pcq F Cancel
Type Name	 Kind 	
Download	pcq	Rate: 0 Apply
Upload	pcq	Limit: 50
default	pfifo	Сору
default-small	pfifo	Total Limit: 2000 Remove
ethemet-default	pfifo	
hotspot-default	sfq	Burst Hate:
multi-queue-ethemet-default	mq pfifo	Burst Threshold:
only-hardware-queue	none	D . T 00.00 10
pcq-download-default	bcd	Burst Time: 00:00:10
pcq-upload-default	pcq	Classifier: Src. Address 🔽 Dst. Address
synchronous-default	red	Car Data Dat Dat
wireless-default	ad	Jic. Fort Dist. Fort
		Src. Address Mask: 32
		Dst. Address Mask: 32
		Src. Address6 Mask: 64
12 items (1 selected)		Dst. Address6 Mask: 64

Gambar 17. Tampilan Queue Type PCQ Download

Konfigurasi *Queue Tree* selesai di Konfigurasi, selanjutnya dilakukan konfigurasi *mangle*. Konfigurasi *mangle* berfungsi untuk memanggil paket *internet* dan menentukan *IP Address* mana yang akan dilakukan proses limit. Dapat dilihat pada gambar 18 dibawah ini:

Firewall											
Filter Rules NAT	Mangle	Service Ports	Connect	tions Address	Lists Li	Mangle R	ıle <192.168.1	10.0/24	>		
+ - • ×	a 7	' 00 Reset	Counters	00 Reset All C	ounters	General	Advanced	Extra	Action	Statistics	
# Action	onnection	Chain	Src. Addre	ss 0.0/24	Dst. Add		Chain	forwar	d		1
1 s mark p	acket	forward	192.168.1	0.0/24			Src. Address	19	2.168.10	.0/24	1
							Dst. Address				
							Protocol				٦.
							Src. Port				,
							Dst. Port				
							Any. Port				
							P2P				
							In. Interface	et et	her_intem	etfull	Ŧ

Gambar 18. Konfigurasi Mangle

Konfigurasi *mangle* sudah dilakukan selanjutnya konfigurasi Queue Tree, berfungsi dalam menentukan max limit bandwidth yang akan di buat. Dalam konfigurasi ini peneliti memberikan max limit sebesar upload 3Mbps dan download 3Mbps. Konfigurasi Queue Tree juga berpungsi untuk menentukan user prioritas, dimana peneliti membuat 8 untuk user prioritas. Dapat dilihat pada gambar 19 dibawah ini:

Queue <ma< th=""><th>anajem</th><th>en_Do</th><th>wnload</th><th>d></th><th></th></ma<>	anajem	en_Do	wnload	d>	
General	Statis	tics			
	Name:	Mana	jemen	Downloa	ad
F	Parent:	ether	interne	etfull	
Packet	Marks:				
Queue	Type:	Down	load		
F	^p riority:	8			
Li	imit At:				

Gambar 19. Konfigurasi Queue Tree Menggunakan Kabel LAN

D. Pengujian Sistem

Pengujian sistem keamanan jaringan *LAN* Pada Dinas Lingkungan Hidup Pematangsiantar terdapat dua *case* yaitu: yang pertama dilakukan pengujian dengan menggunakan *Hub*, dan yang kedua pengujian dengan kabel *LAN* terhubung langsung dengan laptop serta komputer.

E. Pengujian Menggunakan Hub

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah hasil dari rancangan sesuai dengan kebutuhan.Pengujian menggunakan *Hub* dilakukan dengan cara *Port* dari *Router Board Mikrotik* yang kedua setelah selesai di konfigurasi dengan Program yang diinginkan dengan menghubungkan kabel *LAN* ke *Port Hub* yang sudah disediakan. Setelah terhubung kemudian dilakukan pengujian dengan menghubungkan komputer dan *laptop* melalui *Hub*. Setelah Laptop dan *komputer* terhubung ke *Hub* jaringan *Internet* yang sudah termanajemen pun terhubung. Berikut gambar 20 manajemen *Bandwidth Queue Tree* dibawah ini:

Queue List								
Simple Queues Interface Queues Q	ueue Tree Queue Types							
+ = 🕫 🐹 🖪 🍸 00 F	leset Counters 00 Reset Al	Counters						
Name	/ Parent	Packet Marks	Limit At (bits.	Max Limit	Avg. R.	Queued Bytes	Bytes	Packets
- M								
Manajemen_Download	ether_internetfull				0 bps	0.6	08	
- R								
Ruangan Karcis	Manajemen Download	koneksiokal		3M	0 bps	05	08	1
Ruangan KepalaDinas	Manajemen Download	koneksiokal		3M	0 bps	08	08	
Ruangan_Keuangan	Manajemen_Download	koneksilokal		3M	0 bps	08	08	
Ruangan_PPKL	Manajemen_Download	konekslokal		3M	0 bps	0.8	08	
Ruangan Rapat	Manajemen Download	koneksiokal		3M	0 bps	08	08	
Ruangan_Sekretariat	Manajemen_Download	konekslokal		3M	0 bps	08	08	
Ruangan_Sekretaris	Manajemen_Download	koneksilokal		3M	0 bps	08	08	
- M								
Manajemen_Upload	ether_internetfull				0 bps	08	08	1
- R								
Ruangan_Karcis_2	Manajemen_Upload	konekslokal2		3M	0 bps	80	08	1
Ruangan_KepalaDinas_2	Manajemen_Upload	koneksilokal2		3M	0 bps	08	08	
Ruangan_Keuangan2	Manajemen_Upload	konekslokal2		3M	0 bps	08	08	
Ruangan PPKL2	Manajemen Upload	koneksilokal2		3M	0 bps	0.8	08	
Ruangan_Rapat2	Manajemen_Upload	konekslokal2		3M	0 bps	08	08	
Ruangan Sekretariat2	Manajemen_Upload	koneksilokal2		3M	0 bps	08	08	
Ruangan Sekretaris2	Manajemen Upload	koneksilokal2		3M	0 bps	08	08	

Gambar 20. Pengujian Manajemen Bandwidth

F. Pengujian Menggunakan Laptop

Pengujian menggunakan Laptop dilakukan dengan cara menghubungkan langsung kabel *LAN* pada Laptop, *Port* 2 di *mikrotik* yang sudah di konfigurasi sehingga akses *internet* yang sudah tersusun dengan baik di hubungkan dengan kabel *LAN* ke *Port LAN* laptop langsung *point to point*. Setelah terhubung pada laptop sehingga langsung dapat mengakses *internet* yang sudah di manajemen pada *mikrotik*.

G. Hasil

Berdasarkan pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa hasil dari pengujian sistem diatas terbagi atas hasil dari manajemen *bandwidth* pada dinas lingkungan hidup pematangsiantar. Dimana hasil sudah sesuai dengan kebutuhan yang dirancang. Pengaturan *bandwidth* merupakan usaha untuk memberikan *limit* kuota *internet* bagi *user* dalam mengakses *internet* dengan kecepatan tertentu. Penerapan *Bandwidth* tersebut mempengaruhi kecepatan dalam proses *upload* dan kecepatan proses *download* yang diatur dengan baik sehingga dapat disesuaikan dengan keinginan *user*.

Hasil dari pengelolaan *bandwidth* bagi user dapat dilihat pada gambar 21 dibawah ini:



Gambar 21 Hasil Manajemen Bandwidth

IV. KESIMPULAN

Dengan penggunaan perangkat wifi yang didukung oleh mikrotik memberikan kontribusi bagi upaya mengontrol batas volume internet (bandwidth), dimana adanya mikrotik lebih teratur dalam pengelolaan bandwidth maupun pengguna. pengawasan dan pengendalian pengguna dalam pengaksesan dan download menjadi lebih terkontrol. sehingga pegawai dapat menggunakan jaringan internet secara free yang aman dan terkontrol dengan baik. Berdasarkan pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa hasil dari pengujian sistem terbagi atas hasil dari manajemen *bandwidth* pada dinas lingkungan hidup pematangsiantar. Dimana hasil sudah sesuai dengan kebutuhan yang dirancang. Pengaturan *bandwidth* memberikan *limit* kuota *internet* bagi *user* dalam mengakses *internet* dengan kecepatan tertentu. Penerapan *Bandwidth* tersebut mempengaruhi kecepatan dalam proses *upload* dan kecepatan proses *download* yang diatur dengan baik sehingga dapat disesuaikan dengan keinginan *user*.

V. SARAN

Sistem jaringan wifi yang dihasilkan hanya terfokus pada manajemen pembagian bandwidth dan manajemen download serta upload yang masih sederhana, bisa dikembangkan dengan metode lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada program studi Teknik Informatika, STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar dukungan dalam terlaksananya penelitian ini serta pembimbing yaitu Bapak Suhada dan Bapak M. Safii.

Referensi

- M. Ngafifi, "Kemajuan Teknologi Dan Pola Hidup Manusia Dalam Perspektif Sosial Budaya," J. Pembang. Pendidik. Fondasi dan Apl., vol. 2, no. 1, pp. 33–47, 2014, doi: 10.21831/jppfa.v2i1.2616.
- [2] E. Febriyanti, S. Raharjo, and M. Sholeh, "Perbandingan Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode FIFO (First In First Out) dan PCQ (Peer Connection Queue) Pada Router Mikrotik (Studi Kasus Pada Laboratorium Komputer Jaringan, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta)," J. JARKOM, vol. 5, no. 2, pp. 89–98, 2017.
- [3] Y. Dimas, Y. Prasetyo, and L. Affandi, "MANAJEMEN BANDWIDTH UNTUK OPTIMALISASI JARINGAN di SMK TELKOM SANDHY PUTRA MALANG," J. Teknol. Inf., vol. 6, no. 1, pp. 45–52, 2013.
- [4] Mugiarso and Rasim, "PROXY SERVER SEBAGAI ALAT BANTU UNTUK MEMPERCEPAT AKSES INTERNET," SIGMA-Jurnal Teknol. Pelita Bangsa, vol. 6, no. 1, pp. 59–63, 2017.
- [5] R. Hanifia, "Penerapan Quality of Service (Qos) Differentiated Service Pada Jaringan Multi-Protocol Label Switching (Mpls)," J. Manaj. Inform., vol. 9, no. 2, pp. 1–7, 2019.
- [6] I. Faisal and A. Fauzi, "BANDWITH MENGGUNAKAN METODE QUEUE TREE dan PCQ (PER CONNECTION QUEUEING)," J. Teknol. dan Ilmu Komput. Prima, vol. 1, no. 1, pp. 137–142, 2019.
- [7] A. Nurdiyanto and Deli, "Studi Komparsi Managemen Bandwidth Antara Metode Hirarchical Token Bucket (HTB) Dan Peer Connection Queue (PCQ)," *Conf. Business, Soc. Sci. Innov. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 487–497, 2020.
- [8] M. A. S. Arifin, "Penerapan Bandwidth Management Untuk Dynamic User Pada Mikrotik Menggunakan Per Connection Queue (PCQ)," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 4, no. 2, pp. 194–198, 2018.
- [9] R. Kurniawan, "Analisis Dan Implementasi Desain Jaringan Hotspot Berbasis Mikrotik Menggunakan Metode NDLC (Network Development Life Cycle) Pada BPU Bagas Raya Lubuk Linggau," J. Ilm. Betrik, vol. 7, no. 01, pp. 50–59, 2016, doi: 10.36050/betrik.v7i01.12.