Analisis Performa RouterOS MikroTik pada Jaringan Internet

Taufik Rahman¹, Sumarna², Hafis Nurdin³ Universitas Bina Sarana Informatika, Jl. H. Abdul Hamid No.77, RT.8/RW.4, Cawang, Kramat Jati, Jakarta Timur 13630¹ Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri, Jl. Raya Jatiwaringin, RT.2/RW.13, Cipinang Melayu, Jakarta Timur 13620²³ taufik@bsi.ac.id¹. sumarna@nusamandiri.ac.id², hafis.nnr@nusamandiri.ac.id³

Abstrack - The internet network enters various sectors and is used in various activities, especially in the automation, industry 4.0 trend. Where almost all applications, ranging from desktops, websites, mobile (android and ios) that are used in various fields of education, transportation, banks, logistics, services, of course use high complexity internet networks that need to be analyzed so that high performance can be obtained. Analyzing the performance of MikroTik on the internet is the aim of this research. Research by configuring includes ip route, firewall filter, NAT, Mangle for packet tagging, Queue (bandwidth management), bridge wireless, DHCP and ip cloud DDNS on MikroTik. The results concluded that moving the configuration center point on the modem (giving the IP address down) to the MikroTik router can be done well, it can also translate company, institutional, school and even parent policies to the home internet when children access the internet, such as when it is allowed to access the internet can be arranged, things that may or may not be arranged in order to educate children to use the internet positively, use MikroTik to analyze internet network performance. As for the further research by looking at problems that exist after MikroTik is configured.

Keywords - NDLC, Filter, MikroTik, DDNS, Internet

Intisari - Jaringan internet masuk pada berbagai sektor dan digunakan dalam aktifitas berbagai kegiatan, terlebih pada tren otomasi, industri 4.0. Dimana hampir semua aplikasi, mulai dari desktop, website, mobile (android dan ios) yang digunakan dalam berbagai bidang pendidikan, transportasi, bank, logistik, jasa tentunya menggunakan jaringan internet yang komplesitas nya tinggi perlu untuk dilakukan analisa sehingga dapat diperoleh performa yang tinggi. Menganalisa performa *MikroTik* pada jaringan internet merupakan tujuan dilakukan penelitian ini. Penelitian dengan mengkonfigurasi meliputi ip route, firewall filter, NAT, Mangle untuk penandaan paket, Queue (manajemen bandwidth), bridge wireless, DHCP dan ip cloud DDNS pada MikroTik. Hasil nya disimpulkan bahwa pemindahan titik pusat konfigurasi pada modem (pemberian ip address ke bawah) ke router MikroTik dapat dilakukan dengan baik, juga dapat menterjemahkan kebijakan perusahaan, institusi, sekolah bahkan orang tua kepada internet rumah ketika anak mengakses internet, seperti kapan diperbolehkan mengakses internet dapat diatur, hal yang boleh atau tidak pun dapat diatur demi mendidik anak agar menggunakan internet secara positif, penggunaan MikroTik untuk analisis performa jaringan internet. Adapun penelitian lanjutan nya dengan melihat permasalahan yang ada setelah *MikroTik* dikonfigurasi.

Kata Kunci - NDLC, Filter, MikroTik, DDNS, Internet

PENDAHULUAN

Jaringan internet masuk pada berbagai sektor dan digunakan dalam aktifitas berbagai kegiatan, terlebih pada tren otomasi, industri 4.0. Dimana hampir semua aplikasi, mulai dari desktop, *website*, mobile (android dan ios) yang digunakan dalam berbagai bidang pendidikan, transportasi, bank, logistik, jasa tentunya menggunakan jaringan internet yang komplesitas nya tinggi perlu untuk dilakukan analisa sehingga dapat d*ip*eroleh performa yang tinggi.

Pada jaringan internet terdapat banyak paket yang membutuhkan layanan dengan aturan yang ditetapkan agar efisien, maka digunakan teknik klasifikasi paket. Juga, berbagai layanan seperti *firewall*, *vpn*, keamanan jaringan, rute berbasis-kebijakan, pembentukan lalu lintas dan kualitas layanan memasukkan teknik klasifikasi paket untuk mendeteksi ancaman dan untuk mencegah akses tidak sah ke jaringan. Karena berbagai keunggulan teknik klasifikasi paket dalam komunikasi modern ini, klasifikasi paket telah menjadi bagian yang terintegrasi dari semua jenis sistem deteksi intrusi, *firewall*, *router* internet dan *vpn*[1].

Penggunaan *MikroTik* sebagai salah satu alat untuk konsep *load balance*. *Router MikroTik* merupakan sistem operasi yang dikhususkan untuk menangani routing pada jaringan komputer[2].

Semakin beragamnya kebutuhan pengguna di dunia maya membutuhkan pengaturan skema *bandwidth* yang disempurnakan. Jika *bandwidth* tidak diatur dengan benar, *bandwidth* dapat diakses oleh banyak pengguna[3].

Aplikasi internet perlu dioptimalkan sepenuhnya, kesulitan utama dalam aplikasi jaringan (operasi jarak jauh, telekonferensi *video*, transfer data massal dan konferensi *video*) adalah untuk memastikan layanan yang dioptimalkan melalui internet, yang d*ip*erbaiki masalah jaringan penting seperti QoS, televisi internet, pemilihan jalur terbaik, optimalisasi sumber daya jaringan dan rekayasa lalu lintas.

Untuk *manajemen* lalu lintas waktu nyata yang sempurna dan QoS, penundaan paling sedikit, kapasitas maksimum, dan keandalan memiliki kepentingan khusus. Untuk rekayasa lalu lintas untuk membuktikan kepuasan tingkat layanan, yang penting adalah untuk menemukan jalan yang menjamin yang d*ip*erlukan dibatasi, sementara pada saat yang sama mengoptimalkan sumber daya jaringan. Algoritma untuk menghitung jalur terpendek yang dibatasi secara online dapat digunakan dalam banyak keadaan tergantung pada aplikasinya[4].

Layanan Domain Name System (DNS) menerjemahkan nama domain komputer ke alamat *IP* statis yang sesuai. Membeli *IP* statis dari ISP lebih mahal dar*ip*ada memiliki *IP* dinamis yang sering berubah, misalnya setiap kali *router* Anda reboot. Mengaitkan dns dengan *IP* dinamis masih dimungkinkan dengan *DDNS*[5].

Sedangkan kebijakan atau policy dari sebuah lembaga atau kampus yang berhubungan dengan penggunaan jaringan di terjemahkan dengan membuat konfigurasi *firewall* pada *router MikroTik* dibuat dengan model *firewall* bertingkat, artinya dibuka koneksi dengan beberapa *port*, *protocol* yang diijinkan selain itu di *drop* [6].

Berbagai serangan yang dihadapi perusahaan WISP (Penyedia Layanan Internet Nirkabel) untuk menyediakan layanan last mile nirkabel, sesuai dengan rancangan dan penerapan kebijakan keamanan berdasarkan persyaratan dan permintaan yang disajikan dengan skenario menggunakan peralatan *MikroTik*[7].

Uji eksperimental yang dilakukan menunjukkan bahwa VM berbasis *MikroTik* dapat digunakan sebagai solusi virtualisasi jaringan skala kecil. Karena *MikroTik* pada dasarnya adalah *router*, maka ia juga dapat melakukan layer 4 dari fungsi layer OSI seperti kontrol akses, dan *NAT* (*Network Address Translation*) yang digunakan pada Laboratorium Komputer dari Universitas[8].

Lingkungan test bed dari sistem SCADA untuk memantau dan mengurangi serangan serta memberikan laporan respon cepat kepada operator. Kami menggunakan Sistem Deteksi intrusi Berbasis Jaringan menggunakan aturan SNORT, yang terintegrasi dengan *MikroTik* untuk Deep Packet Inspection (DPI). Sistem ini memeriksa semua data lalu lintas yang melalui sistem scada. Hasil dari percobaan menunjukkan bahwa lingkungan yang diuji mampu mendeteksi serangan secara efektif dan efisien[9].

Metode *manajemen bandwidth* yang didukung oleh *MikroTik RouterOS* adalah HTB (*Hierarchical Token Bucket*) dan PCQ (*Per Connection Queue*). Penelitian ini membandingkan metode HTB dan PCQ untuk menstabilkan VoIP berdasarkan parameter MOS (*Mean Opinion Score*) dan parameter QoS (Kualitas Layanan) seperti delay, jitter, throughput, dan packet loss menggunakan perangkat *MikroTik*[10].

Manajemen user yang dibangun dalam sistem hotspot cerdas ini memiliki kemampuan untuk menentukan otoritas user, hirarki limitasi bandwith, serta limitasi terhadap situs serta konten yang dapat diakses oleh user, sistem ini mampu mendeteksi konten-konten atau situs yang mengandung malware, phising, atau pornografi. Kemampuan ini dibuat dengan mengimplementasikan serta memodifikasi fitur *firewall* dalam *MikroTik* OS[11].

Optimalisasi kinerja jaringan dilakukan dengan *manajemen bandwidth* metode *Simple Queue* untuk membagi *bandwidth* yang tersedia berdasarkan *User Profile*. Menerapkan *proxy Server* untuk membatasi akses ke beberapa situs yang ditentukan pada jalur Lab Komputer. Perangkat yang digunakan untuk optimalisasi ini adalah *router MikroTik* RB941-2nD[12].

Melakukan *bandwidth manage*ment agar pembagian *bandwidth* dapat merata dengan kecepatan internet yang sama untuk setiap Access Point yang terhubung kepada user. Penelitian ini membutuhkan perangkat *MikroTik route*rboard serta software *Winbox* yang berfungsi untuk melakukan konfigurasi *bandwidth manage*ment dengan metode simple queue[13].

QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk memberikan layanan yang lebih baik pada lalu lintas jaringan tertentu melalui berbagai teknologi. Kinerja jaringan komputer dapat bervariasi karena beberapa masalah, seperti masalah *bandwidth*, latensi dan jitter, yang dapat membuat efek besar untuk banyak aplikasi. Fitur Quality of Service (QoS) dapat membuat *bandwidth*, latensi dan jitter d*ip*rediksi dan disesuaikan dengan kebutuhan aplikasi di jaringan yang ada[14]

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa performa jaringan internet dengan menggunakan *MikroTik* meliputi *ip route, firewall filter, NAT, Mangle* untuk penandaan paket, *Queue (manajemen bandwidth), bridge wireless, DHCP Server* dan *ip cloud DDNS.*

SIGNIFIKANSI STUDI

Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yakni Network Development Life Cycle (NDLC)[15]



Gambar 1. Metode NDLC

NDLC adalah metode untuk mengembangkan atau merancang jaringan infrastruktur dengan jaringan yang dipantau agar diketahui nilai dari statistik dan kinerja jaringan. Adapun tahapan dari *NDLC* ada enam tahap: analisis, desain, simulasi prototipe, implementasi, pemantauan dan *manajemen*. a) Analisis

Pada tahap ini mengorganisir rencana kerja penelitian untuk menganalisa dan membuktikan performa jaringan internet menggunakan *MikroTik*, diawali dengan mengupdate version Ros 6.46.2 pada *MikroTik*. Konfigurasi perangkat keras yaitu : *Router MikroTik*, *switch manageable* dan 9 kabel UTP *Straight* sebagai penghubung *MikroTik* ke *Switch manageable*, kemudian dari *switch manageable* ke komputer dan *Access Point Unifi*. Pengujian dilakukan pada tahap ini, diantaranya: *ip route*, *firewall filter*, *NAT* (*Network Address Translation*), *Mangle* untuk penandaan paket, *Queue (manajemen bandwidth)*, *bridge*, *wireless*, *DHCP (Dynamic Host Configuration* Protocol) dan *ip cloud DDNS (Dynamic Domain Name System*). Monitoring secara langsung pada *MikroTik* melalui aplikasi desktop *Winbox* 3.20.

b) Design

Tahapan kedua dari *NDLC*, membuat topologi jaringan untuk mendukung penelitian analisa performa jaringan internet menggunakan *MikroTik*.



Gambar 2. Topologi Jaringan Internet dengan MikroTik

Pada Gambar 2 dengan menggunakan *router MikroTik* yang terkoneksi internet dengan *bandwidth* 100mbps, koneksi internet di turunkan ke sejumlah PC, *Access Point Unifi* lalu disebarkan ke laptop, *smartphone* dan gadget lainnya melalui *switch manage Ubiquity*.

c) Simulation Prototyping

Sebelum topologi jaringan internet dengan *MikroTik* diimplementasikan, dilakukan simulasi jaringan menggunakan aplikasi *GNS3*[16]bertujuan menguji dan mengevaluasi.

d) Implementation

Mengimplementasikan konfigurasi yang telah dilakukan saat simulasi dengan aplikasi GNS3 pada hardware MikroTik, switch manageable, Access Point Unifi, laptop dan PC.

e) Monitoring

Memantau atau melihat hasil dari konfigurasi *MikroTik*, *ip route*, *firewall filter*, *NAT*, *Mangle*, *bridge*, *wireless*, *DHCP Server* dan *ip cloud DDNS*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menggunakan *MikroTik* yang dikonfigurasi sedemikian sehingga menghasilkan performa jaringan internet yang baik. Pengujian pertama *route* dilakukan dengan *tool* yang terdapat pada *MikroTik*, *ping* dan *traceroute*. Pada *MikroTik* terdapat dua *tool ping*, *ping* dan *ping* speed, dapat dilihat gambar 3 adalah hasil tes *tool ping* pada *website* facebook.com CPU yang digunakan 1%.

							CPU:	% Date: May/	04/2020	Time: 13:36:37
Ping (Rur	ning)									
General	Adv	anced								Start
Pir	ng To:	facebook.	com							Stop
Inte	face:								-	Close
		ARP Pi	ng							New Window
Packet	Count:								-	
Tir	neout:	1000					-		ms	
							Ping Speed (Running)			
Seq # /	Host		Time	Reply Size	TTL	Status	Ping To: fa	cebook.com		Start
217	157.24	10.208.35	6ms	50	57		Small Packet Size: 1	000	2	Stop
218	157.24	10.208.35	4ms	50	57		Sindi Facket Size.	500	-	Jub
219	157.24	10.208.35	9ms	50	57		Big Packet Size: 1	500		Close
220	157.24	10.208.35	3ms	50	57			21		
221	157.24	10.208.35	4ms	50	5/		Interval:		▼ ms	
222	15/.24	10.208.35	/ms	50	5/		Current: 2	9.4 Mbne		
223	157.24	10.208.35	Jms	50	5/			5.4 Mbp0		
224	157.24	10.200.30	4ms	50	57		Average: 12	2.3 Mbps	3	
225	157.24	10.200.33	Sme	50	57					
227	157.24	10 208 35	2ms	50	57					
228	157.24	0 208 35	8ms	50	57					
229	157.24	0.208.35	2ms	50	57					
230	157.24	10.208.35	7ms	50	57					
231	157.24	0.208.35	3ms	50	57					
232	157.24	0.208.35	3ms	50	57					
233	157.24	0.208.35	3ms	50	57					-
234 items	e - 1	234 of 234	packets	received 0%	packet	loss	Min: 2 ms	Avg: 4 ms		Max: 30 ms

Gambar 3 ping facebook.com

Performa dari *MikroTik* pada *tool ping* melakukan test pada website, hasil nya dapat diketahui jumlah paket yang diterima, adakah paket loss nya dan waktu (terkecil, terbesar dan rata rata). Kemudian pada *tool ping speed*, dapat menentukan paket terkecil dan terbesar yang akan dikirim untuk pengetesan, juga dapat menggunakan *interval*, hasil kecepatan berjalan dan rata rata dapat diketahui,

						C	PU: 2%	Date: May	//04/2020) Time:	13:30:5/	1
Traceroute (Rur	nning)										Ē	l×
Traceroute To:	facebook.com]	Start	
Packet Size:	56										Stop	
Timeout:	1000								ms	1	Close	_
Protocol:	icmp								Ŧ		0000	
Port:	33434									Ne	w Windo	W
	Use DNS											
Count:									•			
Max Hops:									•			
Src. Address:									•			
Interface:									•			
DSCP:									•			
Routing Table:									•			
lop / Host		Loss	Sent	Last	Avg.	Best	Worst	Std. Dev.	History		Status	11.
1 115.124	1.73.37	0.0%	103	0.2ms	0.2	0.1	0.5	0.1			1	
2 10.1.17	3.37	0.0%	103	2.4ms	5.0	2.1	26.3	3.7				
3 m2-g7.k	e-12tp7.tachyon.net.id	0.0%	103	3.6ms	4.8	2.7	26.3	3.7			-	
4 brd-iix.ke	e-m2-g7.tachyon.net.id	0.0%	103	7.2ms	8.1	2.8	60.4	9.7				
5 ae17.pr	02.cgk1.tfbnw.net	0.0%	103	4.5ms	9.4	3.4	46.8	9.5			1	
6 po 102 p	sw01.cgk1.tfbnw.net	0.0%	103	4.2ms	5.3	2.9	21.2	3.0			-	
e perez.p	38 77	0.0%	103	3.2ms	4.7	2.8	19.0	2.1				
7 157.240		100000000000000000000000000000000000000	2									

Gambar 4. Traceroute facebook.com

Selanjutnya performa *MikroTik* pada *tool traceroute* laman *facebook.com* penggunaan *CPU* 2%, dengan *packet size 56 Timeout 1000 Protocol icmp port 33434* dan ceklis *Use DNS* dapat diketahui jalur menuju laman *facebook.com*. Terdapat nilai *host, loss, sent, last, average, best, worst, Std.Dev*.

Kemudian performa *MikroTik* pada *ip route* terdapat beberapa *routing static* dan *routing dynamic*. Untuk pengetesan jaringan internet yang disewa hanya IIX Local Indonesia. Pada jalur statik untuk menuju jaringan luar sebagai berikut;

dst-address=0.0.0.0/0 gateway=115.124.73.37 gateway-status=115.124.73.37 reachable via ether1-Wan distance=1 scope=30 target-scope=10

untuk mendapatkan *bandwidth* IX maka dibuatkan *interface gre-tunnel, mangle, NAT* dan jalur statik berikut;

dst-address=0.0.0.0/0 gateway=172.16.254.141 gateway-status=172.16.254.141 reachable via gre-tunnel1 check-gateway=ping distance=1 scope=30 target-scope=10 routing-mark=ix

Pada Jalur dinamis secara keseluruhan berikut ini;

dst-address=10.10.1.0/25 pref-src=10.10.1.1 gateway=vlan10 gateway-status=vlan10 reachable distance=0 scope=10

dst-address=10.10.2.0/25 pref-src=10.10.2.1 gateway=vlan20 gateway-status=vlan20 reachable distance=0 scope=10

dst-address=10.10.3.0/25 pref-src=10.10.3.1 gateway=vlan30 gateway-status=vlan30 reachable distance=0 scope=10

dst-address=10.10.4.0/25 pref-src=10.10.4.1 gateway=vlan40 gateway-status=vlan40 reachable distance=0 scope=10

dst-address=10.10.5.0/25 pref-src=10.10.5.1 gateway=vlan50 gateway-status=vlan50 reachable distance=0 scope=10

dst-address=10.10.6.0/25 pref-src=10.10.6.1 gateway=vlan60 gateway-status=vlan60 reachable distance=0 scope=10

dst-address=115.124.73.36/30 pref-src=115.124.73.38 gateway=ether1-Wan gateway-status=ether1-Wan reachable distance=0 scope=10

dst-address=172.16.254.140/30 pref-src=172.16.254.142 gateway=gre-tunnel1 gateway-status=gre-tunnel1 reachable distance=0 scope=10

Performa *MikroTik* pada *firewall filter chain input output* dapat dilakukan dengan mengakses *website* yang di *blok* dan melihat trafik yang berjalan dengan aplikasi *Winbox*. Pada gambar 5, konfigurasi *firewall filter* untuk proses *chain input output*, artinya memfilter *protocol* dan *port* yang diijinkan, selain nya di *drop* atau ditolak. Penggunaan CPU hanya 1%, trafik yang berjalan pada kolom *Bytes*, data yang berjalan pada kolom *Packets*.

ewall											
ilter Rules NAT Mangle	Raw Service	e Ports Conne	ections Add	lress Lists	Layer7 Protocols						
	00 Reset C	Counters 00 I	Reset All Cou	nters							Find
ynamic	🔻 is ∓	no									∓ 🕂 — Filter
# Action	Chain	Src. Address	Protocol	Dst. Port	Any. Port	In. Interface	Src. Address List	Dst. Address List	Content	Bytes	Packets Comment
12 🕜 accept	input									19.4 MiB	119 892 Accept Input Established Related
13 💥 drop	input									530 B	5 Drop Input Invalid
14 🛛 📾 jump	input									855.7 KiB	8 015 Drop Input Invalid
15 🛛 🖌 accept	input		1 (icmp)							11.3 KiB	181 Accept Input icmp
16 < accept	input		47 (gre)							770.3 KiB	6 910 Accept Input eoip
17 🖌 accept	output		47 (gre)							3280.1 KiE	19 735 Accept Input eoip
18 🖌 accept	input		94 (ipip)							0 B	0 Accept Input eoip
9 🛹 accept	output		94 (ipip)							0 B	0 Accept Input eoip
20 🛹 accept	input		4 (ip-encap)							0 B	0 Accept Input eoip
1 🛹 accept	output		4 (ip-encap)							0 8	0 Accept Input eoip
2 🕜 accept	input		17 (udp)	53						41.8 KiB	638 Accept Input DNS
3 🛹 accept	input		6 (tcp)	53						1020 B	17 Accept Input DNS
4 🛹 accept	input		17 (udp)	161						0 B	0 Accept Input SNMP
5 🖌 accept	input		6 (tcp)	8291						212 B	5 Accept Input Winbox
6 🖌 accept	input		6 (tcp)	8851						0 B	0 Accept Input Winbox
7 🖌 accept	input		6 (tcp)	80						0 B	0 Accept Input Webfig
8 🛹 accept	input		6 (tcp)	8080						0 B	0 Accept Input Webfig
9 🕜 accept	input		6 (tcp)	443						0 B	0 Accept Input Webfig
0 🕜 accept	input		6 (tcp)	851						0 B	0 Accept Input Webfig
1 🕜 accept	input		6 (tcp)	23						348 B	8 Accept Input Telnet
2 🕜 accept	input		6 (tcp)	22						84 B	2 Accept Input SSH
3 🖌 accept	input		6 (tcp)	21						0 B	0 Accept Input FTP
4 🖌 accept	input		17 (udp)	5678						15.8 KiB	98 Accept Input Winbox Discovery
5 🕜 accept	input		6 (tcp)	4899						0 B	0 Accept Input radmin Discovery
6 🕜 accept	input		6 (tcp)	445						2348 B	46 Accept Input SMB Discovery
7 🛹 accept	input		6 (tcp)	1723						0 B	0 Accept Input pptp
8 💥 drop	input									12.6 KiB	109 Drop Input Anything Else

Gambar 5. Firewall Filter Chain Input Output

Selanjut nya performa *MikroTik* pada *firewall filter chain forward*. *Forward* adalah paket yang dari luar *MikroTik* menuju *host* dan sebalik nya. Pada gambar 6, *Action* nya *add dst to address list* artinya

menambahkan *ip address* tujuan yang telah terfilter berdasarkan *content* yang dibuat, berlaku pada semua *interface vlan* dengan *protocol tcp*(6). Trafik yang berdasarkan konten menaikkan nilai pada *Bytes* dan banyak nya paket menaikkan nilai *packets*. Pada sebelah kiri terdapat nomer dari 39-58 memfilter konten yang *ip address* nya dimasukkan ke *address list Gmail*, kemudian pada nomer 59 *Action* nya *Accept* artinya semua yang menuju *address list Gmail* disetujui. Pada nomer 61 *Action drop* jika ada trafik dari *host* menuju *googlevideo.com* atau memblokir *Youtube*, begitu pula pada nomer 62-64 untuk memblokir *facebook, instagram, twitter*. Angka pada *Bytes* dan *Packets* naik jika kondisi terpenuhi.

irewa														
Filter	Rules NAT Mangle F	Raw Servic	ce Ports Conn Counters 00	ections Ac Reset All Co	ldress Lists unters	Layer7 Protocols							Find	1
Dynar	nic	∓ is ∓	no										. . .	Filter
#	Action	Chain	Src. Address	Protocol	Dst. Port	In. Interface	Src. Address List	Dst. Address List	Content	Address List	Bytes	Packets	Comment	
39	😅 add dst to address list	forward		6 (tcp)		all vlan			*.google.com	Gmail	0 B		0 Filter gmail	
40	add dst to address list	forward		6 (tcp)		all vlan			mail.google.com	Gmail	1114 B		2 Filter gmail	
41	dd dst to address list	forward		6 (tcp)		all vlan			play.google.com	Gmail	557 B		1 Filter gmail	
42	😅 add dst to address list	forward		6 (tcp)		all vlan			store.google.com	Gmail	0 B		0 Filter gmail	
43	😅 add dst to address list	forward		6 (tcp)		all vlan			apis.google.com	Gmail	679 B		1 Filter gmail	
44	add dst to address list	forward		6 (tcp)		all vlan			accounts.google.com	Gmail	1797 B		3 Filter gmail	
45	dd dst to address list	forward		6 (tcp)		all vlan			classroom.google.com	Gmail	08		0 Filter gmail	
46	😅 add dst to address list	forward		6 (tcp)		all vlan			hangouts.google.com	Gmail	557 B		1 Filter gmail	
47	add dst to address list	forward		6 (tcp)		all vlan			plus.google.com	Gmail	0 B		0 Filter gmail	
48	add dst to address list	forward		6 (tcp)		all vlan			ssl.gstatic.com	Gmail	557 B		1 Filter gmail	
49	add dst to address list	forward		6 (tcp)		all vlan			csi.gstatic.com	Gmail	0 8		0 Filter gmail	
50	add dst to address list	forward		6 (tcp)		all vlan			*.gstatic.com	Gmail	0 8		0 Filter gmail	
51	add dst to address list	forward		6 (tcp)		all vlan			Ih4.googleusercountent.com	Gmail	0 B		0 Filter gmail	
52	add dst to address list	forward		6 (tcp)		all vlan			*.client-channel.google.com	Gmail	0 B		0 Filter gmail	
53	add dst to address list	forward		6 (tcp)		all vlan			clients2.google.com	Gmail	557 B		1 Filter gmail	
54	add dst to address list	forward		6 (tcp)		all vlan			clients4.google.com	Gmail	557 B		1 Filter gmail	
55	add dst to address list	forward		6 (tcp)		all vlan			clients6.google.com	Gmail	14.4 KiB	1	26 Filter gmail	
56	add dst to address list	forward		6 (tcp)		all vlan			talkgadget.google.com	Gmail	0 B		0 Filter gmail	
57	add dst to address list	forward		6 (tcp)		all vlan			googleapis.com	Gmail	3342 B		6 Filter gmail	
58	😅 add dst to address list	forward		6 (tcp)		all vlan			googletagservices.com	Gmail	0 8		0 Filter gmail	
59	✓ accept	forward						Gmail			1661.8 KiB	924	45	
60	✓ accept	forward						whatsapp			271.2 KiB	82	20	
61	🗶 drop	forward					full		googlevideo.com		51.4 KiB	4	45 Drop Youtube	
62	🗶 drop	forward					full	Facebook			1040 B	1	20 Drop Facebook	
63	💥 drop	forward					ful	Instagram			1040 B	1	20 Drop Instagram	
64	💙 dron	Forward					He di	Twitter			1040 B		20 Drop Twitter	

Gambar 6. Filter Chain Forward

Begitu pula pada Address list whatsapp, Facebook, Instagram dan Twitter diperoleh dari script yang dibuat dan di schedule. IP Address yang didapat disimpan dengan creation time dan comment. Performa MikroTik selanjutnya adanya log yang merekam, scheduler dan script. Pada scheduler terdapat tanggal mulai, waktu mulai, interval, berapa jumlah berjalan dan kapan berjalan lanjutnya. Script dibuat sesuai dengan policy, permissions, terlihat juga terakhir berjalan nya script dan jumlah berjalan, dapat dilihat pada gambar 7.

Session: 115 124 7	73 38 8851		CPU:1% Date: May/04/2020	Time: 22:48:44
Script «whatsapp»		Scheduler		E
Name:	whatsapp	+ 7	Find	ОК
Owner	taufik	Comment 🐺 contains 🐺 medsos	+ - Filter	Cancel
	Don't Require Permissions	Name Start Date T Start Time In	terval Owner Run Count Next Run On Event Comment	Apply
Policy:	livi ftp livi reboot	Facebook Apr/08/2020 16:30:00 Instagram Apr/08/2020 16:30:00	01:00:00 taufik 11 May/04/2020 23:30:00 facebook medsos 01:00:00 taufik 11 May/04/2020 23:30:00 instagram medsos	Comment
	🔽 read 💽 wite	twitter Apr/08/2020 16:30:00	01:00:00 taufik 11 May/04/2020 23:30:00 twitter medsos	Сору
	v policy v test	whatsapp Apr/08/2020 16 30 00	01:00:00 taufik 11 May/04/2020 23:30:00 whatsapp medsos	Remove
	✔ password ✔] sniff	4 items out of 12		Run Script
	sensitive romon	No.	Firewal	
	dude		Filter Rules NAT Mangle Raw Service Ports Connections Address Lists Layer7 Protoco	ols
Last Time Started	May/04/2020 22:44:37		• - < 22 5 7 Find	ali 두
Run Count:	17		Comment 🖡 contains 📮	Filter
			Name Address Creation Time Comment	-
# List name			whatsapp 157 240 208 60 Apr/24/2020 16:09:09 whatsapp.com Economic 157 240 208 75 Apr/24/2020 16:09:09 whatsapp.com	
# Web site names	"whatsapp" s which will be added in address list		Facebook 157,240.208.35 Apr/24/2020 19:09:10 lacebook.com Arrow	
Jocal TARGET1	whatsapp.com"		Instagram 157 240 208 174 May/04/2020 09 30 01 www.instagram.com	
local TARGET2 "	whatsapp.net"	he word words anything in it fast tak lines to some	 Twitter 104.244.42.129 May/04/2020 11:43:04 www.twitter.com 	
tif (f/ip firewall add	ress-list find where list=\$LISTNAME1 = "") d	iv and add endes in it for risc time disage	Facebook 157.240.208.63 May/04/2020 11:43:04 instagram.c10r.facebook.com	
log warning "No a	ddress list for \$TARGET1 and \$TARGET2	found ! creating and adding resolved entry for 1st tir	 Instagram 157 240 208 63 May/04/2020 11:43:05 graph instagram.com Twitter 104 244 42:66 Maw/04/2020 11:43:06 are twitter com 	
resolve \$TARGE	T1 T2		8 firms and of 2008	
/ip firewall address	s-list add list=\$LISTNAME	Parent		[m].
log warning "Previ	ious List for \$LISTNAME found ! moving for	ward and checking if DNS e	Find	
# Check DNS ent	ries and collect matching names			
:foreach i in=[/ip dr	ns cache all find where (name""\$TARGET1 from the pames and hold it in temporary but	" name~"\$TARGET2") &{ Message • contair	is 🔹 found	Filter
local Buffer [/ip dr	is cache get \$i address];	# Time	Buffer Topics Message	
delay delay-time-1	10ms	92 May/04/2020 22:3	0:00 memory script, warning Previous List for Facebook found I moving forward and checking if D)NS entries carl +
# Check if entry is if (l/ip firewall add	already not exists, then OK, otherwise igno iress-list find where address=\$Bufferl = "") d	re duplication 93 May/04/2020 22 3	0.55 memory script, warning. Previous List for whatsapp found I moving forward and checking if D 4-38 memory script, warning. Previous List for Encebook found I moving forward and checking if D	INS entries can
# Fetch DNS nam	nes for the entries	95 May/04/2020 22:4	4:36 memory script, warning Previous Extra Pacebook round I moving roward and checking if D 4:38 memory script, warning Previous List for whatsapp found I moving forward and checking if D	NS entries can
local sitednsname	e [/ip dns cache get \$i name] ;			•
		25 Jame and of 100		

Gambar 7. Performa MikroTik pada Address List, Scheduler, Script dan Log

Performa *MikroTik* pada *NAT*, memberikan akses internet pada jaringan yang ada dibawah modem atau *router*. Sebelumnya dilakukan *filter*, *Dynamic is no* untuk melihat *rule static* yang dibuat sedang berjalan pada kolom *NAT*. Terdapat 14 *rule*, nomer 15 *Action src-nat chain srcnat out-interface* nya *ether1-Wan* dengan *src Address List* Lokal *dst Address List nice* artinya memberikan akses pada *address list* Lokal menuju *address list nice* (*bandwidth local / IIX*) melalui *ether1-Wan*. Sedangkan pada nomer 16 memberikan akses dari *address list* lokal menuju selain *address list intranet* melalui *gre-tunnel1*, artinya akses dari *host* ke *bandwidth international (IX*) melalui *interface gre-tunnel1*. Pada nomer 17 sampai 21 menggunakan *protocol* dan *port* untuk lebih spesifik dalam penggunaan nya dan pada nomer 22 sampai 27 memberikan akses internet spesifik pada *network* yang diisi, dapat dilihat pada gambar 8. Session [115.124.73.38.805]

•	- / % 5	7	DO Reset Cour	iters 00 Reset	t All Counte	ers							Find	al	1
)ynar	nic		🔻 is 🔻 i	no									= +	-	Filter
#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Protocol	Dst. Port	In. Interface	Out. Interface	Src. Ad	Dst. Ad	Bytes	Packets Comment			
14 X	5 passthrough	unus									0 E	0 place hotspot rules here			
15	- * src-nat	srcnat						ether1-Wan	lokal	nice	4.9 KiB	90 Nat IIX			
16	- src-nat	srenat						gre-tunnel1	lokal	fintranet	34.1 KiB	670 nat IX			
17	- st nat	dstnat		115.124.73.38	6 (tcp)	4899	ether1-Wan				360 B	7 Remote PC Monitoring			
18	- * dst-nat	dstnat		115.124.73.38	6 (lcp)	80	ether1-Wan				3459 B	66 Remote SW Manage DLink			
19	- * dst-nat	dstnat		115.124.73.38	6 (top)	201	ether1-Wan				0 8	0 Remote CCTV Web			
20	- dst-nat	dstnat		115.124.73.38	6 (tcp)	200	ether1-Wan				08	0 Remote CCTV Android			
21	- * dst-nat	dstnat		115.124.73.38	6 (tcp)	202	ether1-Wan				0 8	0 Remote CCTV Android			
22	= masquerade	sronat	10.10.1.0/25								0 E	0 masquerade hotspot network			
23	- masquerade	srenat	10 10 2 0/25								0 8	0 masquerade hotspot network			
24	➡ masquerade	srcnat	10.10.3.0/25								08	0 masquerade hotspot network			
25	🛋 masquerade	srcnat	10.10.4.0/25								0 8	0 masquerade hotspot network			
26	= masquerade	srcnat	10.10.5.0/25								0 E	0 masquerade hotspot network			
27	- masquerade	srenat	10 10 6 0/25								0.8	0 masquerade hotspot network			

Gambar 8. Performa MikroTik Pada NAT

Performa *MikroTik* selanjutnya pada *Mangle*, memberikan penandaan pada koneksi dan paket masuk dan keluar *RouterOS MikroTik*. Pada numer 0 adalah menandai koneksi internasional dari *address list* lokal menuju *address list* selain *nice* yang diberi nama *conn-ix*, sedangkan pada numer 1 adalah sebaliknya dari *address list* selain *nice* menuju *address list* lokal. Kemudian numer 2 sampai 23 merupakan menandai paket dengan *Action mark packet* yang sesuai berdasarkan *chain, protocol, src port, dst port* lalu dibuat *new packet mark* dan dinamai *dn_p1_interactive_* (contoh) yang digunakan untuk pengaturan manajemen *bandwidth Queue Tree*. Pada numer 11 adalah contoh trafik dan paket RDP (*Remote Desktop Protocol*) *port 3389*, VNC *port 5900* dan Radmin *port 4899* dengan *protocol tcp yang* di tandai sehingga dapat diketahui akumulasi trafik 484,7MiB (*Mebibyte*) = 508.2447872 MB (*Megabytes*)[17] dan 371398 *packets*, dapat dilihat pada gambar 9. Pada numer 23 adalah *mark packet* yang ditandai dan dinamai paket-ix yang digunakan pada numer 24 yakni *mark routing* dengan *chain prerouting* selanjutnya dihubungkan *Routing Mark* pada *ip route*.

5055	ion: 115.124.75.36.	1 600									GPG	Ulone Date May/05	2020 1100:20:5	1:08
irev	<i>r</i> ali													
Filte	a Rules NAT Ma	ngle Raw	Service Por	ts Connections	Address Li	sts Layer7 Protoc	ols							
+	- • × 🗆	7 00	Reset Count	ers 00 Reset /	VI Counters							Find	all	
#	Action	Chain	Protocol	Src. Port	Dst. Port	Src. Address List	Dst. Address List	New Packet Mark	New Connection Mark	Bytes	Packets	Comment		
0	J mark connection	prerouting	8			lokal	!nice		conn-ix	98.2 MiB	829 200	8 Menandai koneks	IX	
1	/ mark connection	postroutin	g			Inice	lokal		conn-ix	2661.6 MiB	2 290 96	7 Menandai koneks	IX	
2	/ mark packet	prerouting	6 (tcp)		53			dn_p1_interactive_		743.5 KiB	13 064	4 Mark DNS 0-64k p	1_interactive with	1
3	🖋 mark packet	postroutin	g 6 (tcp)	53				up p1 interactive		893.1 KiB	12 23	5 Mark DNS 0-64k p	1_interactive with	0
4	/ mark packet	prerouting	17 (udp)	53				dn_p1_interactive_		1799.2 KiB	8 34:	3 Mark DNS 0-64k p	1_interactive wit	1
5	🖋 mark packet	postroutin	g 17 (udp)		53			up_p1_interactive_		565 8 KiB	8 65	5 Mark DNS 0-64k p	1_interactive wit	1
6	/ mark packet	prerouting	1 (icmp)					dn_p1_interactive_		4762.7 KiB	75 805	5 ICMP is p1_intera	tive NO PASSTH	٩
7	🖋 mark packet	postroutin	g 1 (icmp)					up_p1_interactive_		4572.4 KiB	76 48	1 ICMP is p1_intera	tive NO PASSTI	1
8	🖋 mark packet	prerouting	17 (udp)	123	123			dn_p1_interactive_		8.4 KiB	113	3 NTP is set at p1_ir	iteractive.	
9	/ mark packet	prerouting	6 (tcp)	8851				dn_p1_interactive_		0 B	(WINBOX p1_inter	active NO PASS	ſ
0	🖋 mark packet	postroutin	g 6 (tcp)		8851			up_p1_interactive_		08	(WINBOX p1_inter	active NO PASS	Ē
1	🖋 mark packet	prerouting	6 (tcp)	3389,5900,4899				dn_p2_interactive_		484.7 MiB	371 390	8 RDP/VNC/Radmir	0-1Mbps set at	þ
2	🖋 mark packet	postroutin	g 6 (top)		3389,590			up_p2_interactive_		8.1 MiB	195 67	8 RDP/VNC/Radmir	0-1Mbps set at	p
3	🖋 mark packet	prerouting	6 (tcp)	22				dn_p2_interactive_		80 B		2 SSH 0-256k down	p2_interactive N	
4	🖋 mark packet	postroutin	g 6 (tcp)		22			up_p2_interactive_		0 B	(0 SSH 0-256k up p2	interactive NO	2
5	🖋 mark packet	prerouting	6 (tcp)	23				dn_p2_interactive_		0 B	(0 teinet 0-64k down	p2_interactive N	-
6	🖋 mark packet	postroutin	g 6 (tcp)		23			up_p2_interactive_		0 B		0 teinet 0-64k up p2	_interactive NO F	۵
7	🖋 mark packet	prerouting				kampusid		dn_p2_interactive_		1675.2 KiB	15 290	### SITE kmapus	id ### p2_interac	1
8	🖋 mark packet	postroutin	g				kampusid	up_p2_interactive_		4.9 MiB	18 23	6 ### SITE kampus	d ### p2_interac	2
9	🖋 mark packet	prerouting	6 (tcp)	443				dn_p5 interactive		2474.0 MiB	2 124 48	8 http download will	be treated as dn	
D	🖋 mark packet	postroutin	g 6 (tcp)		443			up_p5_interactive_		90.1 MiB	718 12	1 http upload will be	treated as up_p	3
1	🖋 mark packet	prerouting	6 (tcp)	80				dn_p6_interactive_		209 3 MiB	163 43	5 http download will	be treated as dn	-
2	🖋 mark packet	postroutin	g 6 (tcp)		80			up_p6_interactive_		5.7 MiB	103 13	9 http upload will be	treated as up_p3	ş
3	🖋 mark packet	prerouting	E PARTING					paket-ix		98.5 MB	834 29	8 Menandai Paket I.	<	
14	# mark routing	prerouting								98.4 MiB	833 84	8 Route IX		

Gambar 9. Performa MikroTik pada Mangle

Penandaan atau *Mangle* pada trafik untuk memprioritaskan, memisahkan koneksi dan paket / *load* balance jika terdapat dua koneksi internet atau satu koneksi internet dan membuat satu koneksi vpn atau tunnel. Performa *MikroTik* selanjutnya bridge pada *MikroTik*, menggabungkan minimal dua interface contoh interface ether3 dan ether4 kemudian memberikan ip address pada interface bridge. Interface bridge1 diaktifkan fast forward, ageing time 5 menit. Pada bridge port disetting learn auto, ceklist pada unknown unicast flood, multicast flood, broadcast flood dan hardware offload. Pada interface bridge dapat ditambatkan vlan, seperti gambar nomer 10.



Gambar 10. Performa MikroTik pada Bridge

Pada interface bridge1 terdetek menggunakan protocol mode RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol), root bridge yes dan jumlah port nya dua, terdeteksi juga Traffic berjalan dan Tx/Rx Bytes sebesar 33.6 GB/4.9 GB, Packets 34637442/25629031. Pada bridge port priority 80 hex, patch cost 10, internal path cost 10. Setting Bridge tidak ceklis use ip firewall telah terdetek jumlah packets, bytes bridge fast path 24535611, 4.7 GB, seperti gambar nomer 11.

Bridge					Interface «bridge1»			
Bridge Ports VLANs	MSTIs Port MST Overrides F	iters NAT Hosts MDB			General STP VLAN	Status Traffic		ОК
	T Settings			Find	Tx/Rx Rate:	26.6 kbps	/ 9.1 kbps	Cancel
Name / Type	L2 MTU Tx Rx	MAC Address Prote	ocol Mode Root Bridge Port C	ount 💌	Tx/Rx Packet Rate:	16 p/s	/ 12 p/s	Apply
14 42 bindle i Bindle	1596 20.0 kups 9.1 k	phs 00.00.42.8A 39.00 R31	r yes	2	FP Tx/Rx Rate:	0 bps	/ 5.9 kbps	Disable
1 illiam out of 22					FP Tx/Rx Packet Rate:	0 p/s	/ 8 p/s	Comment
Them out of 22					TyiDy Bidge	33.6 OiR	/4.9.CiP	Сору
Constant STD Marker					Tv/Dv Dackate:	34 637 442	/ 25.620.031	Remove
General SIF VLAN :	Status	OK			TyrPy Drops-	0	/0	Torch
Priority: 80		hex Cancel			Tx/Rx Errors:	0	/0	
Path Cost: 10		Apply						
Internal Path Cost: 10		Disable			Tx: 26.6 kbps	1		
Bridgo Port «efficir4»					Rx: 9.1 kbps			
General STP VLAN	Status	ОК						
	✓ Hw. Offload	Cancel			Tx Packet 16 p/s			
Hw. Offload Group:	switch1	Apply			Daradas. Iz pa	diducida di andili Midati	udahintahalilatihataabalih	
	Multicast Router	Disable			enabled	running	slave	
-	100	Comment	Bridge Settings					
Port Number:	2	Сору		Use IP Firewall		ОК		
Role:	designated part	Remove		Use IP Firewall	For VLAN	Cancel		
	Edge Port			Use IP Firewall	For PPPoE	Apply		
	Edge Port Discovery			✓ Allow Fast Pati	h			
	Point To Point Port			🖌 Bridge Fast Pa	th Active			
	External FDB		Bridge Fast Path Packets	24 535 611				
	Sending RSTP		Bridge Fast Path Bytes	4.7 GiB				
	Learning		Bridge Fast Forward Packets:	0				
	 Forwarding 		Bridge Fast Forward Bytes:	0 B				
enabled	inactive	Hw Officad	-					٠

Gambar 11. Settingan interface bridge

Performa *MikroTik* selanjutnya pada *Interface Wireless*, memindahkan *SSID* (*Service Set Identifier*) dari modem indihome ke *router MikroTik* agar dapat menerapkan kebijakan atau *policy* institusi, perusahaan pada karyawan, kampus pada mahasiswa, bahkan orang tua pada anak. Pada *interface wireless*, *interface-type* nya *Atheros AR9300*, *mode* yang digunakan *ap-bridge* artinya *interface wireless* menyebarkan koneksi ke banyak perangkat *wi-fi*, *frequency*=2412, *band*=2*ghz-b/g/n channel-width*=20MHz, *scan-list=default*, *wireless-protocol=any*, *default-authentication=yes*, *default-forwarding=yes*, *hide-ssid=no* artinya *SSID* nya ditampilkan: NABIL, untuk keamanan nya *security-profile=profile1* dimana *profile1* mode=dynamic-keys, *authentication-types=wpa-psk* dan *wpa2-psk*, *unicast-chipers=aes-ccm*, *group-chipers=aes-ccm* dan *wpa-pre-shared-key*, *wpa2-pre-shared-key* (*password*) = 08810245978, seperti pada gambar numer 12.

Session: 08570a014710	.sn.mynetname.net							Uptime: 16:00	0:49 Memory: 10	0.2 MIB CPU: 3% Date: P	/lay/07/2020 Tin	ne: 16:03:10
Interface <wian1></wian1>			Wirele	ess Tal	bles							
General Wireless	Data Rates Advanced HT HTMCS WDS		WiFi	Interfa	aces W60G Stati	on Nstreme	Dual Access	List Registration	on Connect Lis	st Security Profiles Char	nnels	
Mode:	ap bridge	= +	-	7	00 Reset							
Band	2GHz-B/G/N	-	Radio	Na	MAC Address	Interfac	e Uptime	Last Activity (s)	Tx/Rx Signal	Tx Rate	Rx Rate	
			*		98:FF:D0:2F:75	E7 wlan1	07:04:07	7 1.830) -79	65Mbps-20MHz/1S/SGI	13Mbps-20MH	Hz/1S
Channel Width:	20MHz	+	<		0C:A8:A7:8C:5E	3:32 wlan1	02:27:22	7.610	0 -51	72.2Mbps-20MHz/1S/SG	I 65Mbps-20MH	Hz/1S
Frequency:	2412 ₹	MHz	*		A0:4E:A7:99:A3	8:9D wlan1	01:58:54	5.240) -54	43.3Mbps-20MHz/2S/SG	I 130Mbps-20M	1Hz/2S
SSID	NABI		*		A4:D9:90:4C:CI	:55 wlan1	00:50:15	5 3.160	0 -77	43.3Mbps-20MHz/1S/SG	1 6.5Mbps-20M	Hz/1S
0010.	TW DIE		*		68:AB:1E:B9:93	3:D7 wlan1	00:49:50	1.430	0 -44	130Mbps-20MHz/2S/SGI	1Mbps	
Radio Name:	744D28FD062A		(***) (***		20:5E:F7:82:60	DA wian I	00:48:03	0.010	0-90	5.5MDps	IMDps	
Scan List:		•	41		A4:D9:90:13:06	203 Wan1	00:17:20	0.040) -/0	43.3MDps-20MH2/15/5G	72 2Mbps 201	MU-/18/801
	default		144		BC.FE.D9.79.3	5.05 Width	00.01.00	0.390	7-34	0.5Mbps-20MH2/15	72.2Mbps-20	MHZ/15/501
Wireless Protocol	any											
Security Profile:	profile1							Security P	rofile <profile1></profile1>			
WPS Mode:	push button							General		P Static Keys		OK
THI S MOUC.	pasirbatton								100100 210	Gidao noyo		UK
Frequency Mode:	manual-txpower	Ŧ	ARP	List					Na	me: profile1		Cancel
Country:	no_country_set	₹	+	- <	/ × 🖻 🍸		Find		Mo	ode: dynamic keys	Ŧ	Apply
Installation:	any	Ŧ	1	P Add	ress / MAC A	ddress	Interface	▼ Ai	uthentication Typ	Des: WPA PSK V	VPA2 PSK	Commer
Antenna Gain:	0	dBi	DC	192	2.168.1.1 AC:64: 2.168.2.8 98:FF	62:E6:65:16	ether I-to-mo	dem		WPA EAP	VPA2 EAP	Сору
		1000	DC	192	.168.2.10 0C:A8:	A7:8C:5B:32	bridge1		Unicast Ciph	ers: 🗸 aes ccm 📃 tkip	_ ر	Remove
WMM Support:	disabled	Ŧ	DC	192	2.168.2.11 BC:FE	:D9:79:56:63	bridge1		Group Ciph	ers: 🔽 aes com 📃 tkin	,	
Bridge Mode:	enabled	Ŧ	DC	192	2.168.2.14 20:5E:	F7:82:6C:DA	bridge1		and the second second			
			DC	192	2.168.2.16 A4:D9:	90:13:06:D3	bridge1	w	PA Pre-Shared H	Key: 0881024597886		
VLAN Mode:	no tag	Ŧ	DC	192	2.168.2.17 A4:D9	90:4C:CF:55	bridge1	14/0	AD Des Obere du	(0001004507000		
VIANID	1		DC	192	2.168.2.18 A0:4E:	A7:99:A3:9D	bridge1	VVP	Az Pre-Snared r	xey: 0881024597886		
VEANID.	1		DC	192	2.168.2.19 74:D0:	2B:7B:CE:1D	bridge1		Supplicant Idon	tibe		
Default AP Tx Limit:	•	bps	DC	E 192	2.168.2.23 68:AB:	IE:B9:93:D7	bridge I		Supplicant Iden	iuty.		
Default Client Tx Limit:		bps							Group Key Upd	ate: 00:05:00		
								Mana	agement Protect	ion: allowed	Ŧ	
	 Derauit Authenticate 								10 1 1 1			
	 Default Forward 							Managen	nent Protection I	Key:		
		+	•					•		Disable PMKID		
boldeno	nupping slave n	nning an	10 ite	ems (8	selected)					Disable FMIKID		

Gambar 12. Performa MikroTik pada Interface Wireless

Performa *MikroTik* selanjutnya pada *ip cloud DDNS*, mengakses *router MikroTik* dari *internet* jika tidak memiliki *ip public static*, contoh pengguna *internet* indihome hanya mendapatkan *ip public dynamic*. Pada *DDNS Update Interval set* 5 menit, ceklis pada *DDNS Enabled* dan *Update Time* maka *MikroTik* akan mendetek *public address* nya 118.96.85.147 dan memberikan *DNS Name b8570a0f4710.sn.mynetname.net*. Dikombinasikan dengan pembuatan *scheduler* untuk *force update*, pada gambar 13.

Session: b8570a0f4710.	sn.mynetname.net		Upti	ime: 16:40	05 Memory 99.9 MiB	CPU:1% Date May/07/	2020	Time: 16:42:26
Cloud								
	✓ DDNS Enabled			*******			1	ОК
DDNS Update Interval:	00:05:00						•	Cancel
	Update Time							Apply
Public Address:	118.96.85.147							Force Update
DNS Name.	b8570a0f4710.sn.mynetr	ame.net						
	Use Local Address							
updated			Router is behind a N	AT. Rem	ote connection might no	work.		
Scheduler								
+ - 0 × E	T							Find
Comment 🗧 contair	ns 🛛 🗧 ip cloud DDNS					+	- [Filter
Name / Star	rt Date Start Time Inte	val Policy	Ri	un Count	Next Run	On Event	Com	iment 🔫
ip cloud_mikrotik Jar	/24/2020 10:31:44 00:	05:00 ftp reboot read write policy test pass	word sniff sensitive romon	200	May/07/2020 16:46:44	/ip cloud force-update	ip ck	oud DDNS
1 item out of 7								

Gambar 13. Performa *MikroTik* pada *IP Cloud*

Dengan dipindahkan Wireless SSID dari modem indihome (misal) maka yang memberikan *ip* address (DHCP) adalah router MikroTik. Performa MikroTik selanjutnya pada DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), memberikan *ip* address sesuai kebutuhan pada komputer, laptop atau perangkat dibawah router MikroTik sesuai interface dengan batas waktu yang ditentukan. Pada gambar 14, DHCP Server ada 10 name dhcp yang dibuat pada interface vlan, lease time 1 jam, networks address yang berbeda, gateway dan DNS Server diberi *ip* address sama yang terhubung dengan address pool, dhcp_pool dan Used Address pada IP Pool, DHCP Lease pada MikroTik dapat termonitor realtime dengan adanya Last seen, status, Expired After. Use Src Mac Address set yes artinya mengunci macc address pada *ip* address. Setiap Active Host Name memiliki Active Macc Address, Active Address dan diberikan Client ID yang unik.

Session: 115.124.7	3.38.8851									CPU:0	% Date May/06/	2020 Tim	e 00.08:43
DHCP Server									IP Pool				
DHCP Networks	Leases Options	Option Sets Vend	dor Classes Alerts						Pools	Used Addresses	5		
+ - 28	DHCP Confi	a DHCP Setup						Find		87			Find
- Manager / Jackard	g Dirici Cont	Address Deal	manager Davis Com			Has Frend & Olas	dana (and Datasters		(New Deal
dhen1 vian1	ce Lease line	Address Pool A	utnontative Bootp Sup	port Add	ARP FOI Leases	Use Framed As Clas	siess U	onnict Detection	- Name	nool1 172 17	505 198 10,172 17 1	88 254	Next Poor
dhcp1 vian1 dhcp2 vian1(01:00:00	dhen nool2 at	rs statuc Iter 2s delay static	no		yes	y v	05	dhcn	pool2 10 10 1	2.10 10 1 126	00.2.34	none
dhcp3 vlan20	01:00:00) dhcp pool3 al	Iter 2s delay static	no		Ves	v	85	dhcp	pool3 10.10.2	2-10 10 2 126		none
dhcp4 vlan30	01:00:00	dhcp pool4 at	fter 2s delay static	no		VBS	V	es	+ dhcp	pool4 10.10.3	2-10.10.3.126		none
dhcp5 vlan40	01:00:00	dhcp_pool5 at	fter 2s delay static	no		yes	y	es	🕂 dhcp	pool5 10.10.4	2-10.10.4.126		none
dhcp6 vlan50	01:00:00	dhcp_pool6 at	fter 2s delay static	no		yes	у	es	宁 dhcp	pool6 10.10.5	2-10 10.5 126		none
dhcp7 vlan60	01:00:00) dhcp_pool7 at	fter 2s delay static	no		yes	у	es	🕆 dhcp_	pool7 10.10.6	2-10 10.6 126		none
dhcp8 vlan10	01:00:00) dhcp_pool8 ye	es static	no		yes	У	es	🕆 dhcp	pool8 172.18.	188.10-172.18.1	88.254	none
dhcp9 vlan50	01:00:00	dhcp_pool9 ye	es static	no		yes	У	es	g dhcp	pool9 172.19.	188.10-172.19.1	88.254	none
dhcp10 vlan60	01:00:00	dhcp_pool10 ye	es static	no		yes	у	0S	g dhcp	pool10 172.20.	188.10-172.20.1	88.254	none
10 items									10 items				
Session: 115.124.7	3.38.8851									CPU:09	6 Date: May/06	/2020 Tin	ne:00:10:17
DHCP Server	11							IP Pool					
DHCP Networks	Leases Options	Option Sets Vend	dor Classes Alerts					Pools Used Add	resses				
+ - 8 7						Fil	nd -	7					Find
Address	Gateway	DNS Servers	Domain V	/INS Serv	vers Next Se	erver	-	Pool	Address	Own	er	Info	+
10.10.1.0/25	10.10.1.1	10.10.1.1			207 - D0720-7.	515.75M	- Kard	+ dhcp pool1	172.17.18	8.249 DHC	Ρ	44:87:FC	88.C3:6A
10.10.2.0/25	10.10.2.1	10.10.2.1						+ dhcp_pool1	172.17.18	8.251 DHC	P	DC:9F:DI	3:66:13:71
10.10.3.0/25	10.10.3.1	10.10.3.1						+ dhcp_pool9	172.19.18	8.239 DHC	Р	A4:50:46	10:E5:C7
10.10.4.0/25	10.10.4.1	10.10.4.1						rep_pool10	172.20.18	8.19 hotsp	pot	84.C9.B2	3F.C2.4F
10.10.5.0/25	10.10.5.1	10.10.5.1						r dhcp_pool10	172.20.18	8.54 DHC	P	30.CB F8	5F:F0:3F
10.10.6.0/25	10.10.6.1	10.10.6.1											
172.17.188.0/24	172.17.188.1	172.17.188.1											
172.18.188.0/24	172.18.188.1	172.18.188.1											
172.19.188.0/24	172.19.188.1	172.19.188.1											
172.20.100.0/24	172.20.100.1	172.20.100.1						C 3					
TU items								5 items					
Session: 115.124.73	3.38.8851									CPU:0%	Date: May/06	2020 Tim	ie:00:13:33 📕
OHCP Server													
DHCP Networks	Leases Options	Option Sets Vend	for Classes Alerts										
+ - < ×	Check	Status											Find
Address	MAC Address	Use Src. MAC Addr	ress Client ID	Server	Active Address	Active MAC Address	s Active	Host Name	Active Serv	er Expires Afte	r Last Seen	Status	Comment •
1/2.1/.188.243	00 27 22 58 1B 66	yes	1.0.27 22 58 16 66	dhcp1	170 17 100 001	000500000000	APDos	sen			13d 12:34:24	waiting	Dosen
172.17.188.251	DC9F.DB.66.13.71	yes	1.0C.9T.0D.06:13:71	dhep 1	172.17.188.251	DC9F.DB.66.13.71	APMar	nasiswa	dhep I	00:36:1	6 00.23:44	bound	
172.17.100.249	44.07.FC.00.C3.0A	yes	1:44:07:10:00:03:0a	dhop1	1/2.17.100.249	44:07:FC:00:C3:0A	Page	nngec	ancpi	00.55:0	224 12 28.00	Dound	1. 1.
172 17 188 253	DC:9E-DB:66:12:C4	yos	1 dc 9f db 66-12-04	dhcn1			R202				334 12 28.04	twaiting	
172 17 188 246	24-A4-3C-DC-1A-6R	Ves	1:24:a4:3c dc 1a:6l	dhcp1			R203				33d 12 28:04	waiting	
172.17.188.245	04.18.D6.92.06 F1	Ves	1:4:18:d6:92:6:11	dhcp1			R204				28d 14:51 00) waiting	
172.17.188.248	04 18 D6 92 75 FC	ves	1.4.18.d6.92.75.fc	dhcp1			R301				28d 14 27 37	waiting	
172.17.188.244	04 18 D6 A8 D8 86	yes	1.4 18 d6 a8 d8 86	dhcp1			R302				28d 14:27:40) waiting	
0 172.19.188.239	A4:50:46:10:E5:C7		1:a4:50:46:10:e5:c	7 dhcp9	172.19.188.239	A4.50.46.10.E5.C7			dhcp9	00:14:3	9 00:45:21	bound	
0 172.20.188.54	30.CB:F8:5F:F0:3F		1:30:cb:f8:5f:f0:3f	dhcp10	172.20.188.54	30.CB:F8:5F:F0:3F	androk	d-f818d729daf2d66b	dhcp10	00:48:3	00:11:23	bound	
•													+
11 items (1 selected	i)												

Gambar 14. Performa MikroTik pada DHCP

Performa *MikroTik* dengan *tool Torch* pada gambar 15, *TxRate* 154,9*kbps*, *RxRate* 14,2*Mbps* pada *interface ipip-to-dwsa-ix* ketika *play Youtube src address* 43.240.231.15, *dst* 172.16.254.142.



Gambar 15. Performa MikroTik pada tool Torch

Setelah konfigurasi *router MikroTik*, dilakukan proses pengujian agar dapat dibuktikan analisa performa jaringan internet dengan *MikroTik*. Hasil pengujian pada masuk dan keluar nya paket dan koneksi *speedtest bandwidth*-IIX dengan test ke CBN *download* 27,37*Mbps upload* 11,36*Mbps ping* 6*ms*. Kemudia hasil *speedtest bandwidth*-IX dengan akses ke <u>www.speedtest.com.sg</u> didapat *download* 31,8*Mbps* dan *upload* 37,1*Mbps*. Pada kedua nya terdetek *ip* publik statik 115.124.73.190 adalah yang memberikan internet melalui *Tunnell IPIP* pada gambar 16.

0.0		Sector Contract of Contract			10 10
() SPEEDTEST	V a deriver set	Accession and the second	Intights National Develo	TONT ENTROPIES ADOUT	A Leadin
				Ad closed by	Google
		THEATTHE AS VA	Ciclogite	Constant of the local division of the local	-
		NUMERO DEPEND	iii Oamaa Om	TAGE	C.W
	07		HILL O UNICAD HILL		
	t	o 27.37	11.36		
		mectors			
			TATE YOUR PROVIDER		
	<u> </u>				
	. 01				
			the bolice of the state of		
	Ad closed by	Google	ular services entry reported courses		
A 12 6 📾	2 🐽 📼				C eil HD 2451/2
🔎 12 🤮 📷	And Dectors			*	C 61 90 2414
P B P M	And Devices	n sg		0 2	
C In C C	And Derton	n og		@ \$	E el **
A tit e e 44. Desplar. Resplar. Metale. Inspective.org. X + C O	And Decision	nag	ç	@ @	0 el ** 342 IN 00
D B D M	Ar between Ref Between Def Construction Development Providence	nog	c	5 t	R 00
A B A Market Market In Terretoria August Market Inspect Reaction (Sp. X 4 C ©	2 Internet		c	© ¢	10 el ** 440 10.00
A B A Market Market In Teacher Angel Market Inspect Readour Les X 4 C &	And Destern Market Destern Providence P	о иносин 31.8	ULANG	@ @ h speedtest	10 til en <u>497</u>
D 12 0 10 Transfer Rouge Mater Inspective Carlot Carlot C 0	Ard Evolution A ministration Protocology	CUNDUM 31.8 Macs	ULANG	TO O D SPEEDTEST	IN (D)
P B 2 P and	Arr barbar Arr barbar Arr spectration Protoner Protoner 18 10	синосин 31.8 Масса Симосин	CULANCE Mexified	TO O IN SPEEDTEST GI Stoppens	10 11 10 1400 10 11 10 1400 10 10 1400
D 20 ⊕ Mail H Dophe House Holes: Improvements (1, 1, 2) ⊕ C ⊕	Arr barbar Arr barbar Arr spectration Arr spectration	ани али али али али али али али ал	CULANC	D &	10 to 1 to 2
D 20 ⊕ Math. H Dophe Mang. Math. Improvements. C ⊕ ⊕	Ar Catan	иносия 31.8 27.1 27.1		- D Q h SPEEDTEST	
P D2 ⊕ Main H Dephe Mangu Matrix Improvementation (1, ∞) ⊕ O ⊕	All Carton All Ca	с иносм 31.8 Маса 37.1 Маса		@ ¢	
P D2 → Mark Mark Mark Mark Mark Mark Mark Mark		а иносин 31.8 масс 37.1 Марс	CULANC ULANC Mentodia I France (state ULANK) (© 2 h speedrest sepres () () () () () () () () () ()	
P II: Conference of the second	Tachyon	с инодин 31.8 Масс С инодин 37.1 Марс	(ULANC Heerifadia Jensies (Skile Millar) NewMill	© © Dispeedtest Sepress edia Express Singurous Singurous	₩ ₩ ₩

Gambar 16. Hasil Uji Kecepatan bandwidth IIX-IX

Performa *MikroTik* selanjutnya membuktikan *drop content* yang telah dibuat pada gambar 6, mengakses *Youtube*.com dari komputer seperti pada Gambar 17 *website Youtube*.com dapat diakses tetapi loading dan *video* tidak dapat di putar karena *Youtube* untuk memutar *video* memanggil *googlevideo.com* dan *googlevideo.com* di *blok*. Kemudian ketika mencoba *download video Youtube* tanpa menggunakan aplikasi, yakni *download* melalui bantuan *website* lain pun tidak dapat di*download* dikarenakan *googlevideo.com* di *drop*.



Gambar 17. Drop videogoogle.com alias Youtube.com

Pembuktian performa *MikroTik* berikutnya pada gambar 18 meremote *router MikroTik* tidak dengan *ip* publik karena tidak berlanggan *ip* publik ke ISP, hanya berlanggan *Internet*. Oleh karena itu untuk mengakses *router MikroTik* dengan mengaktifkan *ip cloud DDNS* yang terdapat pada *MikroTik*.

ile Tools							5	Accion	Settinos Da	schhoard					
ine iterets									Jennigs Do						
Connect To:	b8570e0f4710 an mynetname net taufik			✓ Kee	✓ Keep Password	and 📩	5 G	Safe Mode	Session: b8	5/0a0t4/10.sn.	mynetname.net C	PU:21% Date:Ja	n/25/2020 Time:	22:26:38	
Locin				Open in New Windo	Winde	A G	Juick Set	Interface List							
Login.						T CAPSMAN		Interface Interface List Pthemet FolP Tunnel IP Tunnel GRE Tunnel VLAN							
Password:															
							im interfaces		Find						
	Add/S	Add/Set Connect To RoMON Connect]		ÎΝ	Vireless	Name	/ T	ype	Actual MTU	L2 MTU Tx	Rx	
				-			32 8	Bridge	R 11brid	lge1 B	Iridge	150	0 1598 501	0 kbps	
-) → C	· @	10/000	[D 🔏 b8570a0	0f4710.sn. r	mynetna	ame.net	t/webf	ig/#In (70% ***	⊠ ☆		⊻ ⊪\ ⊡	s 🗢 🕈	
CAPSMAN Wireless Interfaces IPPP	Rout	erOS	v6.46.2 (stable) Interface List Pr Detect Internet	D 🔏 b8570al	0f4710.sn.r	GRE Tunne	ame.net	VRRP	ig/#in (70%	⊌ ☆	Q	业 III\ ⊞ uick Set WebF	🥶 😎 🔶	e Erface Lis
CAPSMAN Wireless Interfaces PPP Snidge Switch	Rout Inter	erOS ace	v6.46.2 (stable) Interface List Pt Detect Internet	D 🔏 b8570al)f4710.sn.r	GRE Tunne	ame.net	VRRP	Ig/#In (70%) ***	⊠ ☆	Q	⊥ III\	🔮 🗐 🔶	e E
CAPSMAN Wireless (Interfaces (PPP Binge Switch Mesh	Rout Inter Add 7	erOS lace	v6.46.2 (stable) Interface List Et	D 🔏 b8570al	Of4710.sn.t	GRE Tunne	ame.net	(vrrp)	ig/#in	70% ***	⊌ ☆	Q	⊥ III\	🔮 😊 🔶 iq Terminal In	e E
CAPUMAN Wireless Interfaces PPP Bridge Switch Mesh IP	Rout Inter Add 1 7 iter	erOS ace	() v6.46.2 (stable) Interface List Es Detect Internet	D 🔏 b8570al	Of4710.sn.t	GRE Tunne	ame.net	t/webfi	ig/#In (70% ····	Rx Packet	Q	⊥ III\ ⊡ uick Set WebF	🔮 🗐 🔶	e e terface Li
CAPUMAN Wireless Interfaces PPP Bridge Switch Mesh IP IP V6	Rout Inter Add 1 7 iter	erOS lace	() vb.46.2 (slable) Interface List Pr Detect Internet	b8570a(Of4710.sn.t	GRE Tunne	ame.net	VRRP	ig/#In (Bonding LTF)	70% Tx Packet (P/s)	RX Packet	Qu FP Tx	⊥ III\ ED uick Set WebF	ig Terminal In IP Tx Packet (p/5)	FP Rx Pa (p/s)
CAP9MAN Wireless Tritertaces PPP Bridge Switch Mesh IP IP V6 MPLS	Rout Interi Add 1 7 iter	erOS lace lew 1 ns	() vo.46.2 (stable) Interface List Pr Detect Internet A Name St bridge I do sthore I br pr	D K b8570at	Actual MTU 1500	GRE Tunne	ame.net	(vrrp	ig/#in (Bonding LTF) Rx 1800 bps	70% *** Tx Packet (p/s) 0 78	☑ ☆ Rx Packet (p/s) 2 37	Qu FPTx 0 bps Su 3 bbox	✓ III\ ① uick Set WebF FP Rx S84 bps 384 bps	P Tx Packet (p/s) a	FP Rx Pa (p/s)
CAP9MAN Wireless Influetaces Switch Kesh IP IP IP KPL5 ■ CpenFlow	Rout Inter Add ? 7 iter	erOS ace lew * ns R R R5	() vo.40.2 (stable) Interface List Pr Detect Internet A Name 42 bridge 1 40 ether:1-0-00 61 ether:2-00	b8570a(Actual 1 1500 1 1500 1	GRE Tunne L2 MTU T: 1508 0 1508 7	ame.net	(vrrp	Bonding LTE Bonding LTE Rx 1800 bps 541.0 kbps 0 bbs	70% **** Tx Packet (p/s) 0 78 3	₩ Packet (µ/s) 2 97 0	Q FP TX 0 bps 641.3 kbps 1744 bps	✓ III\ ① uick Set WebF FP Rx S84 bps 4-1 kbps 4-1 kbps	ig Terminal In In In In In In In In In In In In In	PP Rx Pi (p/s) 1 34
CAPyMAN Wireless Interfaces opp Bindge Switch Mesh Ip V6 Switch Mesh Ip V6 Switch Mouting	Rout Inter Add 7 7 iter	erOS lace lew * ns R R R5	v0.40.2 (stable) Interface List Et Detect Internet A Name 40 bridge I 40 ether 2- 40 ether 3	b8570af	Actual IP Tunnel MTU 1500 1 1500 1 1500 1	GRE Tunna GRE Tunna L2 MTU TI 1508 0 1508 7 1598 4. 1598 4.	ame.net I VLAN x bps 41.5 kbps .1 kbps bps	(vrrp)	ig/# r	70% **** Tx Packet (p/s) 78 3	Kx Packet (U/5) 2 97 0 0	Q FP Tx 0 bps 641.3 kbps 1744 bps 1744 bps	L III ED ack Set WebP	io Terminal In (0/s) 0 a 3 2 0	PRx Pi (p/s) 1 34 0
CAPSMAN Wireless Interfaces ppp Bindge Switch Mesh IPV6 IPV6 IPV6 IPV6 SponFlow Routing System	Rout Inter Add 7 7 iter 2 2 2 3	erOS iace lew * ns R R R5	vo.40.2 (stable) Interface List PF Detect Internet A Name 45 bridge I 4 ether 1-0-mo 4 ether 2 4 ether 3 4 ether 4	V Kostonia hermet EatP Tunnel Type Bridge EThermet EThermet EThermet	Actual I 150 1 1500	GRE Tunne L2 MTU T: 1508 0 1508 7 1598 4 1598 0 1598 0	ame.net I VLAN x bps 41.5 kbps .1 kbps bps bps	(vrrp)	ig/# n (Bonding LTE) Rx 1800 bps 54.0 kbps 0 bps 0 bps 0 bps	70% **** Tx Packet (µ/s) 0 78 3 0 0	Kx Packet (µ/s) 2 37 0 0 0	FP Tx 0 bps 641.3 kkps 1744 0ps 0 bps 0 bps	III IV IV	ig Terminal In FP Tx Packet (0/5) 0 83 2 2 0 0	PRx P((p/s) 1 54 0 0
CaPoMAN Wireless Interfaces pp Bridge Switch Mesh IP PV6 Mouth MPLS DepenFlow Routing System System	Rout Add 1 7 iter 2 0 2 0	erOS ace lew * ns R R5	vtb.46.2 (stable) Interface List Et Detect Internet 4 Name 45 bridge 1 4 etheri-to-ne 4 etheri- 4 etheri 4 etheri 4 etheri 4 etheri	Type Endose Ethemet Ethemet Ethemet	Actual 1 150 Tunnel 1 Actual 1 1500 1 1500 1 1500 1 1500 1 1500 1 1500 1	GRE Tunne GRE Tunne L2 MTU T) 1598 0 1598 0 1598 0 1598 0	ame.net vLAN x bps 41.5 kbps bps bps bps	(vrrp)	Rx Bonding LTE Rx 1803 bps 541.0 kbps 0 bps 0 bps 0 bps	70% **** Tx Packet (µ/s) 0 78 3 0 0 0	Kx Packet (1/5) 2 37 0 0 0 0	Q FP Tx 0 bps 641.3 kbps 1744 bps 0 bps 0 bps	III\ III\ FP Rx S84 bps 44.1 kbps 0 bps 0 bps 0 bps 0 bps	P Tx Packet (0/5) 0/5 0/5 0/5 0/5 0/5 0/5 0/5 0/5 0/5 0/5	PRx Pr (p/s) 1 54 0 0 0

Gambar 18. Akses MikroTik dengan IP Cloud DDNS

KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian dengan mengkonfigurasi *ip route, firewall filter, NAT, Mangle* untuk penandaan paket, *Queue (manajemen bandwidth), bridge, wireless, DHCP Server* dan *ip cloud DDNS* pada *MikroTik* dapat dihasilkan kesimpulan bahwa pemindahan titik pusat konfigurasi pada modem (pemberian *ip address* ke bawah) ke *router MikroTik* dapat dilakukan dengan baik, dapat diketahui trafik akumulasi sejumlah *Bytes* dan *Packets* yang melewati *MikroTik*, dapat menterjemahkan kebijakan atau *policy* perusahaan, institusi, sekolah bahkan orang tua kepada internet rumah ketika anak mengakses internet, seperti kapan d*ip*erbolehkan mengakses internet dapat diatur, hal yang boleh atau tidak pun dapat diatur demi mendidik anak agar menggunakan internet secara positif. Demikian performa *MikroTik* pada jaringan internet. Adapun penelitian lanjutan nya *failover route iBGP MikroTik* dan permasalahan nya.

Referensi

- A. U. Khan, M. Chawhan, Y. Suryawanshi, and S. Kakde, "Design of high performance packet classification architecture for communication networks," *J. Telecommun. Electron. Comput. Eng.*, vol. 9, no. 4, pp. 109–115, 2017.
- [2] F. Utami, Suzanzefi, and Lindawati, "Optimalisasi Load Balancing Dua Isp Untuk Manajemen Bandwidth Berbasis Mikrotik," *Pros. Semin. Nas. Multi Disiplin Ilmu Call Pap. SNATI F*, no. 4, pp. 451–457, 2017.
- [3] R. I. Perwira and F. Liantoni, "Queue Tree Implementation for Bandwidth Management in Modern Campus Network Architecture," *Kinetik*, vol. 3, no. 1, p. 17, 2017.
- [4] A. Sharma and R. Kumar, "A framework for pre-computated multi-constrained quickest QoS path algorithm," *J. Telecommun. Electron. Comput. Eng.*, vol. 9, no. 3–6, pp. 73–77, 2017.
- [5] C. Karayiannis, Web-Based Projects that Rock the Class. 2019.
- [6] T. Rahman, "[PDF] from nusamandiri.ac.id IMPLEMENTASI INTERFACE VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK DAN FIREWALL PADA MIKROTIK DAN

SWITCH MANAJEMEN," J. Ilmu Pengetah. dan Teknol. Komput., vol. 4, no. 1, pp. 29–36, 2018.

- [7] W. Pauzhi and J. Coronel, "Security for WISP through Mikrotik equipment Mikrotik)," in 2015 CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON), 2015, pp. 229–233.
- [8] Marcel, "Performance Evaluation of MikroTik-based Virtual Machine for Small-Scale Network Virtualization on VMware Platform," Proc. - 2018 Int. Conf. Control. Electron. Renew. Energy Commun. ICCEREC 2018, pp. 154–158, 2019.
- [9] A. Sagala and R. Pardosi, "Improving SCADA security using IDS and MikroTIK," J. *Telecommun. Electron. Comput. Eng.*, vol. 9, no. 1–4, pp. 133–137, 2017.
- [10] A. A. Zuqhra and N. R. Rosyid, "Implementasi dan Analisis Metode Hierarchical Token Bucket dan Per Connection Queue pada Jaringan Multi Protocol Label Switching Traffic Engineering untuk Layanan Voice over Internet Protocol," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 4, pp. 465–477, 2018.
- [11] T. Aprilianto and S. Arifin, "Perancangan Dan Implementasi Hotspot Cerdas Berbasis Mikrotik Os Dan Web Server Mini Pc Raspberry Pi," J. Sist. dan Teknol. Inf., vol. 4, no. 2, pp. 223–226, 2018.
- [12] R. Annisa and A. B. Sitohang, "157-Article Text-590-1-10-20181203," *TIPS J. Teknol. Inf. dan Komput. Politek. Sekayu*, vol. 9, no. 2, pp. 11–17, 2018.
- [13] R. N. D, "Bandwidth Management Dengan Metode Simple Queue Pada Stiper Sriwigama Palembang," *Semin. Nas. Sist. Inf. Indones.*, no. November, 2018.
- [14] R. Wulandari, "ANALISIS QoS (QUALITY OF SERVICE) PADA JARINGAN INTERNET (STUDI KASUS: UPT LOKA UJI TEKNIK PENAMBANGAN JAMPANG KULON – LIPI)," J. Tek. Inform. dan Sist. Inf., vol. 2, no. 2, pp. 162–172, 2016.
- [15] J. E. Goldman and P. T. Rawles, *Applied Data Communications, A business-Oriented Approach*, 4th ed. John Wiley & Sons, 2004.
- [16] T. Rahman, "Implementasi Jaringan Vpn Eoip Tunnel Menggunakan Gns3," pp. 306– 314, 2017.
- [17] extraconversion.com, "Mebibytes to Bytes Conversion Tool." [Online]. Available: http://extraconversion.com/data-storage/mebibytes/mebibytes-to-bytes.html. [Accessed: 05-May-2020].

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih disampaikan kepada Tim *Jurnal Informatika Polbeng* yang telah meluangkan waktu untuk mereview artikel ini guna menunjang penelitian ini dengan baik dan dapat terbit pada *Jurnal Informatika Polbeng*.