

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 13620^{2,3}

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 kompleksitas 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 lanjutannya 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 kompleksitas nya tinggi perlu untuk dilakukan analisa sehingga dapat diperoleh 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 diperbaiki 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 diperlukan 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 daripada 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 bandwidth, serta limitasi terhadap situs serta konten yang dapat diakses oleh user, sistem ini mampu mendeteksi konten-konten atau situs yang mengandung malware, phishing, 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 management* agar pembagian *bandwidth* dapat merata dengan kecepatan internet yang sama untuk setiap Access Point yang terhubung kepada user. Penelitian ini membutuhkan perangkat *MikroTik routerboard* serta software *Winbox* yang berfungsi untuk melakukan konfigurasi *bandwidth management* dengan metode *simple queue*[13].

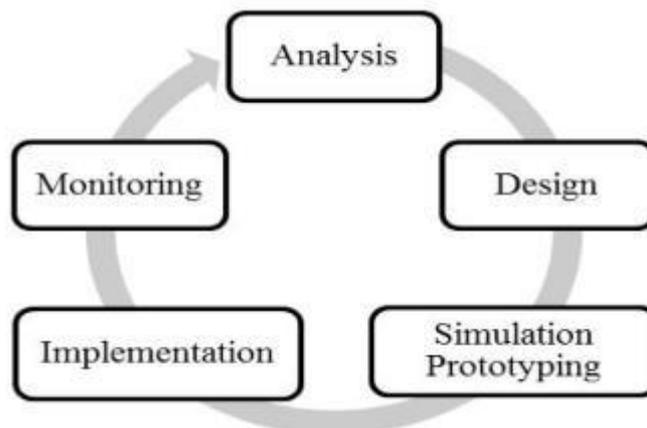
QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk memberikan layanan yang lebih baik pada lalu lintas jaringan tertentu melalui berbagai teknologi. Kinerja jaringan komputer dapat bervariasi karena beberapa masalah, seperti masalah *bandwidth*, latensi dan jitter, yang dapat membuat efek besar untuk banyak aplikasi. Fitur Quality of Service (QoS) dapat membuat *bandwidth*, latensi dan jitter diprediksi 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

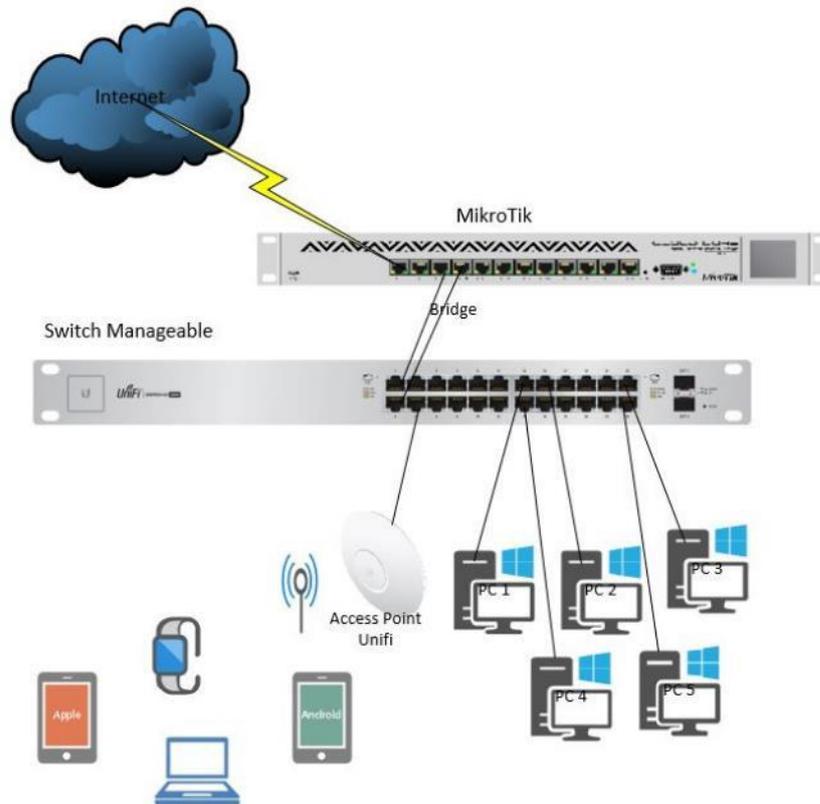
NDLC adalah metode untuk mengembangkan atau merancang jaringan infrastruktur dengan jaringan yang dipantau agar diketahui nilai dari statistik dan kinerja jaringan. Adapun tahapan dari *NDLC* ada enam tahap: analisis, desain, simulasi prototipe, implementasi, pemantauan dan *manajemen*.

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 disebar 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*

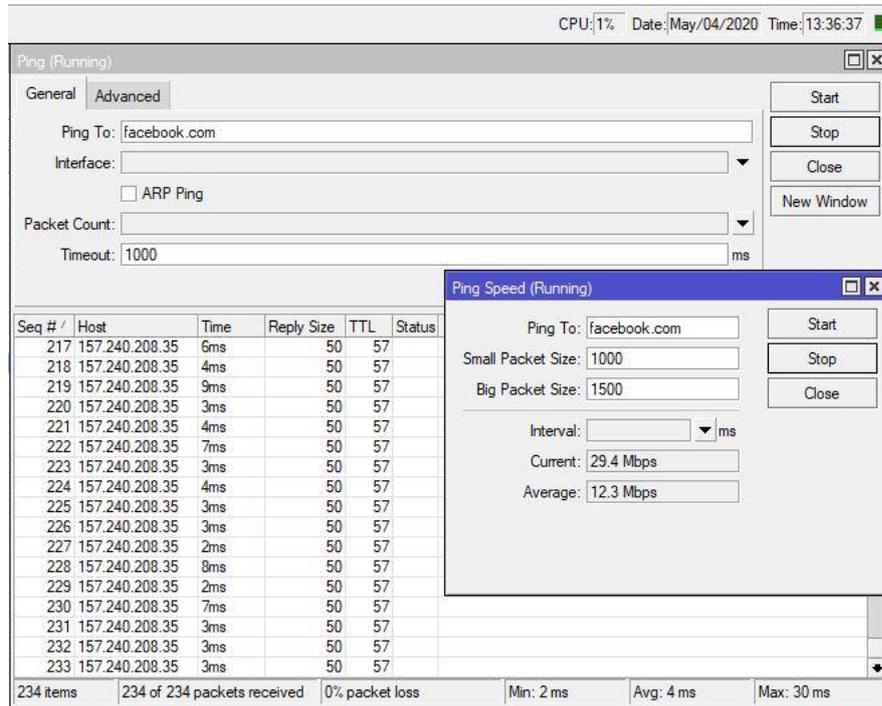
Mengimplementasikan konfigurasi yang telah dilakukan saat simulasi dengan aplikasi *GNS3* pada *hardware MikroTik, switch manageable, Access Point Unifi, laptop dan PC*.

e) *Monitoring*

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

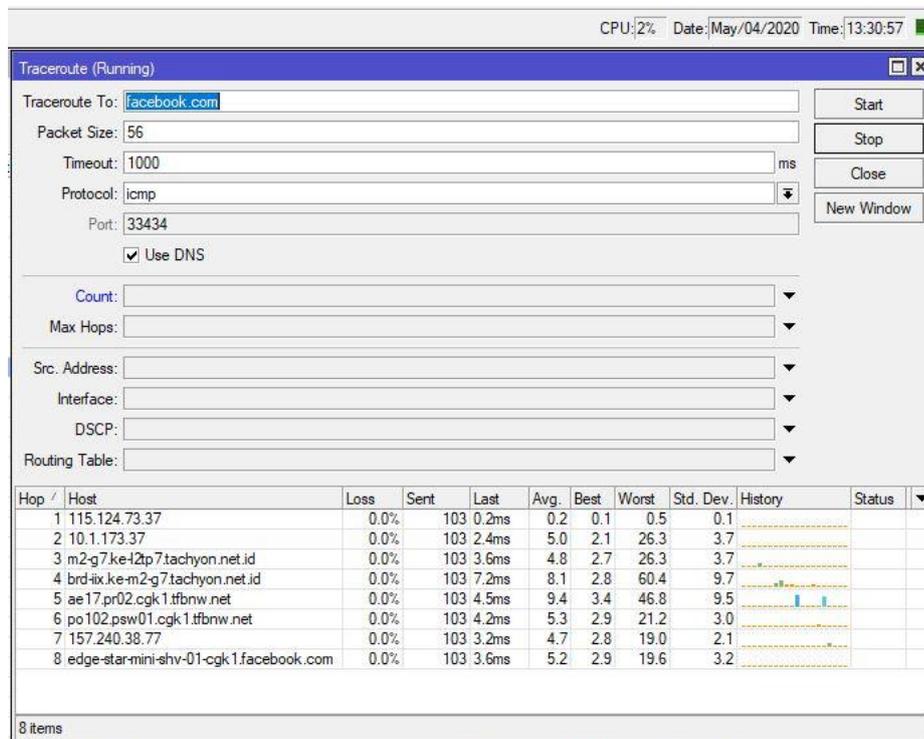
HASIL DAN PEMBAHASAN

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%*.



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,



Gambar 4. Traceroute facebook.com

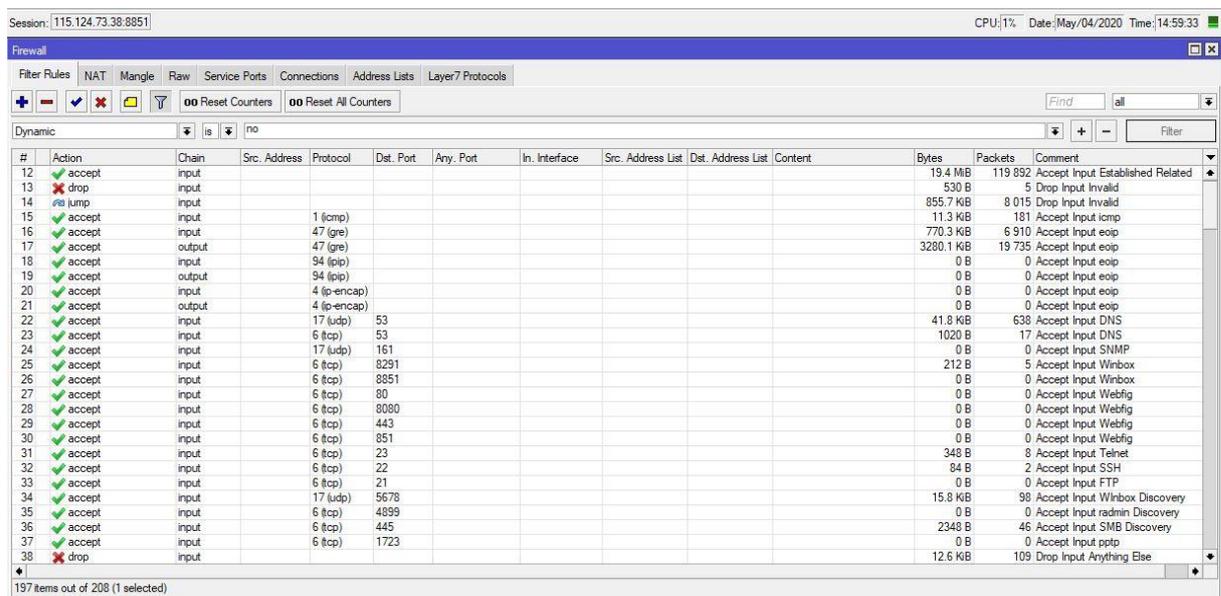
Selanjutnya performa Mikrotik pada tool traceroute laman facebook.com penggunaan CPU 2%, dengan packet size 56 Timeout 1000 Protocol icmp port 33434 dan ceklis Use DNS dapat diketahui jalur menuju laman facebook.com. Terdapat nilai host, loss, sent, last, average, best, worst, Std.Dev.

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

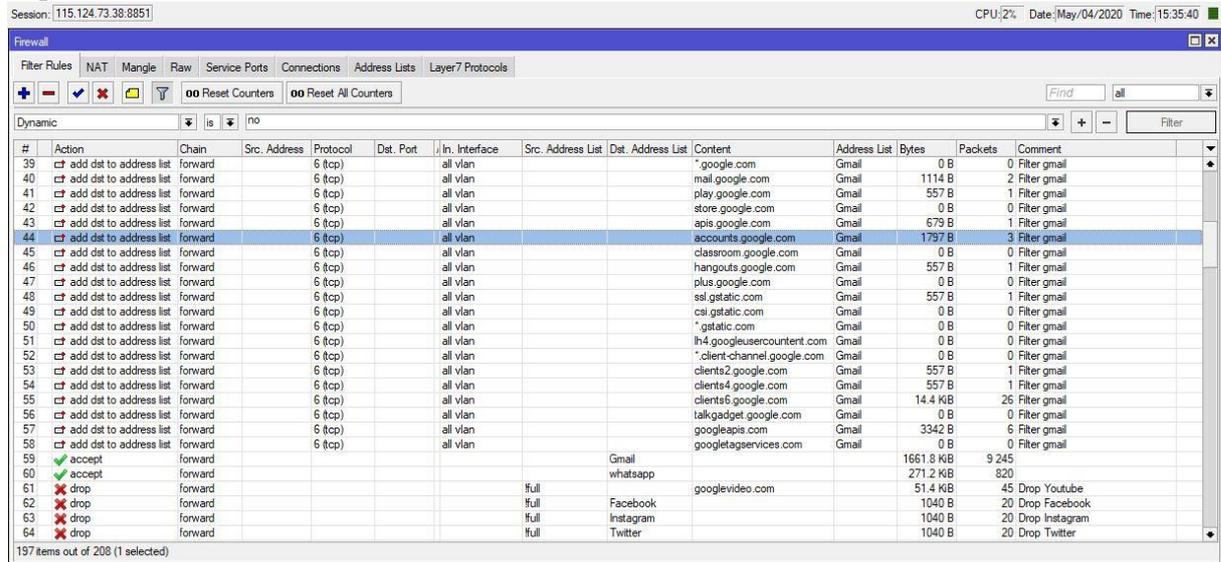
Performa *MikroTik* pada *firewall filter chain input output* dapat dilakukan dengan mengakses *website* yang di *blok* dan melihat trafik yang berjalan dengan aplikasi *Winbox*. Pada gambar 5, konfigurasi *firewall filter* untuk proses *chain input output*, artinya memfilter *protocol* dan *port* yang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



Gambar 5. Firewall Filter Chain Input Output

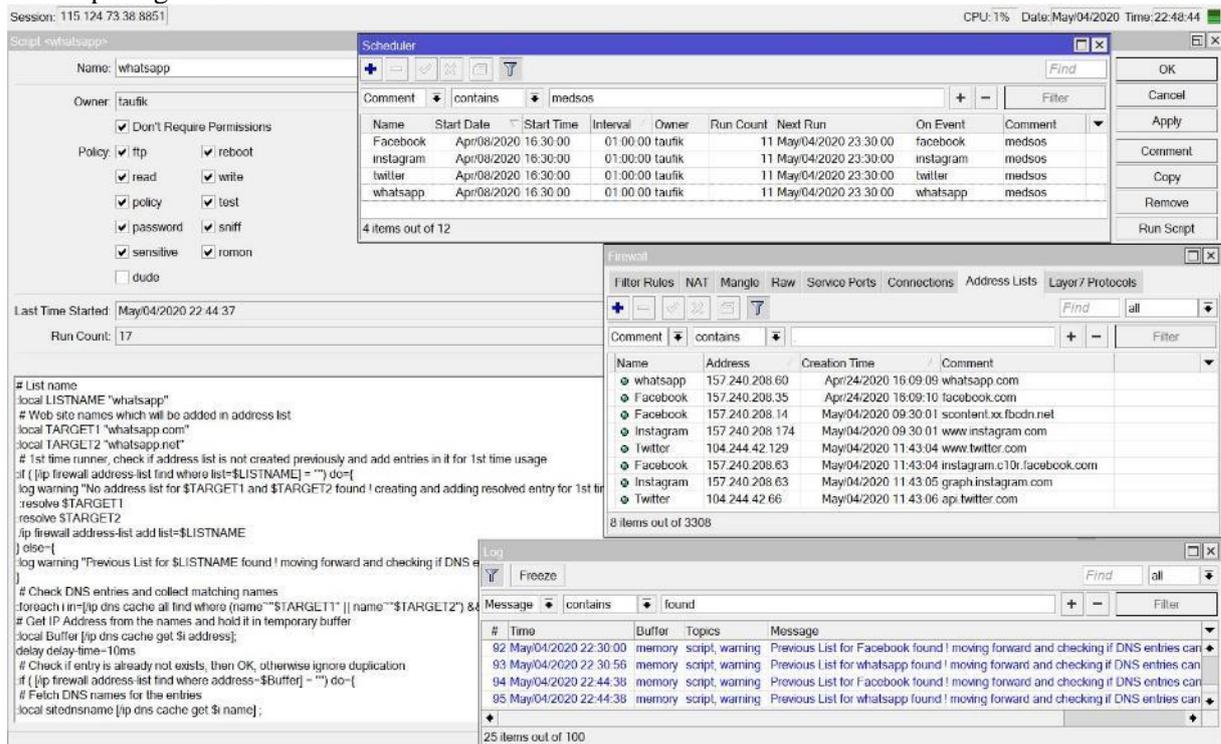
Selanjut nya performa *MikroTik* pada *firewall filter chain forward*. *Forward* adalah paket yang dari luar *MikroTik* menuju *host* dan sebaliknya. Pada gambar 6, *Action* nya *add dst to address list* artinya

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.



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.



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.

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Protocol	Dst. Port	In. Interface	Out. Interface	Src. Ad.	Dst. Ad.	Bytes	Packets	Comment
14	passthrough	unus...									0 B	0	0 place hotspot rules here
15	src-nat	srcnat						ether1-Wan	lokal	nice	4.9 KB	90	Nat IIX
16	src-nat	srcnat						gre-tunnel1	lokal	'intranet	34.1 KB	670	nat IX
17	dst-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 (tcp)	80	ether1-Wan				3459 B	66	Remote SW Manage DLink
19	dst-nat	dstnat		115.124.73.38	6 (tcp)	201	ether1-Wan				0 B	0	Remote CCTV Web
20	dst-nat	dstnat		115.124.73.38	6 (tcp)	200	ether1-Wan				0 B	0	Remote CCTV Android
21	dst-nat	dstnat		115.124.73.38	6 (tcp)	202	ether1-Wan				0 B	0	Remote CCTV Android
22	masquerade	srcnat	10.10.1.0/25								0 B	0	masquerade hotspot network
23	masquerade	srcnat	10.10.2.0/25								0 B	0	masquerade hotspot network
24	masquerade	srcnat	10.10.3.0/25								0 B	0	masquerade hotspot network
25	masquerade	srcnat	10.10.4.0/25								0 B	0	masquerade hotspot network
26	masquerade	srcnat	10.10.5.0/25								0 B	0	masquerade hotspot network
27	masquerade	srcnat	10.10.6.0/25								0 B	0	masquerade hotspot network

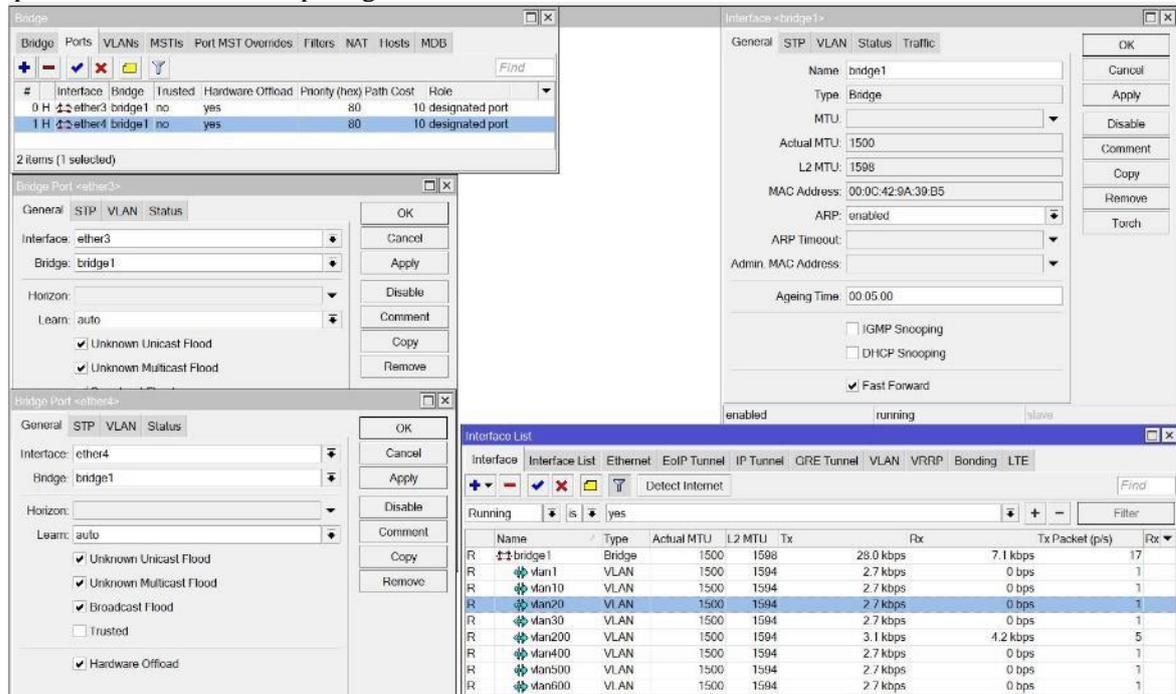
Gambar 8. Performa MikroTik Pada NAT

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.

#	Action	Chain	Protocol	Src. Port	Dst. Port	Src. Address List	Dst. Address List	New Packet Mark	New Connection Mark	Bytes	Packets	Comment
0	mark connection	prerouting				lokal	lnice		conn-ix	98.2 MB	829 208	Menandai koneksi IX
1	mark connection	postrouting				lnice	lokal		conn-ix	266.1 MB	2 290 967	Menandai koneksi IX
2	mark packet	prerouting	6 (tcp)		53			dn_p1_interactive_		743.5 KB	13 064	Mark DNS 0-64k p1_interactive with...
3	mark packet	postrouting	6 (tcp)	53				up_p1_interactive_		893.1 KB	12 235	Mark DNS 0-64k p1_interactive with...
4	mark packet	prerouting	17 (udp)		53			dn_p1_interactive_		1799.2 KB	8 343	Mark DNS 0-64k p1_interactive with...
5	mark packet	postrouting	17 (udp)					up_p1_interactive_		565.8 KB	8 655	Mark DNS 0-64k p1_interactive with...
6	mark packet	prerouting	1 (icmp)					dn_p1_interactive_		4762.7 KB	75 805	ICMP is p1_interactive NO PASSTH...
7	mark packet	postrouting	1 (icmp)					up_p1_interactive_		4572.4 KB	76 481	ICMP is p1_interactive NO PASSTH...
8	mark packet	prerouting	17 (udp)	123	123			dn_p1_interactive_		8.4 KB	113	NTP is set at p1_interactive.
9	mark packet	prerouting	6 (tcp)	8851				dn_p1_interactive_		0 B	0	WINBOX p1_interactive NO PASST...
10	mark packet	postrouting	6 (tcp)		8851			up_p1_interactive_		0 B	0	WINBOX p1_interactive NO PASST...
11	mark packet	prerouting	6 (tcp)	3389,5900,4899				dn_p2_interactive_		404.7 MB	371 398	RDP/VNC/Radmin 0-1Mbps set at p...
12	mark packet	postrouting	6 (tcp)		3389,590...			up_p2_interactive_		8.1 MB	195 678	RDP/VNC/Radmin 0-1Mbps set at p...
13	mark packet	prerouting	6 (tcp)	22				dn_p2_interactive_		80 B	2	SSH 0-256k down p2_interactive N...
14	mark packet	postrouting	6 (tcp)		22			up_p2_interactive_		0 B	0	SSH 0-256k up p2_interactive NO P...
15	mark packet	prerouting	6 (tcp)	23				dn_p2_interactive_		0 B	0	telnet 0-64k down p2_interactive N...
16	mark packet	postrouting	6 (tcp)		23			up_p2_interactive_		0 B	0	telnet 0-64k up p2_interactive NO P...
17	mark packet	prerouting				kampusid		dn_p2_interactive_		1675.2 KB	15 290	## SITE kampusid ## p2_interac...
18	mark packet	postrouting					kampusid	up_p2_interactive_		4.9 MB	18 236	## SITE ## p2_interac...
19	mark packet	prerouting	6 (tcp)	443				dn_p5_interactive_		2474.0 MB	2 124 498	http download will be treated as dn...
20	mark packet	postrouting	6 (tcp)		443			up_p5_interactive_		90.1 MB	718 121	http upload will be treated as up_p...
21	mark packet	prerouting	6 (tcp)	80				dn_p6_interactive_		209.3 MB	163 435	http download will be treated as dn...
22	mark packet	postrouting	6 (tcp)		80			up_p6_interactive_		5.7 MB	103 139	http upload will be treated as up_p...
23	mark packet	prerouting						paket-ix		98.5 MB	834 298	Menandai Paket IX
24	mark routing	prerouting								98.4 MB	833 846	Route IX

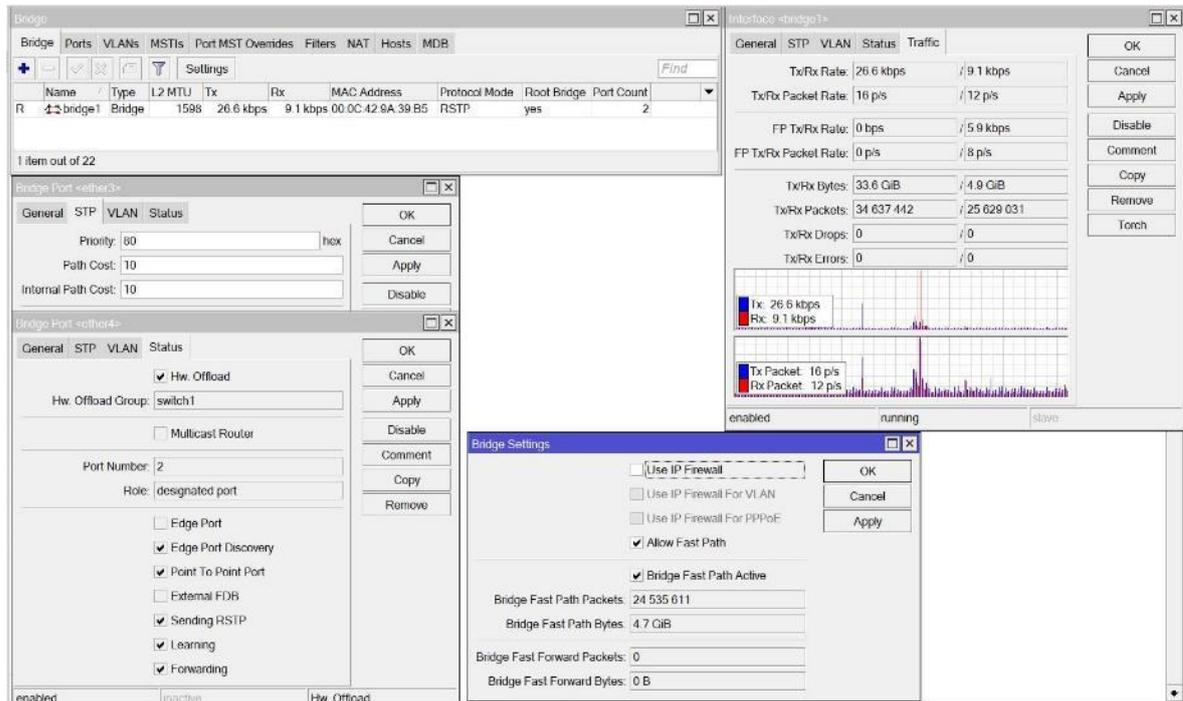
Gambar 9. Performa MikroTik pada Mangle

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 ditambahkan *vlan*, seperti gambar nomer 10.



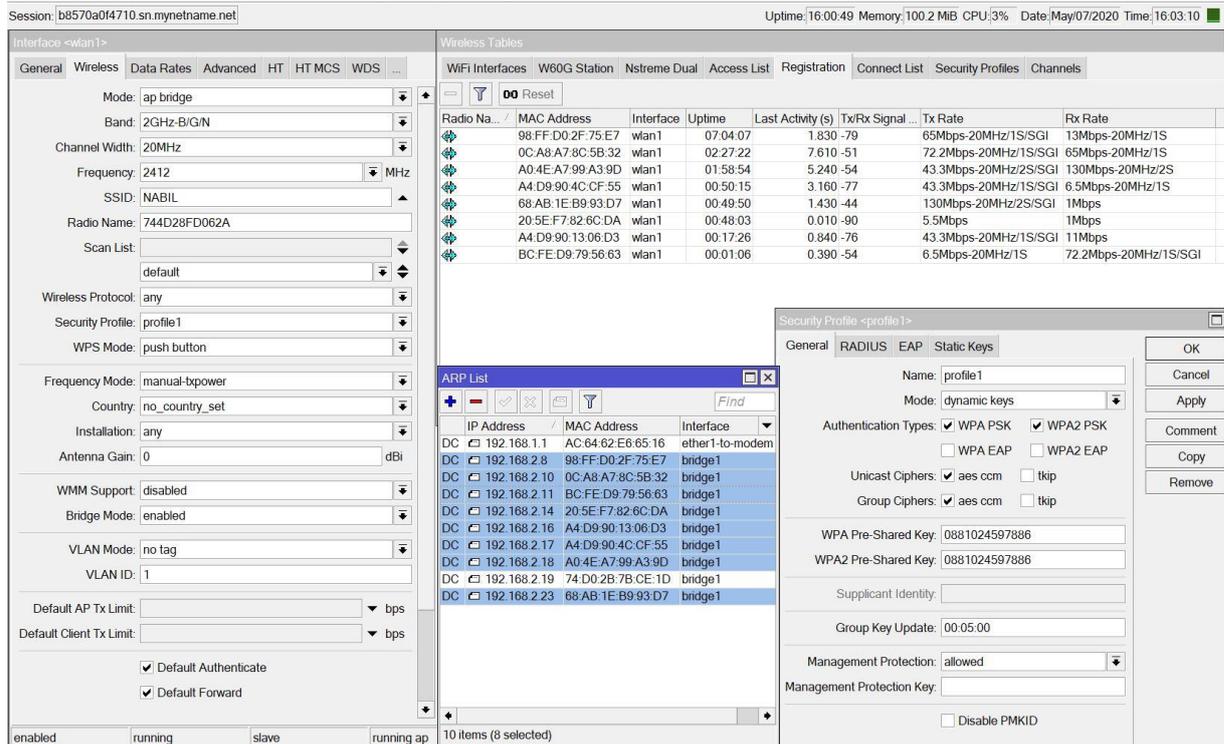
Gambar 10. Performa MikroTik pada Bridge

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.



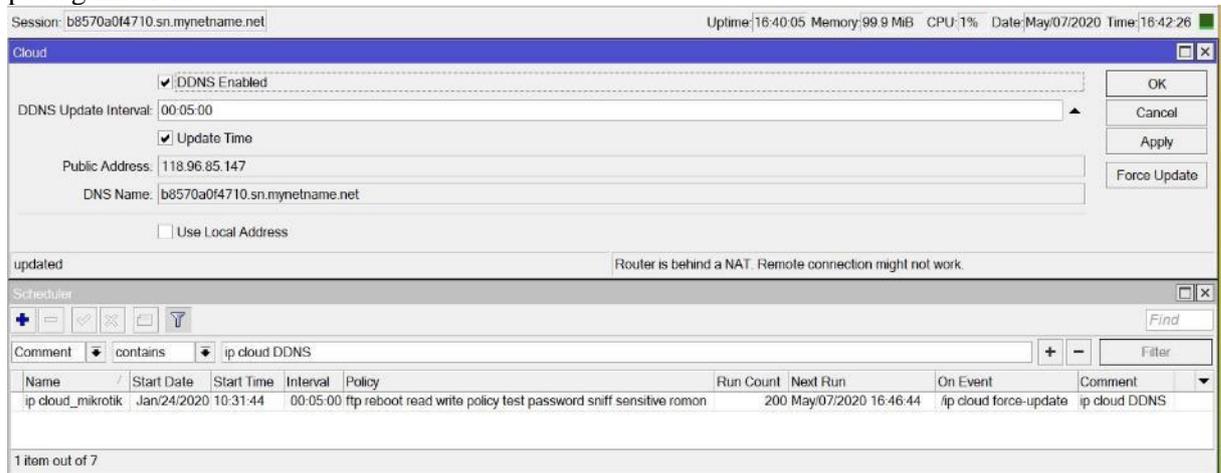
Gambar 11. Settingan interface bridge

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=2ghz-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 keamananya 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.



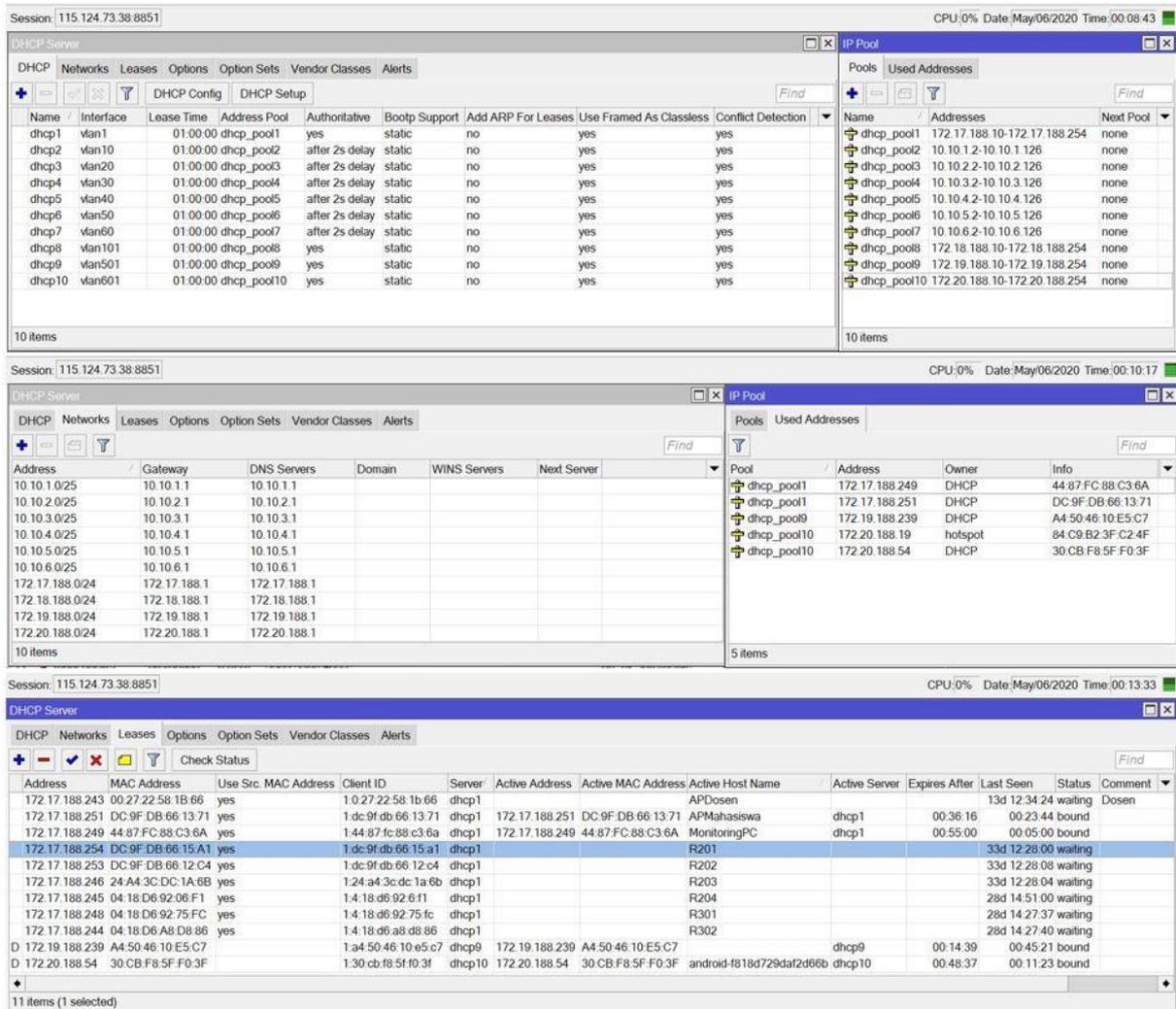
Gambar 12. Performa MikroTik pada Interface Wireless

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.



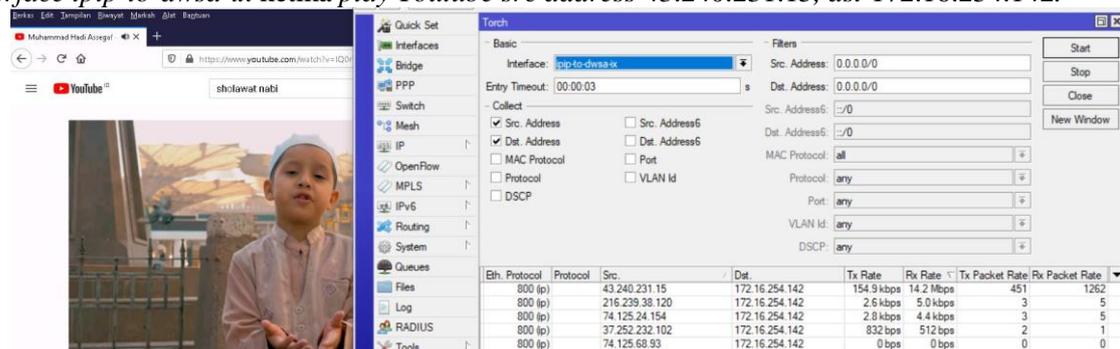
Gambar 13. Performa MikroTik pada IP Cloud

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.



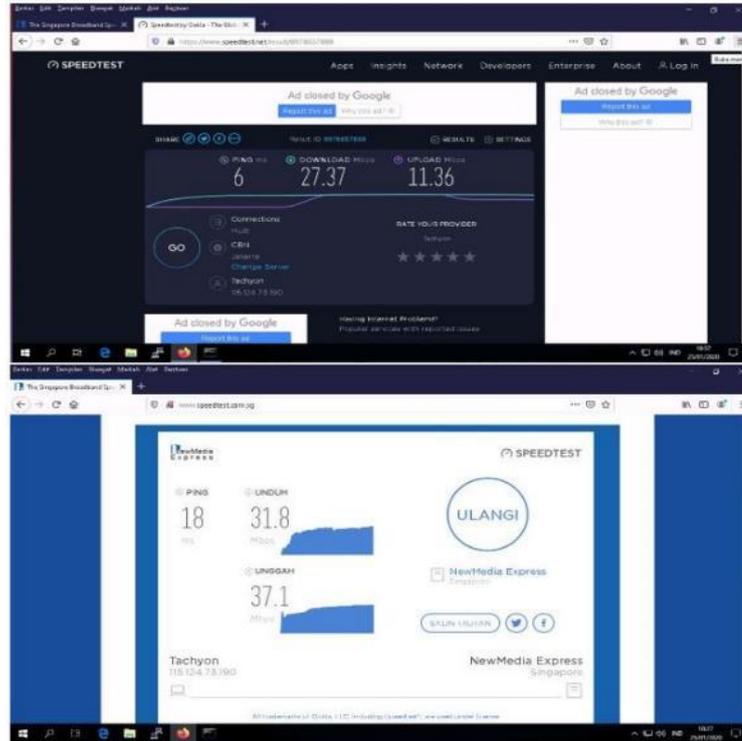
Gambar 14. Performa MikroTik pada DHCP

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



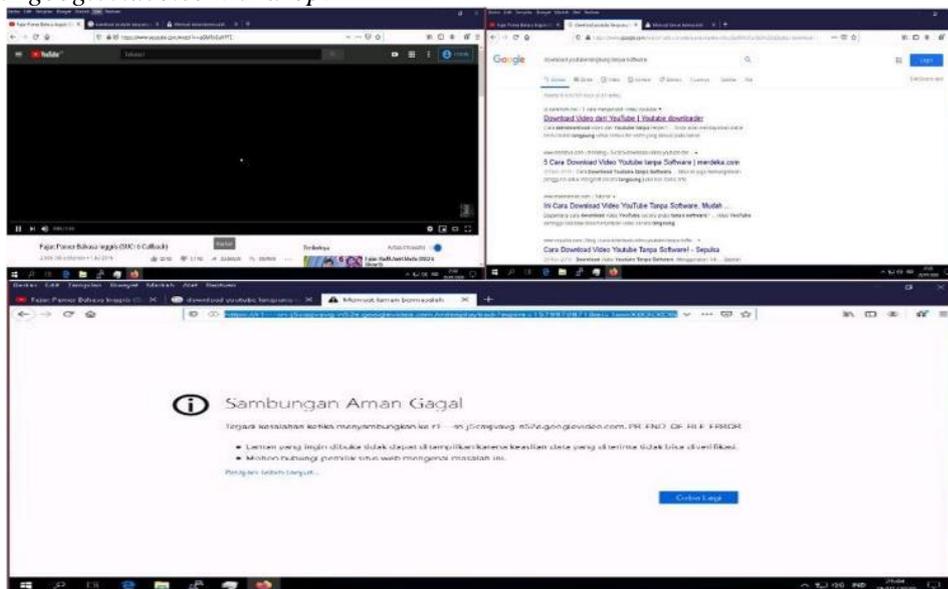
Gambar 15. Performa MikroTik pada tool Torch

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 27,37Mbps upload 11,36Mbps ping 6ms. Kemudian hasil speedtest bandwidth-IX dengan akses ke www.speedtest.com.sg didapat download 31,8Mbps dan upload 37,1Mbps. Pada kedua nya terdetek ip publik statik 115.124.73.190 adalah yang memberikan internet melalui Tunnel IPIP pada gambar 16.



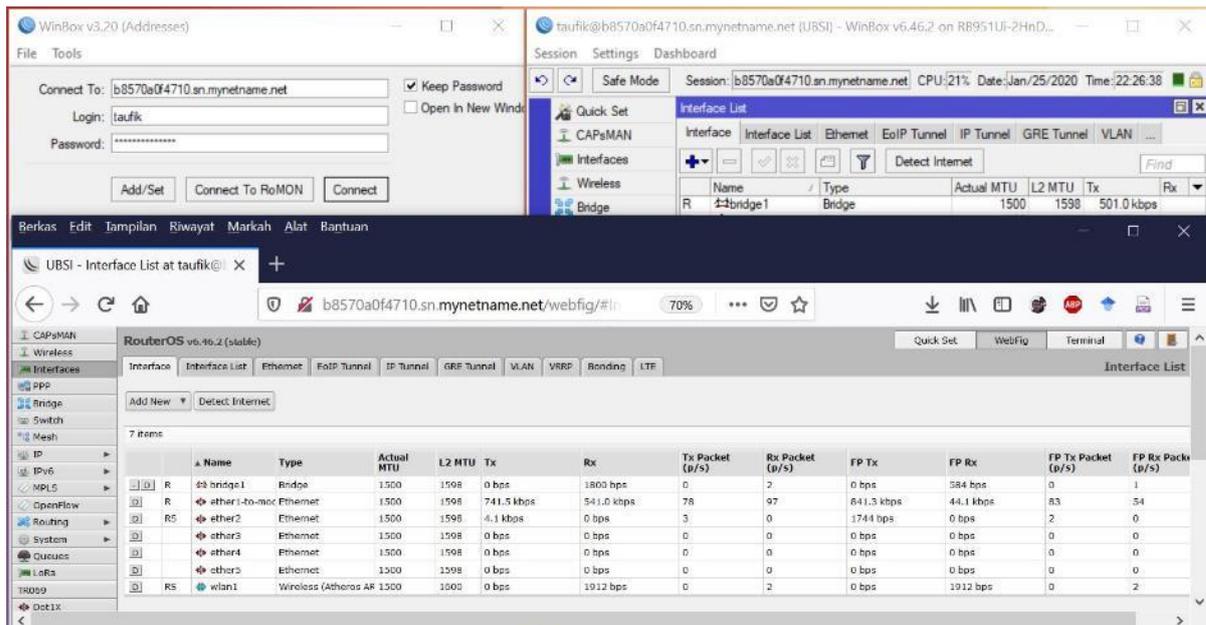
Gambar 16. Hasil Uji Kecepatan *bandwidth IIX-IX*

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 *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*.



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 diperbolehkan 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 lanjutannya *failover route* *iBGP* MikroTik dan permasalahannya.

REFERENSI

- [1] 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, Suzanzeff, 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-computed 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*.