IMPLEMENTASI INTERFACE VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK DAN FIREWALL PADA MIKROTIK DAN SWITCH MANAJEMEN

Taufik Rahman

Manajemen Informatika AMIK BSI Jakarta http://www.bsi.ac.id taufik.tkr@bsi.ac.id

Abstract—Today the campus network is very important and plays an important role for every organization in it. To efficiently manage ethernet network, detailed and accurate knowledge of topology is required, such as network partitioning, performance prediction based on network topology as well as computer network security threats and network architecture is always a serious and *important issue. Development of local area network* (LAN) with the implementation of Virtual Local Area Network (VLAN) and firewall on MikroTik router and management switch will be tested as a solution for college application and management network. The vlan interface with vlan id as a differentiator on the MikroTik router on the bonding interface, combining the two ethernet into one using the rr balance mode, it can separate the *network traffic so that broadcasts from the network* can be minimized and become easy to monitor network usage trafc, detecting connection failures can traced based on PVID through switch management monitoring. The policy on network usage is done through a firewall on the campus MikroTik router so that it can monitor traffic and incoming and outgoing data packets. This is evidenced by some websites that should not be accessed, as well as with ports and network protocols.

Keywords: Network, Vlan, Firewall, MikroTik, Switch.

Intisari— Saat ini jaringan kampus sangat penting dan memainkan peran penting untuk setiap organisasi didalamnya. Untuk mengelola jaringan ethernet secara efisien, pengetahuan rinci dan akurat dari topologi diperlukan, seperti partisi jaringan, prediksi kinerja didasarkan pada topologi jaringan begitu pula ancaman keamanan jaringan komputer dan arsitektur jaringan selalu merupakan masalah serius dan penting. Pengembangan jaringan lokal area (LAN) dengan implementasi Virtual Local Area Network (VLAN) dan firewall pada router MikroTik dan switch manajemen akan dicoba sebagai solusi untuk aplikasi dan manajemen jaringan perguruan tinggi. Interface vlan dengan vlan id sebagai

pembedanya pada router MikroTik pada interface bonding, digabungkan nya dua ethernet menjadi satu menggunakan mode balance rr, maka dapat memisahkan trafik jaringan sehingga broadcast dari pada jaringan dapat diminimalisir dan meniadi mudah dalam memantau trafik penggunaan jaringan, mendeteksi kegagalan koneksi dapat ditelusuri berdasarkan PVID melalui monitoring switch manajemen. Kebijakan mengenai penggunaan jaringan dilakukan melalui firewall pada router MikroTik kampus sehingga dapat di monitoring trafik dan paket data yang masuk dan keluar. Hal ini di buktikan dengan beberapa website yang tidak boleh diakses, begitupun dengan port dan protokol jaringan.

Kata Kunci: Jaringan, Vlan, Firewall, MikroTik, Switch.

PENDAHULUAN

Jaringan lokal area berada di organisasi seperti perusahaan, universitas dan sebagainya. beberapa tahun terakhir, dengan Dalam perkembangan teknologi, jaringan ini menjadi skala besar dan terdiri dari sejumlah besar perangkat, dan membuat manajemen jaringan ini sulit dalam hal fleksibilitas karena kondisi kendala yang ditempati oleh perangkat dan kurangnya profesional manajemen yang terampil untuk jaringan ini(Kodama, Nakagawa, Tanouchi, & Kameyama, 2016). Saat ini jaringan kampus sangat penting dan memainkan peran penting untuk setiap organisasi didalamnya. Jaringan kampus adalah jaringan otonom yang berada di dalam tempat geografis lokal dan kadang-kadang mungkin jaringan area metropolitan, jumlah laptop di perguruan tinggi dan universitas telah meningkat tanpa henti, sehingga setiap laptop memiliki akses yang sama atau berbeda, seperti laptop mahasiswa yang mengakses ke jaringan internal lokal untuk perkuliahan, terdapat juga jaringan hanya bisa mengakses internet dan sebagainya. Paket broadcast dan multicast mencapai setiap segmen layer-2 dari LAN, apakah komputer tersebut dimaksudkan untuk menerima

paket tersebut atau tidak, demikian dapat menghabiskan bandwidth. Untuk mengelola jaringan ethernet secara efisien, pengetahuan rinci dan akurat dari topologi diperlukan, seperti partisi jaringan, prediksi kinerja didasarkan pada topologi jaringan begitu pula ancaman keamanan jaringan komputer dan arsitektur jaringan selalu merupakan masalah serius dan penting(Zhou & Ma, 2016).

Penelitian ini menggunakan beberapa referensi yang terkait dengan objek riset utama, antara lain oleh lehocine yang melakukan studi filter *vlan* dan mensegmentasi nya pada jaringan regular dan jaringan SDN(Lehocine & Batouche, 2017)

Sebuah algoritma untuk menemukan struktur topologi tata letak fisik jaringan Ethernet dengan informasi alamat penyuratan alamat yang tidak lengkap. Algoritma ini dapat menangani kedua switch layer-2 dengan switch VLAN dan layer-3. Menerapkan nya pada jaringan beberapa universitas, dan bekerja dengan baik di jaringan ini dibagi dengan VLAN. Dan ada banyak jaringan universitas dan kampus yang menggunakan VLAN berdasarkan divisi (Zhou & Ma, 2016)

Sistem yang memisahkan jaringan ke dalam beberapa kelompok jaringan virtual sebagai unit untuk komunikasi pada sistem yang disesuaikan dan mengatur komunikasi di antara kelompokkelompok ini dengan mengaitkan klien sebagai perangkat pada sistem fisik dengan kelompokkelompok tersebut. Sistem berfungsi sebagai perangkat lunak yang mendefinisikan fungsi dengan menggunakan paket tertanam yang dibuat oleh Virtual Network Interface Card (VNIC) dan informasi spesifik perangkat(Kodama et al., 2016)

Virtual Local Area Networks (VLAN) menyediakan pengelompokan logis dalam LAN yang digunakan untuk berbagai tujuan termasuk untuk membatasi trafik siaran dan untuk menyediakan lokalisasi trafik yang lebih baik(Hameed & Mian, 2015)

Untuk meningkatkan kinerja jaringan data center, meningkatkan bandwidth, mengurangi lalu lintas server dan penyimpanan, mengurangi investasi pemasangan kabel dan waktu penyebaran dengan mengisolasi jaringan pemantauan dan pengendalian sistem ke WLAN dan VLAN(Wiboonrat, 2014)

Ketika *firewall* dan VLAN digunakan bersama-sama di jaringan kampus, lalu lintas awal http berkurang lebih dari 7.5Bps dan setelah konvergensi lalu lintas menjadi kurang dari 2.0Bps(Ali, Rahman, & Hossain, 2013)

Merancang dan menerapkan kebijakan keamanan berdasarkan persyaratan dan tuntutan yang disajikan dengan skenario menggunakan peralatan MikroTik(Pauzhi & Coronel, 2015) Tujuan dari penelitian ini bagaimana merencanakan dengan baik struktur jaringan, memastikan keamanan jaringan dan dengan demikian menjamin kelancaran kinerja jaringan, yang mana telah menjadi masalah yang sangat sulit dihadapi oleh pengelola jaringan kampus. Pengembangan jaringan lokal area (LAN) dengan implementasi Virtual Local Area Network (VLAN) dan *firewall* pada router MikroTik dan switch manajemen akan dicoba sebagai solusi untuk aplikasi dan manajemen jaringan perguruan tinggi.

BAHAN DAN METODE

Pada penelitian ini menggunakan perangkat keras MikroTik RB1100AHX2 sebagai router nya, D-Link DES 1210-52 sebagai switch manageable, dan AP-unifi series Pro sebagai access point. Selain itu menggunakan perangkat lunak RouterOS all_packages-ppc-6.33 yang diinstall pada router sehingga konfig *vlan* dan *firewall* dapat dilakukan.

Dalam penelitian menggunakan Network Development Life Cycle (NDLC) adalah metode yang digunakan pada pembuatan atau mendesain infrastruktur jaringan yang dapat memonitoring untuk mengetahui statistik dan performance jaringan(Rianafirin & Kurniawan, 2017), yang digunakan lima tahapan: analisa, desain, implementasi, monitoring dan manajemen.

Mendalami permasalahan terkait dengan jaringan lokal area, jaringan virtual lokal area dan keamanan, dengan melakukan studi pustaka yaitu dengan mengumpulkan data teoritis yang berasal dari jurnal, mempelajari buku-buku atau literature dengan maksud untuk mendapatkan teori dan bahan yang berkaitan dengan masalah *vlan* dan *firewall*.

Analisa Kebutuhan

Analisa Kebutuhan adalah analisa topologi jaringan yang sudah ada pada saat ini dan perencanaan implementasi topologi jaringan virtual lokal area yang akan dibuat beserta *firewall* nya sebagai keamanan jaringan, dimana *vlan* di buat dari gabungan beberapa *interface* Ethernet menjadi sebuah *interface* virtual yang disebut Bonding pada MikroTik, kemudian pada switch manajemen dibuat *vlan* yang jumlahnya sesuai dengan yang ada pada MikroTik.

Desain

Dari data yang sudah dianalisa pada tahap sebelumnya, pada tahap ini memberikan usulan yang dimaksudkan untuk lebih meningkatkan performansi, efisien dan efektifitas dari jaringan. Adapun usulan yang diberikan berupa desain mengenai perangkat, topologi, skema, metode dan konsep yang akan digunakan.

Implementasi

Pada bagian ini, penggabungan topologi fisik yang sudah ada dengan topologi yang baru, yang sudah diuji. Dari pembuatan *interface* virtual, setting IP, konfigurasi routing, nat untuk masquerade sub-network nya, konfigurasi *firewall* rule, konfigurasi link aggregation pada switch, penambahan *vlan* pada switch manajemen dengan id yang sesuai pada router, menempelkan *vlan* pada Ethernet switch manajemen dilakukan pada tahap ini.

Manajemen

Pada tahapan ini, terkait dengan kebijakan user atau previlige yang dibuatkan dan ditentukan oleh pihak institusi, sehingga dapat berjalan dengan baik dan sesuai aturan.



Sumber: (Rahman, 2018) Gambar 1. Topologi Jaringan Kampus

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini mengambil studi kasus jaringan lokal area pada salah satu instansi yang dijadikan sebagai objek nya, dimana terdapat koneksi internet yang melewati router MikroTik yang didalam nya terdapat beberapa network, kemudian dari router dihubungkan ke switch Dlink DES 1210-52 terdiri dari 48 ethernet 100mbps, 2 ethernet 1Gbps dan 2 port SFP. Dari dengan kabel UTP ke switch dihubungkan komputer, laptop melalui perangkat wireless atau AP(access point)Unifi hingga smartphone baik maupun mahasiswa. karyawan Selanjutnya koneksi jaringan digunakan untuk operasional kerja diantaranya sharing(file, printer), mengakases website intranet maupun internet,

sebagaimana pada gambar 1. Adapun pembahasannya sebagai berikut.

A. Analisa Permasalahan

Dengan topologi jaringan pada gambar 1 terjadi broadcast storm yang diakibatkan dengan bertambah nya pengguna jaringan karena adanya kebijakan dari lembaga bahwa mahasiswa diwajibkan untuk membawa laptop untuk perkuliahan, absensi masuk dan akses ke materi ketika di ruang kelas dengan mengakses web intranet melalui AP Unifi yang terdapat pada setiap ruang kelas, begitu juga untuk ujian tengah dan akhir semester. Dari sisi keamanan jaringan juga perlu perhatian, diantaranya pembatasan jaringan karena privasi. Dari hal itu, maka solusi yang baik adalah dengan mengimplementasikan virtual local area network dan *firewall* dimulai dari router hingga switch.

B. Desain

Pada bagian desain dimulai membuat topologi jaringan pada gambar 2, pembuatan ip address, menentukan jumlah *interface vlan*, network address translation, routing pada MikroTik Router dan menentukan port Ethernet pada switch manajemen. Instalasi packet usermanager dan menentukan kebijakan terkait dengan *firewall* pada *interface vlan*.



Sumber: (Rahman, 2018) Gambar 2. Jaringan Komputer Kampus dengan *interface vlan* dan *firewall* pada mikrotik dan switch manajemen

Koneksi jaringan kampus menggunakan internet 30 mbps untuk mendukung kegiatan proses belajar mengajar. Interface *vlan* di buat pada *router* MikroTik RB1100, dua Ethernet digabungkan menjadi satu *interface* bonding. Interface bonding pada MikroTik dapat dilihat dengan CLI (Command Line Interface) menggunakan Putty dengan SSH pada ip router nya sebagai berikut [taufik@MT_Kampus] > *interface* bonding pr detail Flags: X - disabled, R - running

0 R name="bonding1" mtu=1500 macaddress=D4:CA:6D:2A:A8:F9 arp=enabled slaves=ether4,ether5 mode=balance-rr primary=none link-monitoring=mii arp-interval=100ms arp-iptargets=""

mii-interval=100ms down-delay=0ms up-delay=0ms lacp-rate=1sec transmit-hash-policy=layer-2-and-3 min-links=0

Pada *interface* bonding inilah dibuat *interface vlan* dan *vlan*-id sesuai dengan kebutuhan peruntukan nya, misal kelas, divisi. Berikut adalah detail dari *interface vlan* dan *vlan*-id nya.

[[taufik@MT_Kampus] > interface vlan pr detail Flags: X - disabled, R - running, S - slave mtu=1500 0 name="vlan1" R mac address=D4:CA:6D:2A:A8:F9 arp=enabled vlan-id=1 interface=bonding1 use-service-tag=no 1 R name="vlan10" mtu=1500 macaddress=D4:CA:6D:2A:A8:F9 arp=enabled vlan-id=10 interface=bonding1 use-service-tag=no 2 R name="vlan20" mtu=1500 mac address=D4:CA:6D:2A:A8:F9 arp=enabled vlan-id=20 interface=bonding1 use-service-tag=no 3 R name="vlan30" mtu=1500 mac address=D4:CA:6D:2A:A8:F9 arp=enabled vlan-id=30 interface=bonding1 use-service-tag=no mtu=1500 4 R name="vlan40" macaddress=D4:CA:6D:2A:A8:F9 arp=enabled vlan-id=40 interface=bonding1 use-service-tag=no 5 R name="vlan50" mtu=1500 macaddress=D4:CA:6D:2A:A8:F9 vlan-id=50 arp=enabled interface=bonding1 use-service-tag=no 6 R name="vlan60" mtu=1500 mac address=D4:CA:6D:2A:A8:F9 arp=enabled vlan-id=60 interface=bonding1 use-service-tag=no R name="vlan70" mtu=1500 macaddress=D4:CA:6D:2A:A8:F9 arp=enabled vlan-id=70 interface=bonding1 use-service-tag=no 8 R name="vlan80" mtu=1500 macaddress=D4:CA:6D:2A:A8:F9 vlan-id=80 arp=enabled interface=bonding1 use-service-tag=no R name="vlan90" mtu=1500 macaddress=D4:CA:6D:2A:A8:F9 vlan-id=90 arp=enabled interface=bonding1 use-service-tag=no 10 R name="vlan100" mtu=1500 macaddress=D4:CA:6D:2A:A8:F9 arp=enabled vlan-id=100 interface=bonding1 use-service-tag=no 11 R name="vlan200" mtu=1500 macaddress=D4:CA:6D:2A:A8:F9 vlan-id=200 arp=enabled interface=bonding1 use-service-tag=no 12 R name="vlan500" mtu=1500 macaddress=D4:CA:6D:2A:A8:F9 arp=enabled vlan-id=500 interface=bonding1 use-service-tag=no 13 R name="vlan600" mtu=1500 macaddress=D4:CA:6D:2A:A8:F9 arp=enabled vlan-id=600 interface=bonding1 use-service-tag=no

Jika pada ip address terdapat x artinya ujung ip address tersebut disembunyikan untuk keamanan. IP address pada MikroTik kampus adalah sebagai berikut, [taufik@MT_Kampus] > ip address pr detail

Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic

0 address=10.10.0.1/26 network=10.10.0.0 *interface=vlan1* actual-*interface=vlan1*

1 address=10.10.1.1/25 network=10.10.1.0 interface=vlan10 actual-interface=vlan10

2 address=10.10.2.1/25 network=10.10.2.0 interface=vlan20 actual-interface=vlan20

3 address=10.10.3.1/25 network=10.10.3.0 interface=vlan30 actual-interface=vlan30

4 address=10.10.4.1/25 network=10.10.4.0 *interface=vlan40* actual-*interface=vlan40*

5 address=10.10.5.1/25 network=10.10.5.0 *interface=vlan50* actual-*interface=vlan50*

6 address=10.10.6.1/25 network=10.10.6.0 *interface=vlan60* actual-*interface=vlan60*

7 address=10.10.7.1/25 network=10.10.7.0 interface=vlan70 actual-interface=vlan70

8 address=10.10.8.1/25 network=10.10.8.0 interface=vlan80 actual-interface=vlan80

9 address=10.10.9.1/25 network=10.10.9.0 interface=vlan90 actual-interface=vlan90

10 address=10.10.10.1/25 network=10.10.10.0 interface=vlan100 actual-interface=vlan100

11 address=172.16.15.254/24 network=172.16.15.0 interface=vlan200 actual-interface=vlan200

12 address=103.3.67.xx/29 network=103.3.67.64 interface=ether1-icon actual-interface=ether1-Wan

13 address=10.15.15.1/27 network=10.15.15.0 interface=vlan500 actual-interface=vlan500

14 address=192.168.15.1/26 network=192.168.15.0 interface=vlan600 actual-interface=vlan600

Routing dibutuhkan supaya *interface* yang dibawah router dapat saling berkomunikasi. Berikut route pada MikroTik Kampus.

[[taufik@MT_Kampus] > ip route pr detail

Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic, C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme, B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit

0 A S ;;; gtw icon

dst-address=0.0.0.0/0 gateway=103.3.67.65 gatewaystatus=103.3.67.65 reachable via ether1-Wan checkgateway=ping distance=1 scope=30 target-scope=10

1 ADC dst-address=10.10.0.0/26 pref-src=10.10.0.1 gateway=vlan1 gateway-status=vlan1 reachable distance=0 scope=10

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

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

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

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

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

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

8 ADC dst-address=10.10.7.0/25 pref-src=10.10.7.1 gateway=vlan70 gateway-status=vlan70 reachable distance=0 scope=10

dst-address=10.10.8.0/25 pref-src=10.10.8.1 ADC gateway=vlan80 gateway-status=vlan80 reachable distance=0 scope=10 10 ADC dst-address=10.10.9.0/25 pref-src=10.10.9.1 gateway=vlan90 gateway-status=vlan90 reachable distance=0 scope=10 11 ADC dst-address=10.10.10.0/25 pref-src=10.10.10.1 gateway=vlan100 gateway-status=vlan100 reachable distance=0 scope=10 12 ADC dst-address=10.15.15.0/27 pref-src=10.15.15.1 gateway-status=vlan500 gateway=vlan500 reachable distance=0 scope=10 13 ADC dst-address=192.168.15.0/26 pref-src=192.168.15.1 gateway=vlan600 gateway-status=vlan600 reachable distance=0 scope=10 14 ADC dst-address=103.3.67.64/29 pref-src=103.3.67.66 gateway=ether1-Wan gateway-status=ether1-Wan reachable distance=0 scope=10 15 ADC dst-address=172.16.15.0/24 pref-src=172.16.15.254 gateway-status=vlan200 gateway=vlan200 reachable distance=0 scope=10

Jaringan *interface vlan* untuk dapat koneksi ke internet selain routing dibutuhkan juga konfigurasi nat, network address translation pada router MikroTik.

[taufik@MT_Kampus] > ip *firewall* nat pr detail Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic 0 ;;; Nat Internet

 $chain=srcnat\ action=masquerade\ to-addresses=103.3.67.66\\ out-interface=ether1-Wan\ log=no\ log-prefix=""$

C. Implementasi

Selanjutnya untuk implementasi *vlan* pada Switch Manajemen kampus, membuat Link Aggregation, dengan memilih dua port ethernet(49 dan 50), yang dihubungkan dengan kabel UTP ke router MikroTik

→ C 0 10.10.0.2		-
D-Littk alding Networks for Progle 1 Save - <u>K</u> Tacis - •	Smart Maara 🔹 Critine Haro	sino conte o o o o o o o o o o o o o o o o o o o
DES-1210-52 DES-1210-52	Port Trunking	Safeguard
BO210 VLAN B0210 VLAN B0210 VLAN Auto Surveillano VLAN Auto Surveillano VLAN	LinkApprepation State:	Apply
Good Link Aggregation More Evaluation Def Evaluation Def Evaluation DACP Port Settings DACP Settings	Edit Translong Information 10 01 ▼ Type Static ▼ Port 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17	Apply 18 19 20 21 22 23 24 25 26
Muticast Filtering Mode Port Minoring Loopinal: Dataction SVTP Softings	27 28 29 30 31 52 39 34 36 39 37 38 39 44 41 42 43	44 45 40 47 48 49 50 51 52
 Spenning free GoS Security 	Trunking list	
ACL BERNELLER	D Book Hotti DH State 44, 60 D2 Dirakilo 0 D2 Dirakilo 0 D3 Dirakilo 0 D4 Dirakilo 0 D5 Dirakilo 0 D6 Dirakilo 0	

Sumber:(Rahman, 2018)

Gambar 3. Link Aggregation, Port Trunking.

Ada dua tipe link aggregate, port trunking dan LACP. Tetapi yang digunakan pada penelitian ini adalah port trunking tipe statik karena *interface* bonding pada router MikroTik menggunakan mode balance rr.

Langkah selanjutnya konfigurasi *vlan* pada switch manajemen dengan mengaktifkan *vlan* assimetris dahulu, kemudian mengklik add *vlan*, isi *vlan*-id, *vlan*-name, pilih untagged *vlan* ports, tagged *vlan* ports dan klik save untuk menyimpan konfigurasi.

→ C 0 10.10.0.2						¢
D-Limk Reiny Relayering for Paraple Same - K Touris	👂 Smart Witar	o 💽 Galine F	ab		smart	💭 salws - 10:10 0 23 , 💹 Lagout
DES-1210-52	IEEE	802.1Q Asy	mmetric VLAN Configu	iration		Safequard
Configuration	Asymit	ette VLAN (Exe	nde) ® Enabled 🔍 Disj	soled		Apply
- B Auto Surveillence VLAN B Vace VLAN	CManin	ium Entries : 258	3			
BiLlink Aggregation BiCAMP Strooping BiMultiseut Filtering Mode Dent Millioning	vo	VLAN Name	Undacigned VLJAV Poets 01,02,03,04,05,06,07,08, 09,10,11,12,10,14,15,16, 17,18,19,20,21,22,32,4	Tagged VLAN Ports	VLAN Rename	Defete VID
ShTF Settings Spanning Tree Gods	1		25,28,27,20,25,30,01,32, 33,34,35,36,37,38,39,40, 41,42,43,44,45,48,47,40, 51,52	49,50	Rename	Delets VID
Security	10	viat10	51,52	49,50	Rename	Delete VID
act act	20	vari23	02,51,52	49,50	Rename	Delete VID
Proce.	22	viar22	37,51,52	49,50	Rename	Delete VID
	20	vian30	03,61,62	49,50	Rename	Delete VID
Added Added Added and a state	41	vian48	04,51,52	49,50	Rename	Delete VID
	22	viat60	05,61,52	49,50	Rename	Delete VID
and and and an a	36	dan63	08,51,52	49,50	Rename	Delete VID
The second se	TO	Var78	07,61,62	49,50	Rename	Delete VID
	90	via103	08,51,52	49,50	Rename	Delete VID

Sumber: (Rahman, 2018)

Gambar 4. Konfigurasi Vlan pada Switch Manajemen

Vlan-ID(VID) adalah identitas unik dari virtual local area network, tidak boleh sama dan mengikuti *vlan*-id yang ada pada router MikroTik atau switch layer-3.

Vlan Name adalah penamaan peruntukan dari *vlan*, misal R201.

Untagged Vlan Ports adalah port *vlan* tak berantai, artinya *vlan* berada di port ini.

Tagged Vlan Ports adalah port yang dilalui oleh *vlan* untuk berkomunikasi.

Port VlanID(PVID) adalah port dimana *vlan*-id ditempatkan.

- C 0 10 10 0 2														
D-Link Ideg Networks for Poople						ł	Ŧ	1	F	5	nar	u,	eeno.	1012023
Save - 🔏 Tools - 📲	Smart Vita		Chine	HED										hogou 🕺
CES-1210-52	IEEE	802.1	Q Asy	mmeti	ric VL/	N Co	nfigura	ition	_	_	b	e discon	t browse nected if y	ou click here.
Configuration	Asymm	etric VI.	411 (50	este (• Ena	bled	Disab	et					A	viac
Auto Surveitance VLAN	(Madr	ium Ent	nos : 26i	0										
E Link Apgregation	VD	VLAN	iame	0	riapere	VLAN PO	ts T	lapoad V	UAN Port	:	VEAN R	ename S	Jelete Vil	
Kullicert Fittering Mede Pert Minoring Ecopheck Detection Figure SNIP Settings	1			01 01 17 20 41 61	1,02,03,0 2,10,11,1, 1,18,15,2 5,26,27,2 0,74,35,3 1,42,43,4 1,52	4,05,08,0 2,13,14,1 0,21,22,3 8,29,30,3 8,27,39,3 4,45,46,4	7,08, 5,10, 3,24, 1,32, 4 9,40, 7,48,	9,50			Renem			1000 1000 1
e- Sperning Tree		1000	02	03	04	.05	06	07	00	01	10	11	12	13
+- Spering Tree Cos Security Kontoring	Pot	800	201	30	4.0	50				1.11	and and		20	and the second se
 Spering Tree Codi Security Kontoring AC. 	Port PVID Port	800 14	20	30	43	19	19							26
 Cost Security Montroller ACL 	Fot PVD Pot PVD	800 14 140	20 15 150	18 18 100	40 17 173	19 180	19	20	21	22	230	240	210	26 200
Security Kontrolog Kontrolog	Pot PVD PVD PVD Pot	800 14 140 27	20 15 150 28	20 18 100 20	42 17 170 30	50 19 180 31	19 190 32	20 200 23	21 210 34	21 220 35	20 230 36	24 240 37	210	26 210 39
Correction of the control of th	Pot PVD Pot PVD PVD PVD	600 14 140 27 270	20 15 150 23 230	30 18 100 23 290	43 17 170 30 300	50 19 180 31 310	19 190 32 320	20 200 33 330	21 210 34 340	21 220 36 350	20 233 36 400	24 240 37 22	210 38 400	26 200 39 400
A Casemong Tree	Pot PVD Pos PVD PVD PVD PVD PVD	800 14 140 277 270 400	20 15 150 230 41 400	30 18 180 23 290 42 400	43 17 173 30 303 45 403	50 13 180 31 310 44 400	19 180 32 320 45 400	20 200 33 330 46 410	21 210 34 340 47 500	22 220 35 350 41 600	23 233 36 400 49 1	24 240 37 22 50 1	210 38 400 51	26 210 39 400 52 1



Gambar 5. Konfigurasi Port Vlan-ID(PVID)

Pada gambar 5, menempatkan *vlan*-id pada port ethernet switch manajemen, sehingga dapat terdokumentasi dan dapat di monitoring penggunaan jaringannya.

C 0 10.10.0.2					
T San La				em	ne
			And in case of the local division of the loc	Sill	
nerworna izr reoşin					Sector - 10 1 2012
anı 🗸 🌋 Totla 🗸	🤹 SmartWgard 🕴	Onine Halp.			🕗 Lojo
5-1210-52	Statistics				O Safeouard
Continuation					Control of
Q06				Refres	h All Clear All Counters
Security	C. S. L.			Contents	
monitoring	Port	TXOK	REOK	TxError	RoEnter
D Cable Disconstine	1	12320048	10547516		0
E Contem Lan	2	0	0	1	0
2/1	3	2874625	4812139	1	0
	4	4163609	7194990		0
		751071	803628		0
	5	3921859	6872910	1	0
	1	9229145	10826194		0
	9	3334676	7011690		0
	2	5851883	9268368	1	0
	10	1142232	1462702	1	0
	<u>11</u>	8793259	9814867	8	0
	12	5813297	6797023	1	0
And the set of t	13	3	1		0
and area and a lot and	14	1022308	1666740	0	0
	16	4362619	5983591	1	0
Adda com to a	16	5202174	9370210	0	0
same man every a b	17	4247978	7337559	0	0
		A 100 10 10 10	226674.9		0
AND AND AND ADDRESS ADDRES	18	100.000			

Sumber:(Rahman, 2018) Gambar 6. Monitoring Statistik Port

Setelah konfigurasi PVID, pada gambar 6 penggunaan *vlan* pada port dapat tercatat statistik monitoring penggunaannya, dengan demikian dapat dijadikan bahan untuk evaluasi jika terjadi kerusakan pada port ethernet.

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, protokol yang diijinkan selain itu di drop.

At Quick Set	Treval													 	
int busiass	IBerlives SAT M	anda Sanis	silete Come	Ears: Addres (10. 100	r / Pethonik									
C Brdge	+ × ×	OT	40 Feat Court	tes 60 Rost	Al Courte									1.0	
1 PPP	18 Uniting	Ines	Har Address	De same la	and and	the Own	Out Date	And Date	In Interface	Out be	Context	(here)	Outlets		
vi Dutrin	- Averat hand E.K.	and solares		car server In				- Processory							
a block	14 Vacced	input										104.3 89	21.343		
. Pretor	1: Drop lepst broakd														
5 F	15 2000	rpst										1921	3 13		
0.0%6 0	HOOME POLY				i							170.2.61	1 1 1 1 1		
T MOLE IN	- Annard Innut Win	1940			14140							Low A Pla			
	17. Veccet	rest		6	7 law							265.7 68	919		
Courses	: Accept Input Wire	104													
Routing 1	10 VALLAGE	napr		4	7(0%)							105-0 101	1 125		
cit Staten P	Accept Input Wirl	206													
	13 V NOCES	Ppct.			5991		933.					1021	5 - 36		
The october	Theorem and a second	(mark)			diam's		-								
E Fig	In Annual Inter 18.8	1			240		1.11								
Lu	21	Freed		10	7446		141					2502 1	2 22		
CO Burba	:: Accept Input yob														
	22 Vecrept	rput		1	7 Galeb		\$993					4421	8 1		
V Issle C	: Accept input Well	19													
Tiny Interins	ZI Wrecket	eper .		t	(100)		(91					10	3 (0)		
HINFIDUER	The owned in the owned when	N.			Area 2		1987								
	ev verrege	1444			240		44						· ·		
S Paston	25 Jacord	Intest.		5	(mb		22					12243	8 35		
NAC SUDICIT	Trifforment Insuit SS				-										
@ Hend	26 Veccopt	rput		6	(40)		22					155 5	4 4		
New Whites	:: Accept Input D'R														
	27 WATERON	input		1	7.6490		23					42.1 80	5 222		
8.138	/coopt hput Whi	bes Decovery					-								
	CO VICONO	in the second			- poste		00-0					101.184	* * eeti		
	21 Warrent	in decores			Ano.		4914					DI			
	trincent treat SH	Betavery													
	20 County	rest		6	640		442					1304 1	25		
	:: Drop Input Anythin	ng Likin													
	31 Xilvipi	rgul										065-5 Ni	5.331		

Sumber:(Rahman, 2018)

Gambar 7. Firewall Filter Input

Pada Filter input, membatasi port dan protokol yang boleh melewati router dan masuk ke jaringan di bawah nya. Port yang di accept: 80, 22,23,53,445,8291,9090,161 dan 5060. Untuk protokol: icmp, gre, sedangkan protokol tcp dan udp bergantung pada port yang di accept.

a Duek Set	Frend													
(IIII bitedaces	BurBohn MAT Margin	Sarran Par	w Carroca	on Alicest	Late Lup	7 Patanal	8							
3 Bidge	+	8 00	Reset Courte	n on Free	ACourt								1.4	
81 P22	a lam			Ca Atlanta I		Are Beer	Inc. Bas	100.000	No beautions	Date to Contract		water 1		
		C#0 .#	C / Maria			20.700	(Lat. Part	719.70	at the two	Col. H. Constru		748003	 	
the particular	22 El abl es ta	Net I							atter 185m	401000014.0071	2540 B	2		
12 Neth	a dately mail speak our						_							
44 HP	31 Landstamits 8	NW							wher?-itim	mail google com	2940.0	2		
and 1	; ; clutich Transport a grouple	5981												
X 1440	34 eff add so to I	:vari							eter1-Wan	hango.ts.google.	2940 B	2		
C NPLS	: callel reaccourt good	in com												
CoorRoy	12 Problevie b	19945							State 1 West	rowsouri page.	0.6			
Protect 1	11 property property	28							and shines	about a Transferrance	0.0			
and total and	dated ad courses								and a second	Gentryngela				
(3) Statem C	L' illaddarts b	and and							starline.	clarte l coodia con		0		
Convert .	1. pietele cheret ell georgie p	27												
in the	33 et add so to 8	(wan)							steri-Wan	diertsi google con	100 KB	7		
and then	;; detek " clamichemel:	100.4000												
2 Lig	39 Cadd acto i	owes!							wher! Was	"dot dand p.	2540 B	2		
(R. Facha	;; detek takçedget good	e 204												
Children P.	41 El wild arc to t	CMRT .							sterl-ion	tak padget googie.	2540.8	2		
A second second second second		2261							stand little	and the second sec				
They Tectical	1 La 200 Stores 1	war.							STREET, STREET,	Start grays	0.0	v		
PE Heartourier	42 Etablante I	week.							where the	modern a rem	100KB	7		
St Patient	· · rietek oka mode com									1.				
Contraction of the second	43 et add acto I	invati .							ubert Was	phargooglu.com	- 2540 B	- 2		
Halos Support of	:: detek sal jalatic con													
Neturi	44 Li add ec.to 8	i ward							wher1-like	ini getali 2.com	0.0	0		
Con Marca Marcan	dad, ex grid c.cos													
C riser risejos	43 Ladd state 1	INW6							etter1-55m	osi gstato com	0.0	0		
E Dit	45 Erablecto I	-war							where there	gebase con-	244 54	- M-		
	4/ Pr add sc to 5	i var							CONT VIAL	web what kepp con	0.0			
									and comments	reac monorable of				
	42 stadiants 1	inter l							start the	" shakare rop	0.0	0		
	11 million and a cost									And a start of the start				
2	20 Phublisher L	inai							uber I War	" which approxi	0.0	0		
2	:: Accept gesi													
4	i veren v i	inei									4561 8 KB	5 756		
	:: 000 youtube													
4	32 Xdaa b	NW C								000544545.007	145.000	10		

Sumber:(Rahman, 2018) Gambar 8. Firewall Filter Detek IP

Pada Filter detek ip digunakan untuk menangkap sesuai conten, pada gambar 8 kasus nya adalah tidak boleh akses youtube.com akan tetapi dapat mengakses gmail.com dan Whatsapp. Dengan demikian harus mendeteksi ip yang berhubungan dengan mail google dan Whatsapp. Setelah di tangkap ip tersebut akan di kelompokkan pada address-list diberi nama, misal gmail.

de Quick Set	Freed								<u>ا</u>
an knowness	Berlicker, BAT Mangie Service Pare Come	close Addres Data Layer/Patoco							
E Bridge	+ X C Y 60 Rest Cou	tion 00 Feat AlCourtes						a	
d ere	2 Artist Drain Six Addaug	Det Address Stational Sin Pre-	De Pot Ary Poe	in interiese	Set Address Lid	Dd Addres Dd	inter 10	-	
or faithing	a Access User Internet and Array to Port Star								
	23 illiano toward				1018		430 E H B	552	
6 PHODE	;; Accept Pon-Ether HTTP		10						
19 1	3) Vacost potito	5 \$459)	80				7.1 KB	142	
15.6 1	() ADORT THEY BE AT DODIDING						-		
1400 C	a wacota por tar	6 810)	0000				20.5 108	204	
HILS.	12 offerrent portifier	6 Are)	40				67.68	112	
Cover low	Arrest Day Stor Read Date								
Buden P	11 warrent worder	6.8103	23 502 605 110 143 593	225			0.0		
	1 Access For Eller XM								
bjaken (Id waxed por the	6 8 4000	2220				0.0	0	
Guasas	; : Asset for-liter visit								
firs.	35 warren por/iter	5 tep)	9090				08	0	
	35 Vacoust por/fiter	77 kidet	9090				08	0	
Log	22 Accest For-Elter VFN ICA								
lindur	37 warned por the	17 tudyt	908.00000				08	÷.	
Taola D	:: Accept For Flor UNS	1000							
1000	23 Wroogt per-mar	17 (sdp)	33				08	0.	
New Terrinal		110.44	100				10.00		
NuROUTER	the first fi	12 8464	104				10.00		
	11 adjacent colliner	1	4854				0.0		
T WEIGHT	11 Accest For Eller Kinden							10	
New Support #	1 waxaa oor. ita	6 tax)	2291				0.0	0	
Manual	: : Accest The 6 fee 52/8								
Annual Station	32 Sacout perifter	S.tep)	445			infeana)	08	0	
NEW WRIGHT	:: Accept Part Filer SHVP								
Bri	11 whereast portifier	728xde0	561				0.0	0.	
	1. Accept Peri Filer Ion Isat								
	31 wacost porsite	17 6dpt	2001.3000				08	0	
	Concept ran-rine rul?		2224						
	32 w accept por lag	0 8129)	2205				08	0	
	W warmit weather	i fami	21.22.3356				08	0	
	Annual Bacillar PMI	1 Bap?	1 12 200						
	12 Ancest souther	1 Acres)					0.0	0	
	Door Part New Andrew Bay	- project						-	
	11 2000 00000						454.1 168	1647	

Sumber:(Rahman, 2018)

Gambar 9. Firewall Filter Forward

Bagian akhir dari *firewall* bertingkat adalah *firewall* filter Forward, memilah trafik yang boleh keluar dari jaringan dibawah router berdasarkan protokol, port dan tujuan ip address. Misal port 445 hanya boleh forward ke dst address yang sudah ditentukan, dikonfigurasi sesuai dengan kebutuhan.

D. Testing

Pada tahap testing yang dilakukan adalah pengujian akses website yang sudah drop pada *firewall* filter yakni youtube, facebook dan twitter dari *interface vlan1* dengan ip address 10.10.0.23.



Sumber: (Rahman, 2018)

Gambar 10. Test akses youtube

Pada gambar 10, terdapat trafik accept gmail.com juga drop konten googlevideo.com , trafik drop konten facebook.com dan trafik drop konten twitter.com sebagai bukti bahwa rule *firewall* filter berjalan dengan baik.

Ben:						Files			Siat
Interface	t bonding1				•	Sc. Address	00000		
Long Timeson	00.03/06				1.	Fed Address	603.60		sub
Disy lateou	c. (00:00:00					Dist. Auguress			Close
Collect						Sec. Addressed	0/0		
V Sto. Add	1955	Sto. Address				contractory.			Teese Xitradoar
V Dg. A00	(62)	Dit. Address				or request	20		
MAC PH	hand	2 Part				VAC Pretocol	al	¥	
T Deteral		CO LO M				Datara	- level	12	
1							100		
DSCP						Port	: any	1	
						V SN M			
						1.544.10			
						CSEP	any	×	
-	1.	14 million				II			
Eth. Prot.	. 36	Dr.	VLAN R	IX Rate	Par Rete	Te Pack	k Pack		
800 (0)	10.10.0.25.4899	172.18.254.1.57041		10.34256	301 8 kbps	24	42		
000.401	10.10.0.2351001	40.200.231.15.443 [4258]		Vepe	0.0 1000				
8009 (00)	10.10.21.58.54817	115.124 93.161.80 (42)	210	3.7k2pe	374009	3	2		
000 001	10.12.34.74.30057	4 × ×0,1 ×4 PECER (4820)	340	Lot ope	30 40 56		1		
800 (c)	10.10.20.109.48837	158 85.58 51 44 5 (filps)	200	3.3 1250	2,2 10:09		1		
000 401	10.59.99.30.35630	250 250 250 250 10001	500	Vepe	1204 006				
800.001	10.10.20.88.52162	259 299 299 296 10001	200	Oppe	1512,018				
(00) (p)	10,10,16,104,57107	255 255 255 255 10001	160	Oppe	1512bpe				
800 (6)	10.10.21.52.36640	255 255 255 255 10001	210	0209	1512/bps	. 8			
\$00 (tp)	10.10.11.251276	255 255 255 255 10001	110	Obpe	1572bpe		8		
800 (e)	192 168 96.61 51105	128.199.73.194:1883	600	4483599	7024 lipe	(8	2		
000 @p1	10.10.30.125:43202	202 102 32 12 123 (Ho)	300	Obpe	752 bps	(Q.	2		
802 (a)	172 16:96 37:58808	172.16.96.252.53 (drs)	400	1575 hps	704 hps	1	1		
(a) (03	172 16:56 37:61773	172.16.96.252.53.(dre)	400	£80 bpe	(Sibpe)	1	1		
\$00.601	10.10.16.134.50449	10 10 0.23 9000 (#p-uk)	160	Otpe	\$24 bps	0	3		
(c) (c)	172 16:56 37:49844	115.124.33.152:00 (172)	400	Obpe	500 lbpe	0	7		
500 (6)	10.10.0.23 \$550 (tp al)	70.10.0.7.50449	1	592.509	Obpe	1 1	0		
600 (e)	10 10 0 20 51027	157 240 13 38 443 (Hz4)	1	Obce	Obse	1 1	0		
500 (6)	10.10.0.23.51029	209.05.229.236.443 (Mps)	1	Obpe	Otipe	0	0		
(00 te)	10.10.0.23 51028	200.05.229.230:443 (Mitre)	1	Obce	Obse	6	0		
5000 Au1	12216.9625.51905	172 16 192 100 80 Edgh	400	Ohre	0.bre		0		
000 de1	172 16:16 75 51107	172 16 132 100-50 (Here)	400	Ohre	Ohre		0		
500 de 1	10 10 0 23 51000	104 244 42 193 443 Minut	1	Ohm	Others		0		
(00) de 1	10 10 32 2:30612	10 10 0 20 0000 (Mm-et)	320	Ohne	Ohne	8	0		
S00 4c1	10.10.0.23 8080 (mu -at)	10.10.0.1.39612	1	Obce	0000		0		
£00. mil	15 45 17 5 17505	10 10 0 00 00 00 00 00 00 00	175		Albert	A	A		
/5 tens	Total Tx: 27	bisbos	Total Fb: 32	2kops		Total Tx P	acket: 30	Total Rx Packet: 64	

Sumber:(Rahman, 2018)

Gambar 11. Torch Interface Bonding

Dengan menggunakan torch dapat melihat trafik real time. Pada gambar 11, dengan memilih *interface* bonding, dapat dilihat *vlan*-id yang berbeda juga trafik yang sedang berjalan.

E. Manajemen

Tahap manajemen adalah dimana dapat melihat semua atau monitoring trafik dari *interface* virtual local area network

••		O Y											7918
	Name:	Tele	LO MITH	R Br		Tr Parket in this	Par Parch of the (b)	To Pole		Re Roles	Ty Pathete R	Parkata	
	(bonding)	Bonding		51kbce	15 9 kboe		8	18	142.108	35.8GE	214 503 517	263 707 414	
	finiteth	VLAN		1520 km	Ohm		1	0	2935 2 MR	475.9 MR	\$ 559 043	3 166 522	
	40-vien10	VLAN		Obce	Obce		0	0	400 B	2035.4 KE	4	20 147	
	40-sten20	VLMI		Ohoe	Ohos		0	0	402.8	2015 4 KB	4	20.147	
	40 vien 22	VLAN		Obce	Obce		0	0	16.3 MB	2035.4 KE	120 895	20 147	
	40-Mars30	VLAN		0100	1480 toe		0	1	\$32.0 MR	570.7 MB	2 321 639	4 912 434	
	devian#0	VLAN		Obos	720 bos		0	1	358.6 MB	766.9 ME	3 684 715	7 123 050	
	-th-secto	VLAN.		784 box	784 box		1		27.7 MB	123.1 MB	304 630	884 130	
	devten/50	VLAN		0 bos	Obos		0	0	840.7 MB	734.2 ME	3 453 353	6 355 522	
	dinter70	VLAN		Ohos	Otice		0	0	974.4 MB	858.1MB	4 347 495	7.601.965	
	40-step10	VLAN		Ohne	592 bos		0	1	791.2 MR	734.6 M B	3 194 164	6.452.287	
	OPerateday.	10.335		Ohen	Ohm		6	0	1100.8 MR	957 9 M.F.	5 175 905	9.017 331	
	40-step 100	VLAN		übre	Obos		ô.	0	145 S MIR	125.9 ME	001 163	1 452 962	
	Mondary 110	10.00		784 kee	784 how		1		1114.0 MR	882 E M.R	6.121.949	9 754 935	
	40-sten 120	VLAN		Obce	Obos		0	0	191.9 MQ	216.6 MG	1 202 972	2 253 252	
	dinten130	VLAN		Ohm	Ohm		0	0	403 8	2015 5 KR	4	20 148	
	40-sten 140	VLAN		Übce	0 bos		ò	0	105.3 MB	194.1 ME	543 797	1 648 021	
	40-sten 150	VLAN		Ohne	Ohie		0	0	1112.0 MR	1231 6 MR	1071001	5 929 744	
	40.4mm100	UT AN		Obre.	Obne		0	0	1315 0 Mil	951 E M #	4 603 309	9 964 (011	
	40-sten 170	VLAN		Ohor	Ohne		ò	0	740.2 Mill	635.5 Mil	2 971 935	6.363.491	
	40.410193	VEAN.		1120 http://	1264 http:		2	2	NO R MR	445.5 MR	1450419	3 252 222	
	dinders 190	10.416		Ohm	Ohre		õ		185,2358	235.6 M.R	255.831	1 722 622	
	40-410700	VLAN		Ohos	ühns		0	0	10 A.GR	101988	10.559 580	12 4 74 858	
	dinter 210	10.41		Ohre	Ohne		é.		19123358	1MAZME	7591635	12 369 577	
	distan (2)	10.872		Ohne	übre		0	.0	7276 A 15Q	1001 6 ME	71541050	20 164 225	
	dinter 230	VIAN		Ober	2 Oktor		à.	3	242 2 359	8155MR	3 766 601	7 210 950	
	dhutro 240	10.875		Ohne	0 hoe		0	0	2/011002	ST75ME	1 (61 803	0.252.164	
	division 750	VIAN		Ohre	Ohm		à		196.0 MR	271 9 M.F.	1001042	2157848	
	db.(no.70)	101.878		il bre	Ohne		0	0	30.2 Ma	122 7 Mil	225 193	204 254	
	devier 770	VEAN		Ohre	1400 hre		à		69 S MR	187.7 MR	729 789	1425 208	
	40.610783	MI AN		Ohte	Obte-		0	0	660 4 MIN	513.3 Mill	2110 557	43/57/16	
	40-step202	VIAN		701 hos.	701 hrs.		1	1	652 I MA	5010 MP	2 674 645	5 500 316	
	40-410 (0)	UT ATL		Obes	Ohos		0	0	14.72 11 1.50	1075 S MR	5 716 412	10.054 185	
	distan 110	10.41		Ohne	Ohor		0		112 7 850	172.0 M	819,435	1 103 647	
	40-410-123	10.48		O tos	Ohos		0	0	1019 9 100	AND A MIR	3.541.962	5 328 572	
	distan 133	10.41		Oher	Ohor		6	0	145 7355	214.3 M	1,693,964	2 716 970	
	distantion (10 AN		iller.	Obse		0		110 2350	78.1 MG	1061 522	1 959 770	
	dinter 150	10.41		Ohre	Obre		ě.	0	16.4359	2015 4 KR	120,895	28.147	
	All (10.07)	10.412		\$72100	77100		2		74 1/242	9769	E9 M1 735	877 1708 WTD	

Sumber:(Rahman, 2018)

Gambar 12. Interface list Vlan

Pada gambar 12, adalah hasil dari pada kinerja *interface vlan* berdasarkan tx/rx bytes dan tx/rx packets. Dimana pada *interface* bonding sebagai ujung tumpuan dari semua *interface vlan* memiliki trafik pada Tx byte 142,1GB dan Rx byte 35,8GB. Sedangkan Tx Packets 214589517 dan Rx Packets 268707414, trafik berubah sesuai dengan penggunaan jaringan.

KESIMPULAN

Dengan implementasi *interface vlan* dengan *vlan* id sebagai pembedanya pada router MikroTik pada *interface* bonding, digabungkan nya dua ethernet menjadi satu menggunakan mode balance rr, maka dapat memisahkan trafik jaringan sehingga broadcast dari pada jaringan dapat diminimalisir dan menjadi mudah dalam memantau trafik penggunaan jaringan, mendeteksi kegagalan koneksi dapat ditelusuri berdasarkan PVID melalui monitoring switch manajemen. Kebijakan mengenai penggunaan jaringan diimplementasikan menggunakan *firewall* pada router MikroTik kampus sehingga dapat di monitoring trafik dan paket data yang masuk dan keluar. Hal ini di buktikan dengan beberapa website yang tidak dapat diakses, begitupun dengan port dan protokol jaringan.

REFERENSI

- Ali, M. N. Bin, Rahman, M. L., & Hossain, S. A. (2013). Network architecture and security issues in campus networks. 2013 4th International Conference on Computing, Communications and Networking Technologies, ICCCNT 2013, 1–9. https://doi.org/10.1109/ICCCNT.2013.6726 595
- Hameed, A., & Mian, A. N. (2015). Towards better traffic localization of virtual lans using genetic algorithm. *Computer Journal*, 59(2), 178–191. https://doi.org/10.1093/comjnl/bxv088
- Kodama, S., Nakagawa, R., Tanouchi, T., & Kameyama, S. (2016). Management system by using embedded packet for hierarchical local area network. 2016 IEEE 7th Annual Ubiquitous Computing, Electronics & Mobile Communication Conference (UEMCON), 1–4. https://doi.org/10.1109/UEMCON.2016.777 7868
- Lehocine, M. B., & Batouche, M. (2017). Flexibility of managing VLAN filtering and segmentation in SDN networks. 2017 International Symposium on Networks, Computers and Communications, ISNCC 2017. https://doi.org/10.1109/ISNCC.2017.80719 99
- Pauzhi, W., & Coronel, J. (2015). Security for WISP through Mikrotik equipment Mikrotik). In 2015 CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON) (pp. 229–233). Santiago, Chile.
- Rahman, T. (2018). Laporan Akhir Penelitian Mandiri. Jakarta: AMIK BSI Jakarta.
- Rianafirin, K., & Kurniawan, M. T. (2017). Design Network Security Infrastructure Cabling Using Network Development Life Cycle Methodology and ISO/IEC 27000 Series in Yayasan Kesehatan (Yakes) Telkom

Bandung. In 2017 4th International Conference on Computer Applications and Information Processing Technology (CAIPT) (pp. 1–6). Kuta Bali, Indonesia: IEEE. Retrieved from https://ieeexplore.ieee.org/document/8320 681/

- Wiboonrat, M. (2014). Data center infrastructure management: WLAN networks for monitoring and controlling systems. *International Conference on Information Networking*, 226–231. https://doi.org/10.1109/ICOIN.2014.67996 96
- Zhou, J., & Ma, Y. (2016). Topology discovery algorithm for ethernet networks with incomplete information based on VLAN. *Proceedings of 2016 5th International Conference on Network Infrastructure and Digital Content, IEEE IC-NIDC 2016*, 396–400. https://doi.org/10.1109/ICNIDC.2016.7974 604