

# **Praktikum Jaringan Komputer**

## **Pertemuan 13 – Quality of Service (QoS)**

### **1.1. CAPAIAN PEMBELAJARAN**

1. Memahami konsep Quality of Service;
2. Mampu Mengaplikasikan Quality of Service pada perangkat jaringan.

### **1.2. ALAT DAN BAHAN**

1. Seperangkat komputer lengkap/Laptop dengan koneksi internet
2. Web Browser (Chrome/Firefox/Opera/Edge/Safari/dll)
3. Aplikasi Kantor (Microsoft Office/Libre Office/WPS Office/etc)
4. Router Mikrotik

### **1.3. DASAR TEORI**

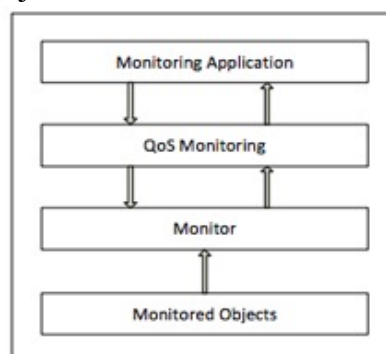
Quality of service (QoS) (Bahasa Indonesia : kualitas layanan) mengacu pada teknologi apa pun yang mengelola lalu lintas data untuk mengurangi packet loss (kehilangan paket), latency, dan jitter pada jaringan. QoS mengontrol dan mengelola sumber daya jaringan dengan menetapkan prioritas untuk tipe data tertentu pada jaringan.

Jaringan perusahaan perlu menyediakan layanan yang dapat diprediksi dan terukur sebagai aplikasi (seperti suara, video, dan data yang sensitif terhadap keterlambatan) untuk melintasi jaringan. Organisasi menggunakan QoS untuk memenuhi persyaratan lalu lintas dari aplikasi sensitif, seperti suara dan video real-time, dan untuk mencegah penurunan kualitas yang disebabkan oleh packet loss, penundaan dan jitter. Organisasi dapat mencapai

QoS dengan menggunakan alat dan teknik tertentu, seperti jitter buffer dan traffic shaping. Bagi banyak organisasi, QoS termasuk dalam service-level agreement (SLA) dengan penyedia layanan jaringan untuk menjamin tingkat kinerja tertentu.

#### **A. Model Quality of Service**

Model Monitoring QoS terdiri dari komponen monitoring application, QoS monitoring, monitor, dan monitored objects.



1. **Monitoring Application**, Merupakan sebuah antarmuka bagi administrator jaringan. Komponen ini berfungsi mengambil informasi lalu lintas paket data dari monitor, menganalisisnya dan mengirimkan hasil analisis kepada pengguna. Berdasarkan hasil analisis tersebut, seorang administrator jaringan dapat melakukan operasi-operasi yang lain.
2. **QoS Monitoring**, Menyediakan mekanisme monitoring QoS dengan mengambil informasi nilai-nilai parameter QoS dari lalu lintas paket data.
3. **Monitor**, Mengumpulkan dan merekam informasi lalu lintas paket data yang selanjutnya akan dikirimkan kepada monitoring application. Monitor melakukan pengukuran aliran paket data secara waktu nyata dan melaporkan hasilnya kepada monitoring application.
4. **Monitored Objects**, Merupakan informasi seperti atribut dan aktifitas yang dimonitor di dalam jaringan. Di dalam konteks QoS monitoring, informasi-informasi tersebut merupakan aliran-aliran paket data yang dimonitor secara waktu nyata. Tipe aliran paket data tersebut dapat diketahui dari alamat sumber (source) dan tujuan (destination) di layer-layer IP, port yang dipergunakan misalnya UDP atau TCP, dan parameter di dalam paket RTP.

#### B. Parameter Quality of Service

1. **Throughput**, Throughput yaitu kecepatan (rate) transfer data efektif, yang diukur dalam bps (bit per second). Throughput adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut.

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

(sumber : TIPHON)

Persamaan perhitungan Throughput :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket data diterima}}{\text{Lama Pengamatan}}$$

2. **Packet Loss**, Packet Loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang dapat terjadi karena collision dan congestion pada jaringan

Kategori Degredasi	Packet Loss (%)	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	3	3
Sedang	15	2
Jelek	25	1

(sumber : TIPHON)

Persamaan perhitungan Packet Loss :

$$\text{Packet loss} = \frac{(\text{Paket data dikirim} - \text{Paket data diterima}) \times 100 \%}{\text{Paket data yang dikirim}}$$

3. **Delay (Latency)**, Delay (Latency) merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, congesti atau juga waktu proses yang lama.

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

(sumber : TIPHON)

Persamaan perhitungan Delay (Latency) :

$$\text{Rata Rata Delay} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Yang DiTerima}}$$

4. **Jitter atau Variasi Kedatangan Paket**, Jitter diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket diakhir perjalanan jitter.

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

(sumber : TIPHON)

Persamaan perhitungan Jitter :

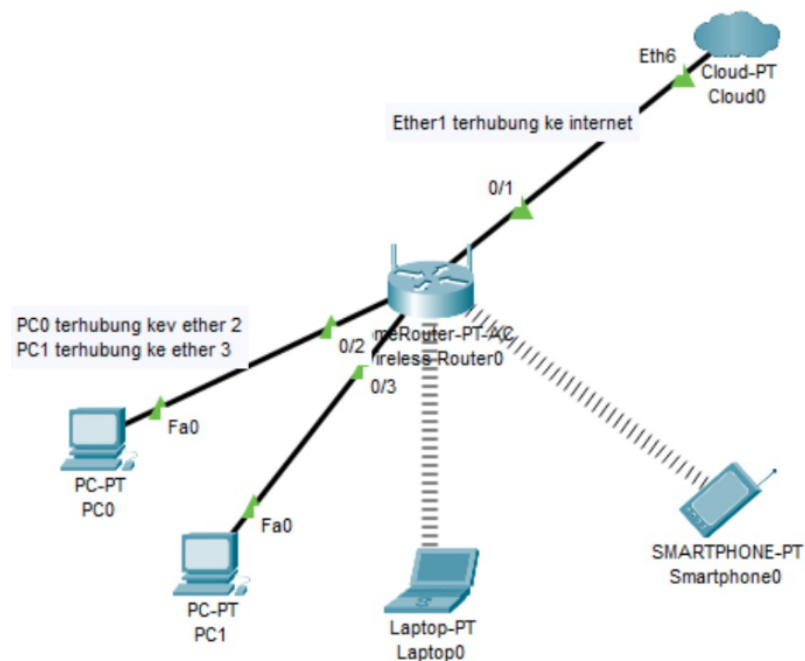
$$\text{Jitter} = \frac{\text{Total variasi delay}}{\text{Total paket yang diterima}}$$

$$\text{Total Variasi Delay} = \text{Delay} - (\text{rata-rata delay})$$

## 1.4. PRAKTIKUM

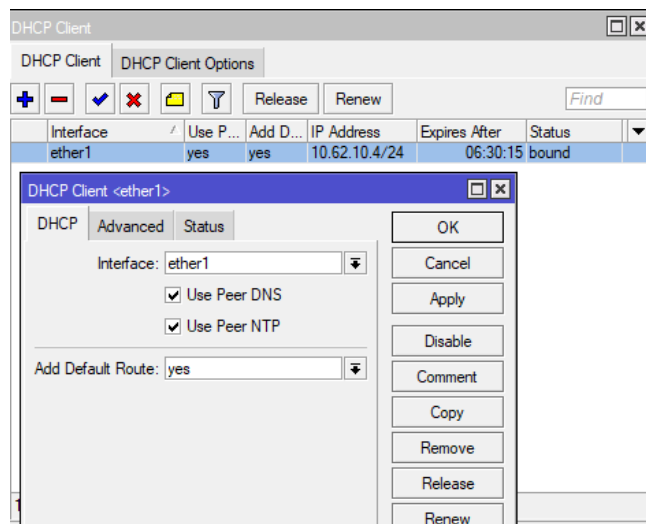
### KONFIGURASI QOS MIKROTIK MANAGEMENT BANDWIDTH DENGAN SIMPLE QUEUE DAN QUEUE TREE

Sebelum melakan QOS langkah awal yang harus dilakukan adalah konfigurasi router agar bisa terhubung dengan internet dan gunakan ether1 untuk ke ISP, ether2 untuk PC-Administrator, ether3 untuk PC-Kantor, dan wlan1 untuk jaringan umum.

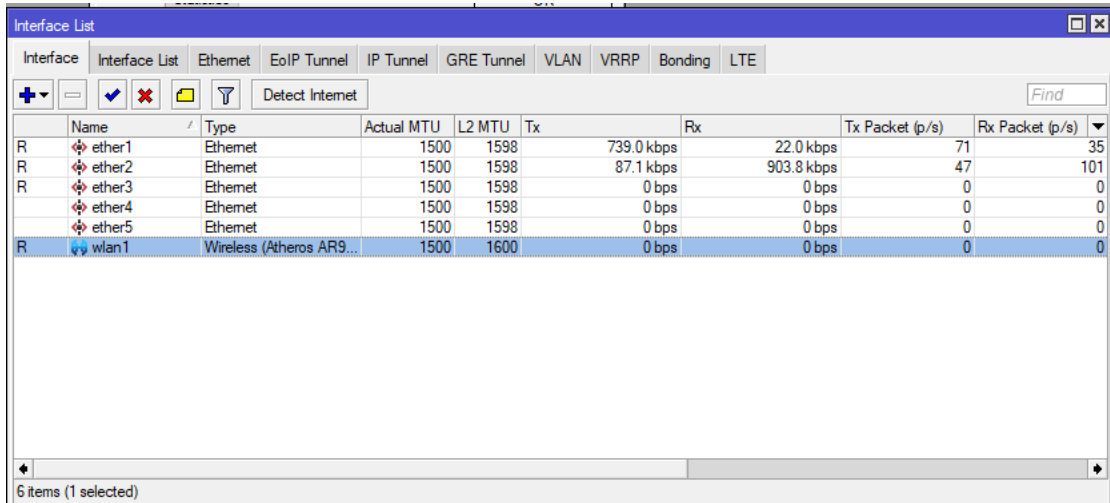


Buat setiap interface tersebut dapat mengakses jaringan internet dari ISP. Langkah-langkah konfigurasinya sebagai berikut:

1. Buat DHCP-Client untuk interface ether1 untuk mendapatkan IP dari ISP



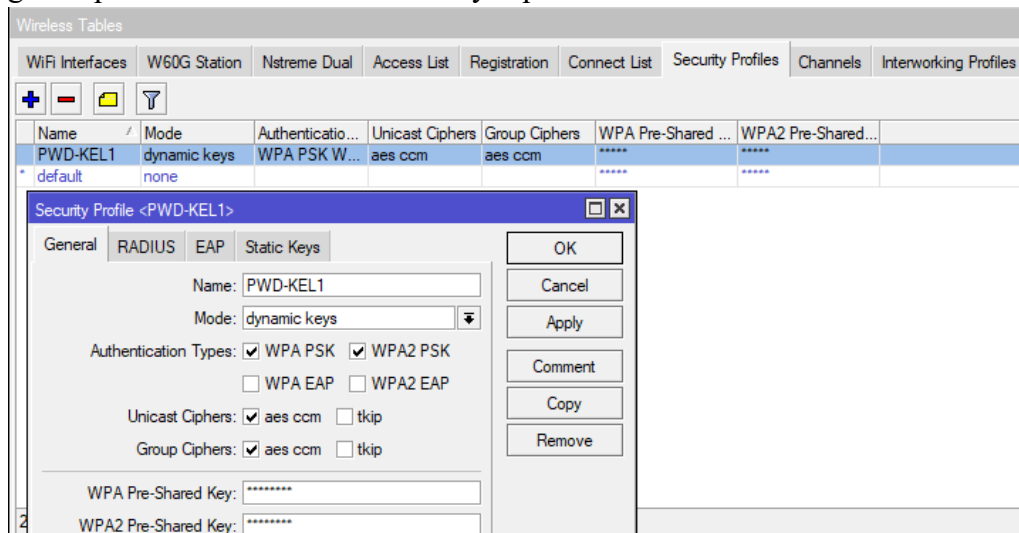
## 2. Hidupkan interface wlan



Interface	Name	Type	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)
R	ether1	Ethernet	1500	1598	739.0 kbps	22.0 kbps	71	35
R	ether2	Ethernet	1500	1598	87.1 kbps	903.8 kbps	47	101
R	ether3	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0
R	ether4	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0
R	ether5	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0
R	wlan1	Wireless (Atheros AR9...	1500	1600	0 bps	0 bps	0	0

6 items (1 selected)

## 3. Konfigurasi pada Wireless berikan security seperti berikut



Name	Mode	Authenticatio...	Unicast Ciphers	Group Ciphers	WPA Pre-Shared ...	WPA2 Pre-Shared...
PWD-KEL1	dynamic keys	WPA PSK W...	aes ccm	aes ccm	*****	*****
* default	none				*****	*****

Security Profile <PWD-KEL1>

General | RADIUS | EAP | Static Keys

Name: PWD-KEL1

Mode: dynamic keys

Authentication Types: ☒ WPA PSK ☒ WPA2 PSK  
☐ WPA EAP ☐ WPA2 EAP

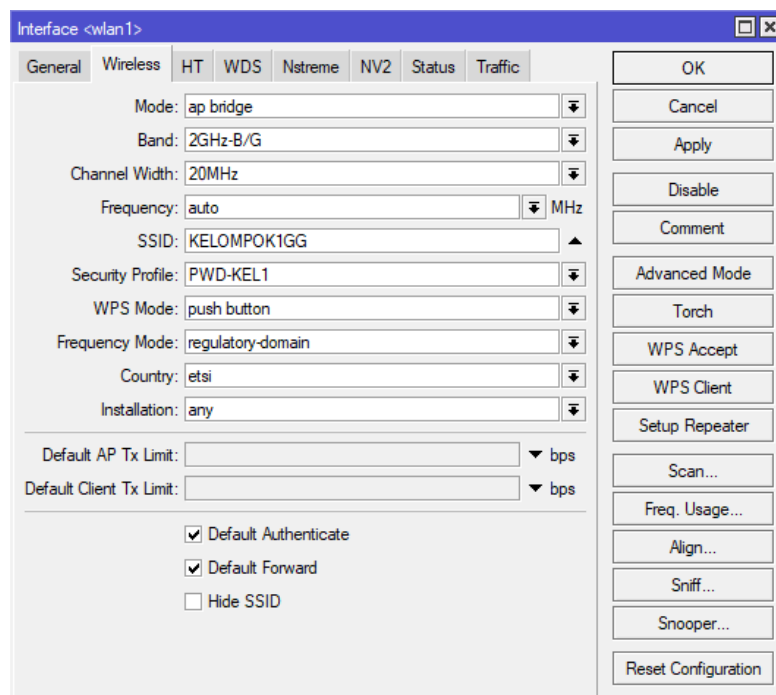
Unicast Ciphers: ☒ aes ccm ☐ tkip

Group Ciphers: ☒ aes ccm ☐ tkip

WPA Pre-Shared Key: \*\*\*\*\*

WPA2 Pre-Shared Key: \*\*\*\*\*

OK Cancel Apply Comment Copy Remove



Interface <wlan1>

General | Wireless | HT | WDS | Nstreme | NV2 | Status | Traffic

Mode: ap bridge

Band: 2GHz-B/G

Channel Width: 20MHz

Frequency: auto MHz

SSID: KELOMPOK1GG

Security Profile: PWD-KEL1

WPS Mode: push button

Frequency Mode: regulatory-domain

Country: etsi

Installation: any

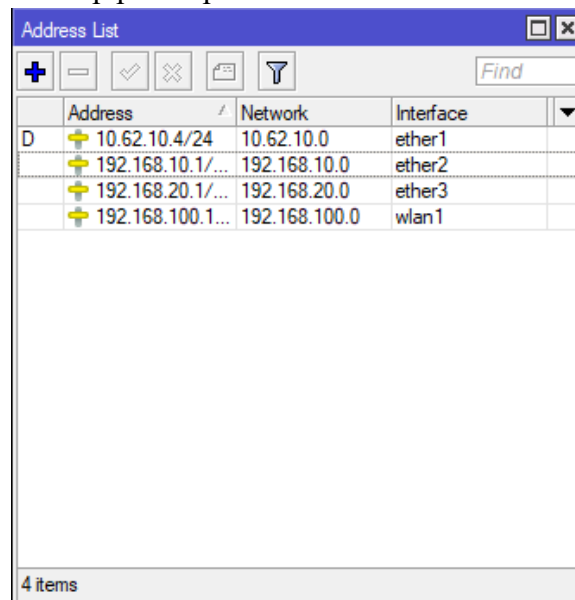
Default AP Tx Limit: bps

Default Client Tx Limit: bps

☒ Default Authenticate  
☒ Default Forward  
☐ Hide SSID

OK Cancel Apply Disable Comment Advanced Mode Torch WPS Accept WPS Client Setup Repeater Scan... Freq. Usage... Align... Sniff... Snooper... Reset Configuration

4. Masukkan IP Address pada tiap port seperti berikut:

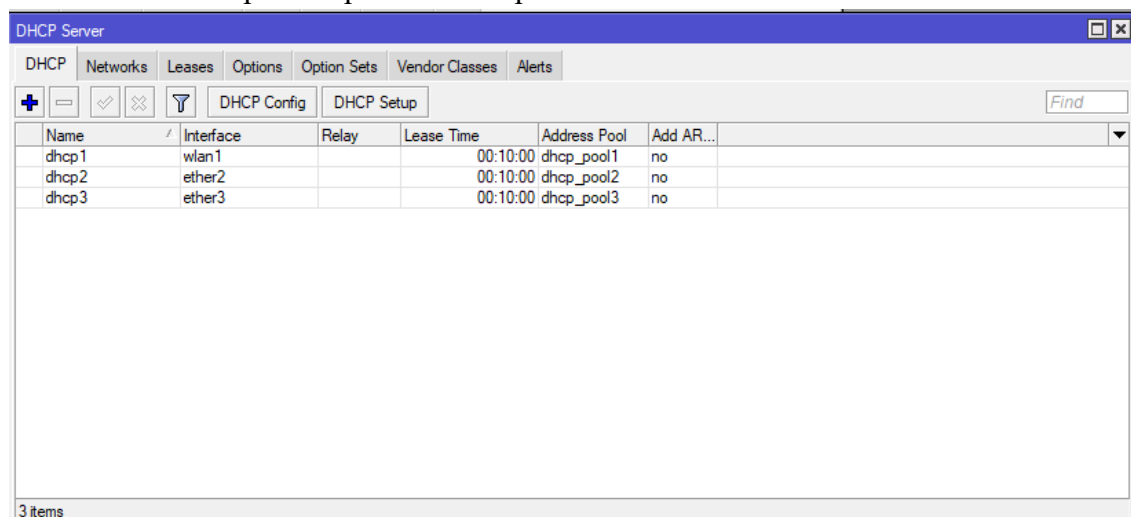


Address List

	Address	Network	Interface
D	10.62.10.4/24	10.62.10.0	ether1
	192.168.10.1/...	192.168.10.0	ether2
	192.168.20.1/...	192.168.20.0	ether3
	192.168.100.1...	192.168.100.0	wlan1

4 items

5. Buat DHCP Server pada tiap interface seperti berikut:

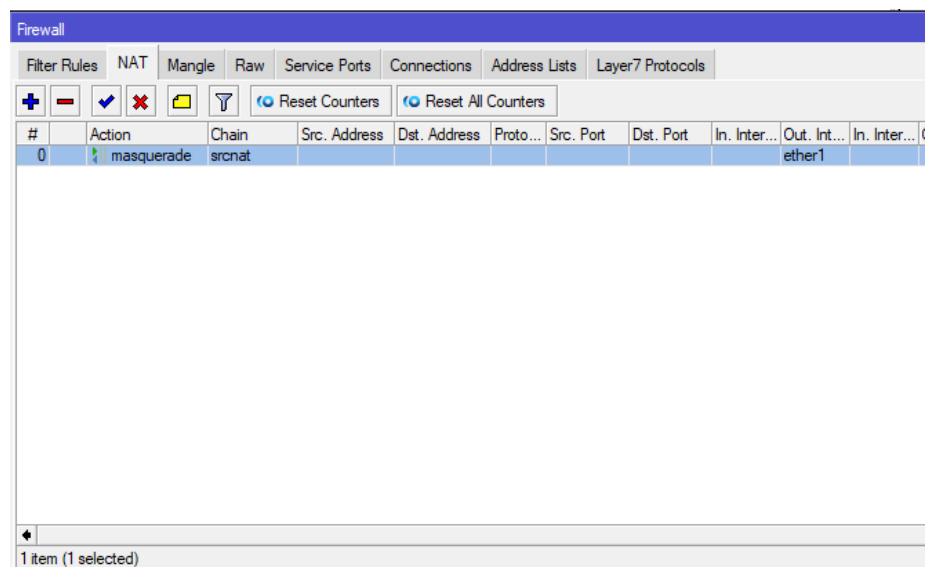


DHCP Server

Name	Interface	Relay	Lease Time	Address Pool	Add AR...
dhcp1	wlan1		00:10:00	dhcp_pool1	no
dhcp2	ether2		00:10:00	dhcp_pool2	no
dhcp3	ether3		00:10:00	dhcp_pool3	no

3 items

6. Konfigurasi NAT

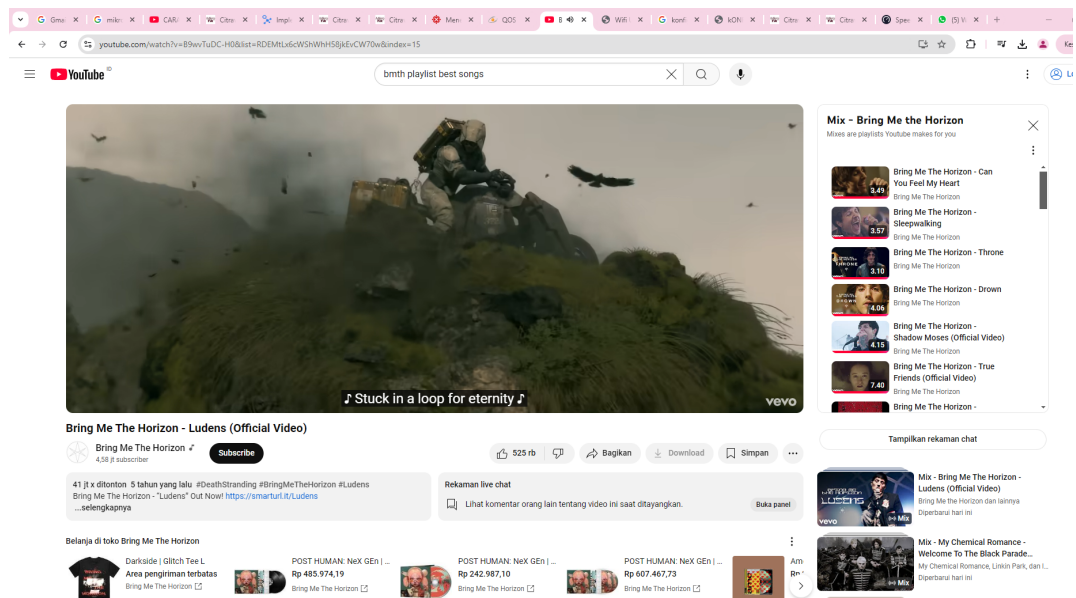


Firewall

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Proto...	Src. Port	Dst. Port	In. Inter...	Out. Int...	In. Inter...
0	masquerade	srcnat							ether1	

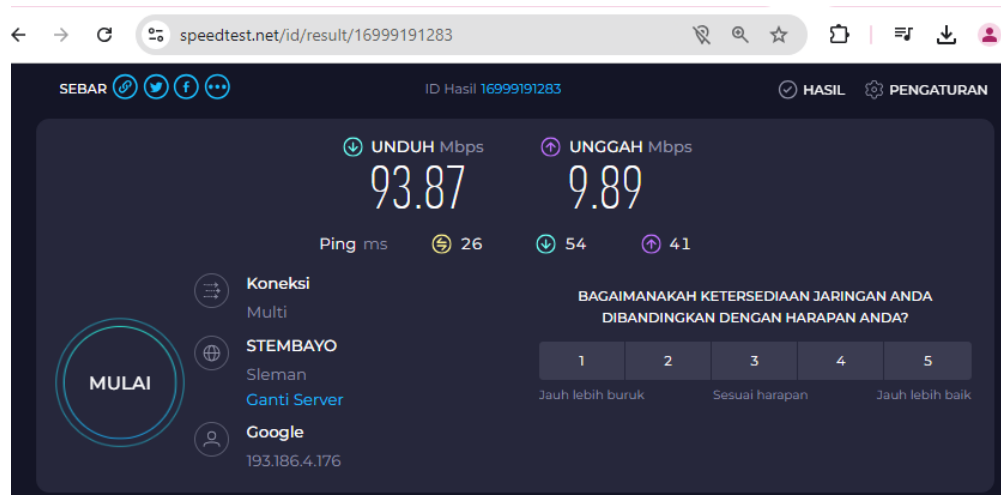
1 item (1 selected)

7. Jika semua sudah kemudian cek jaringan pada tiap perangkat apakah bisa akses internet seperti contoh berikut



Lakukan pengecekan juga dari ether2, ether3, dan wlan dengan perangkat handphone dan laptop(jika tidak ada bias menggunakan keduanya handphone atau laptop)

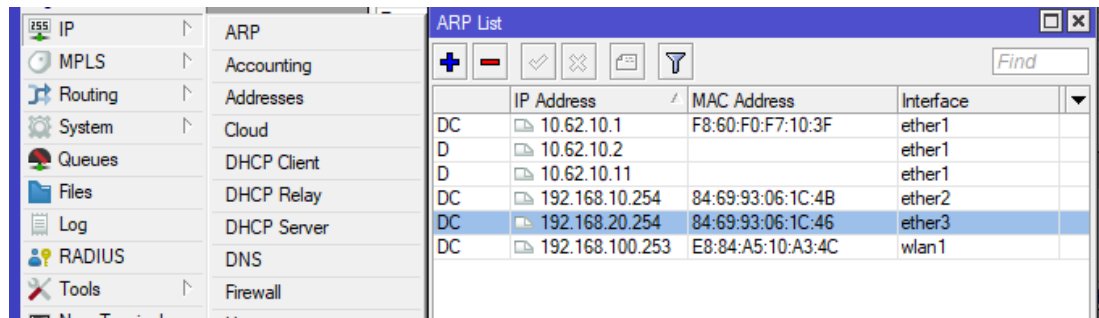
8. Kemudan cek dari tiap perangkat mendapatkan kecepatan bandwidth berapa



Pada jaringan ini mendapatkan kecepatan download dan upload sangat tinggi karena dari ISP langsung ke tiap client jadi tidak ada pembatasan bandwidth sehingga diperlukan management bandwidth agar bandwidth dapat digunakan dengan seefisien mungkin sesuai kebutuhan pengguna tiap client. Dari screenshoot tersebut tiap perangkat dari ether2, ether3, dan wlan kecepatannya hampir sama.

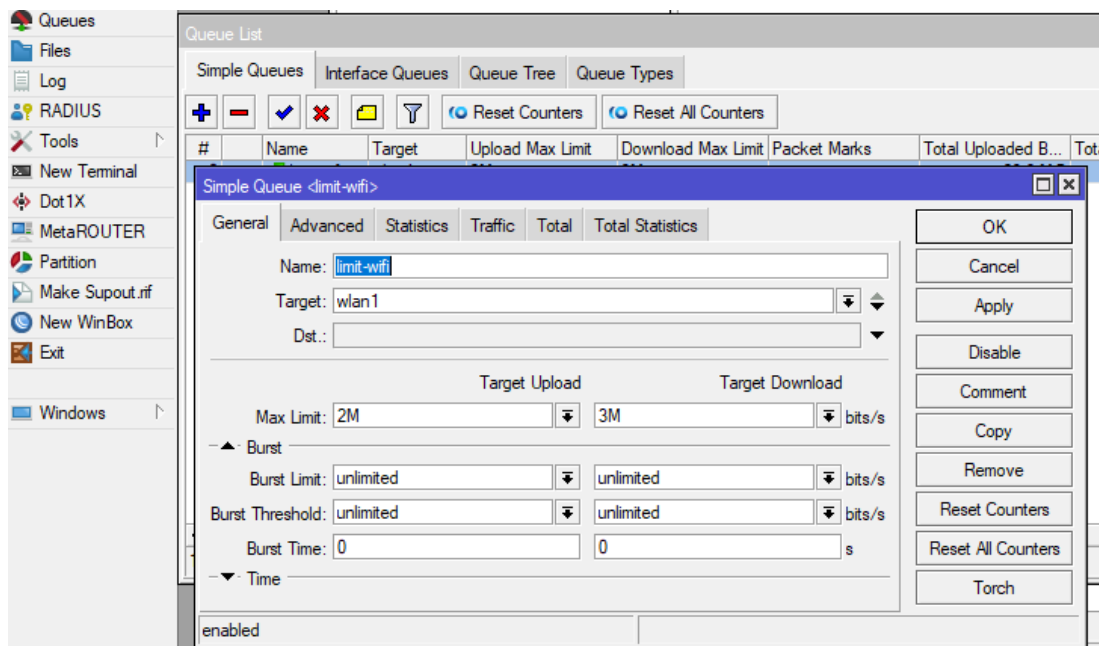
9. Lakukan batasan bandwidth dengan Queue, disini menggunakan yang paling sederhana yaitu Simpel Queue untuk mengatur besar bandwidth untuk interface wlan. Pertama coba batasi akses untuk laptop saja terlebih dahulu.

- Pertama lihat user yang mengakses jaringan dengan ARP List di menu IP > ARP.



	IP Address	MAC Address	Interface
DC	10.62.10.1	F8:60:F0:F7:10:3F	ether1
D	10.62.10.2		ether1
D	10.62.10.11		ether1
DC	192.168.10.254	84:69:93:06:1C:4B	ether2
DC	192.168.20.254	84:69:93:06:1C:46	ether3
DC	192.168.100.253	E8:84:A5:10:A3:4C	wlan1

- Kemudian buka menu Queues dan buat Simple Queues pertama untuk membatasi akses kecepatan pada semua user yang menggunakan jaringan wifi, disini maksimal upload 2mbps, dan maksimal download 3mbps untuk jaringan wifi.



Queue List

Simple Queues Interface Queues Queue Tree Queue Types

Simple Queue <limit-wifi>

General Advanced Statistics Traffic Total Total Statistics

Name: limit-wifi

Target: wlan1

Dst.:

Max Limit: 2M 3M bits/s

Burst Limit: unlimited unlimited bits/s

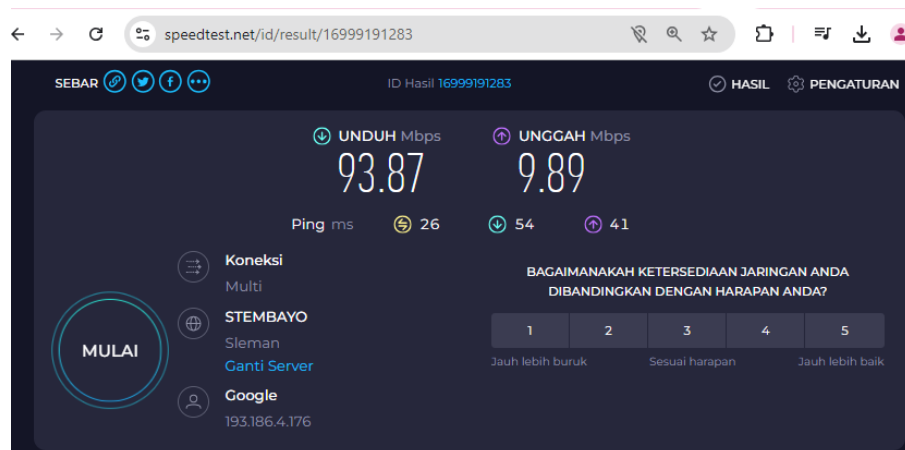
Burst Threshold: unlimited unlimited bits/s

Burst Time: 0 0 s

enabled

10. Bandingkan kecepatan berikut pada jaringan yang tersambung dengan wireless.

Kecepatan sebelum dibatasi bandwidthnya:

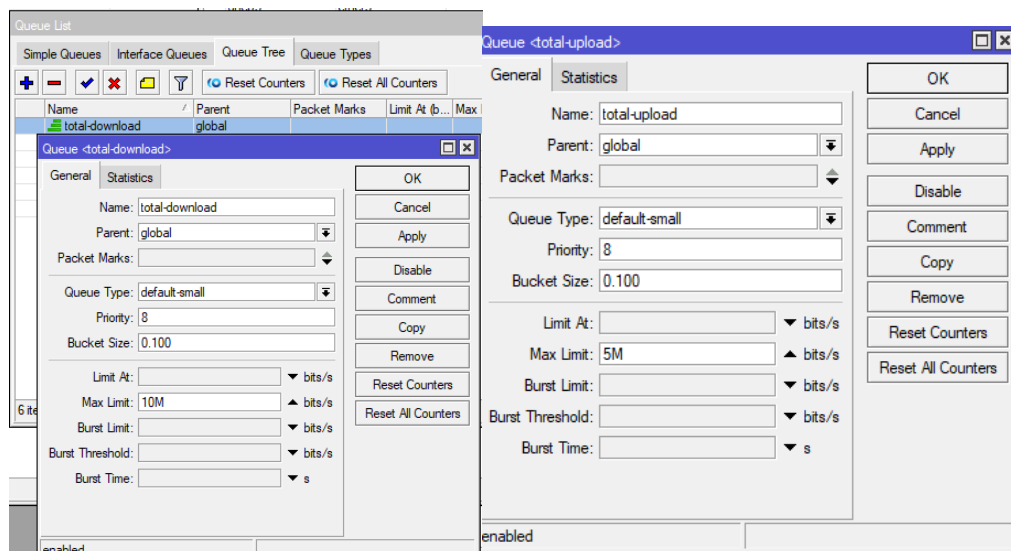




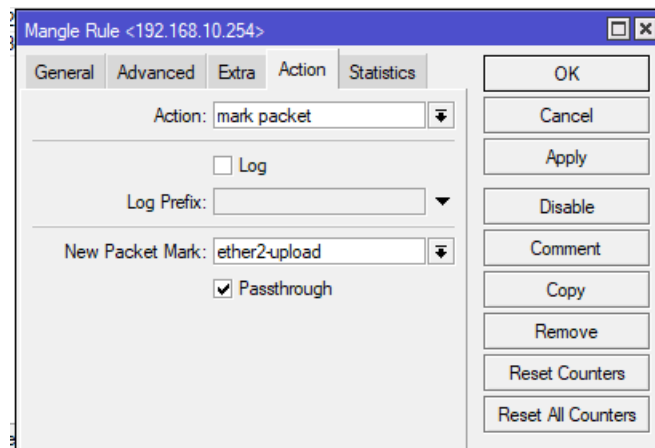
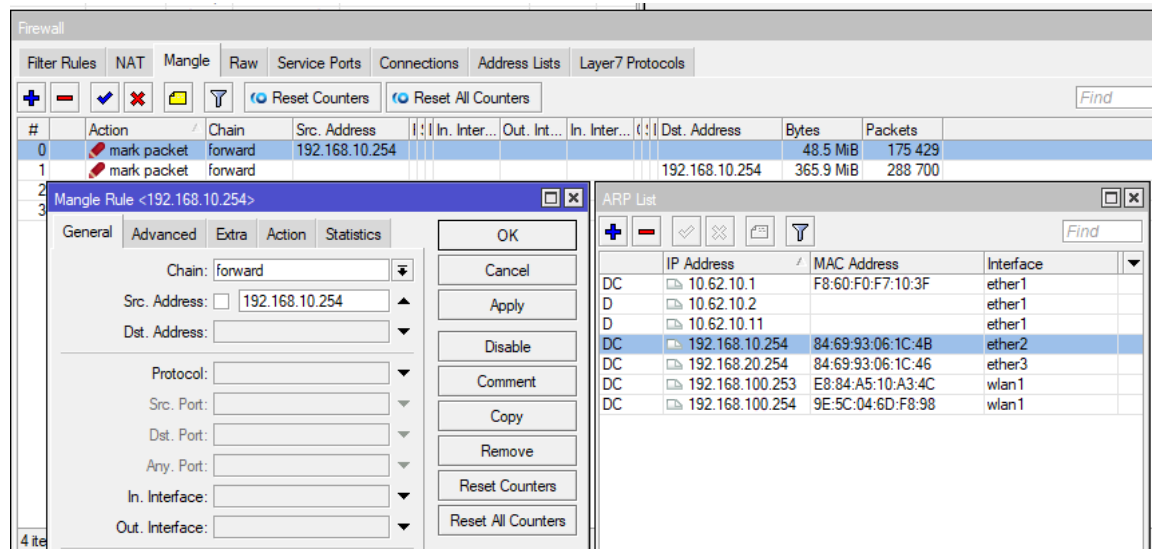
Kecepatan setelah dibatasi pada laptop dan handphone:



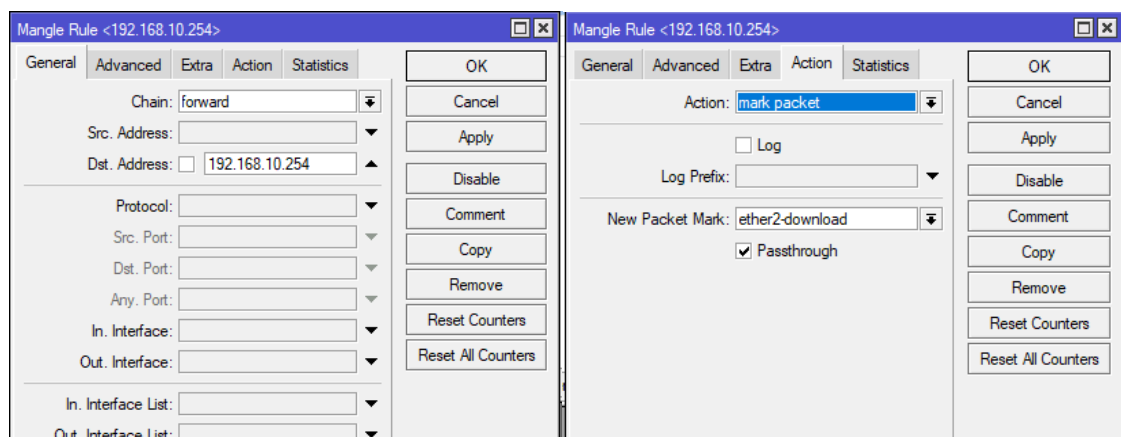
11. Selain menggunakan Simple Queue kita juga bias menggunakan Queue Tree untuk konfigurasi yang lebih advance seperti berikut.



12. Kemudian masuk ke Firewall>mangle dan konfigurasi untuk ether2 seperti berikut



Pada bagian action isikan mark packet dan pada new packet mark isikan dengan ether2-upload. Kemudian buat pula untuk ether2-download seperti berikut:



- Filter Rules

NAT

Mangle

Raw

Service Ports

Connections

Address Lists

Layer7 Protocols

+

-

✓

✗

📄

🔍

🔄 Reset Counters

🔄 Reset All Counters

#	Action	Chain	Src. Address	In. Inter...	Out. Int...	In. Inter...	Dst. Address
0	🔴 mark packet	forward	192.168.10.254				
1	🔴 mark packet	forward					192.168.10.254
2	🔴 mark packet	forward	192.168.20.254				
3	🔴 mark packet	forward					192.168.20.254

4 items

ARP List

+

-

✓

✗

📄

🔍

🔍

	IP Address	MAC Address	Interface
DC	📄 10.62.10.1	F8:6D:F0:F7:10:3F	ether1
D	📄 10.62.10.2		ether1
D	📄 10.62.10.11		ether1
DC	📄 192.168.10.254	84:69:93:06:1C:48	ether2
DC	📄 192.168.20.254	84:69:93:06:1C:46	ether3
DC	📄 192.168.100.253	E8:84:A5:10:A3:4C	wlan1
DC	📄 192.168.100.254	9E:5C:04:6D:F8:98	wlan1

7 items (1 selected)

- Queue List

Simple Queues

Interface Queues

Queue Tree

Queue Types

+

-

✓

✗

📁

🔍

🔄 Reset Counters

🔄 Reset All Counters

Find

Name	Parent	Packet Marks	Limit At (b...	Max Limit	Avg. R...	Queued Bytes	Bytes	Packets
total-download	global			10M	611.2 k...	0 B	151.1 MB	128 915
ether2-download	total-download	ether2-download		7M	588.2 k...	0 B	151.0 MB	128 713
ether3-download	total-download	ether3-download		3M	0 bps	0 B	75.5 KiB	202
total-upload	global			5M	42.2 kb...	0 B	14.3 MiB	86 432
ether2-upload	total-upload	ether2-upload		3M	42.2 kb...	0 B	14.3 MiB	86 428
ether3-upload	total-upload	ether3-download		2M	0 bps	0 B	615 B	4

Queue <ether2-download>

General

Statistics

Name: ether2-download

Parent: total-download

Packet Marks: ether2-download

Queue Type: default-small

Priority: 8

Bucket Size: 0.100

Limit At: bits/s

Max Limit: 7M bits/s

Burst Limit: bits/s

Burst Threshold: bits/s

Burst Time: s

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Copy

Remove

Reset Counters

Reset All Counters

enabled

Queue <ether2-upload>

General

Statistics

Name: ether2-upload

Parent: total-upload

Packet Marks: ether2-upload

Queue Type: default-small

Priority: 8

Bucket Size: 0.100

Limit At: bits/s

Max Limit: 3M bits/s

Burst Limit: bits/s

Burst Threshold: bits/s

Burst Time: s

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Copy

Remove

Reset Counters

Reset All Counters

enabled

Queue <ether3-download>

General

Statistics

Name: ether3-download

Parent: total-download

Packet Marks: ether3-download

Queue Type: default-small

Priority: 8

Bucket Size: 0.100

Limit At: bits/s

Max Limit: 3M bits/s

Burst Limit: bits/s

Burst Threshold: bits/s

Burst Time: s

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Copy

Remove

Reset Counters

Reset All Counters

enabled

Queue <ether3-upload>

General

Statistics

Name: ether3-upload

Parent: total-upload

Packet Marks: ether3-download

Queue Type: default-small

Priority: 8

Bucket Size: 0.100

Limit At: bits/s

Max Limit: 2M bits/s

Burst Limit: bits/s

Burst Threshold: bits/s

Burst Time: s

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Copy

Remove

Reset Counters

Reset All Counters

enabled

15. Setelah selesai masuk pada setiap perangkat dan apakah sudah terlimitasi kecepatan dan bandwidthnya seperti yang diinginkan dengan konfigurasi seperti diatas. Jika Kecepatan masih sama dengan kecepatan ISP maka proses pembuatan QOS ada yang salah. Jika sudah benar semua lakukan screenshoot pada tiap perangkat dan didapatkan kecepatan pada tiap perangkat berapa.