

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 ALAT DAN BAHAN PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan dua jenis kategori peralatan yaitu *Hardware* (perangkat keras), dan *Software* (perangkat lunak).

3.1.1 PERANGKAT KERAS

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua macam yaitu perangkat keras jaringan, dan perangkat keras pengujian

a. Perangkat keras jaringan

Pada jaringan Bumdes Net menggunakan beberapa perangkat keras jaringan sebagai berikut :

1. Mikrotik RB1100Ahx2



Gambar 3.1 Mikrotik RB1100X2

Perangkat mikrotik berfungsi sebagai *server* utama tempat pembagian *bandwidth* untuk *client*. Berikut spesifikasi perangkat *mikrotik* tersebut pada Tabel 3.1:

Tabel 3.1 Spesifikasi *Mikrotik RB1100X2*

CPU	AL21400
<i>Main Storage / Nand</i>	128 Mb
RAM	1 Gb
<i>Power Consumption</i>	20 W
<i>Router OS License</i>	V6.45.1

2. *VSOL GPON OLT*

Perangkat ini berfungsi untuk mengirimkan transmit sinyal *optic* ke pelanggan. Berdasarkan Tabel 3.2 *VSOL GPON OLT* memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 3.2 Spesifikasi VSOL GPON OLT

PON Port	4 port
GE PON Port	Port Optical, 4 Port Ethernet
SFP Module	GPON SFP Class C+
Power Consumption	35

b. Perangkat keras pengujian

Perangkat keras pengujian berfungsi sebagai sarana untuk melakukan konfigurasi dan pengujian jaringan. Berdasarkan Tabel 3.3 perangkat keras pengujian menggunakan laptop dengan spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 3.3 Spesifikasi Laptop

Merk	Lenovo
Seri	Thinkpad T460
RAM	8 Gb
Memory	SSD 256 Gb
Operating System	Windows 10

3.1.2 PERANGKAT LUNAK

Perangkat lunak yang digunakan untuk pengujian dan konfigurasi penelitian adalah sebagai berikut :

1. Winbox v3.27

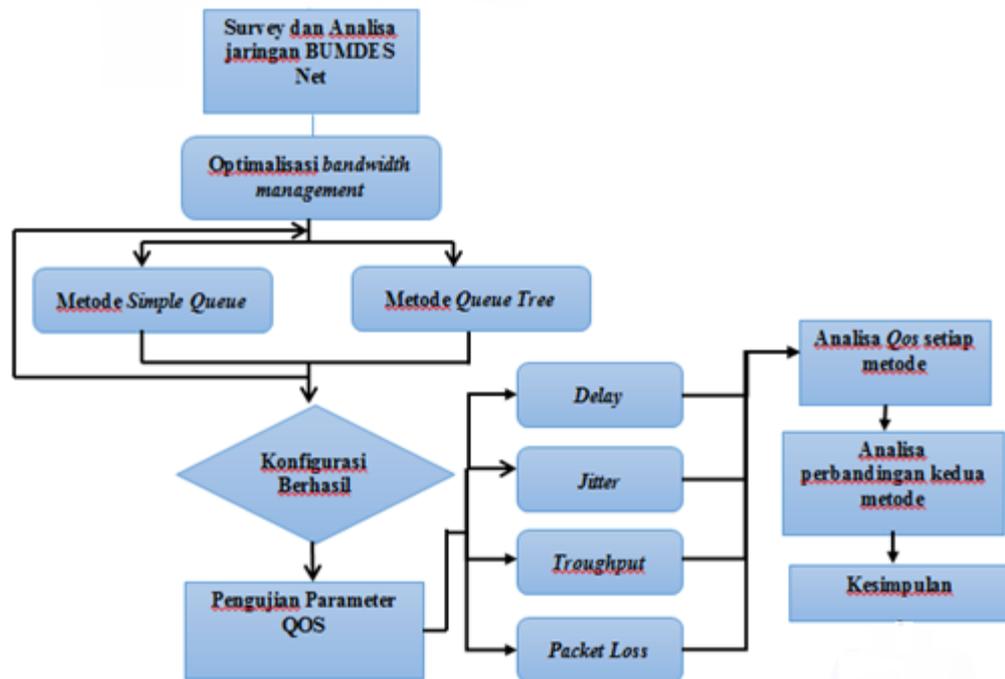
Winbox digunakan untuk konfigurasi perangkat mikrotik melalui perangkat pengujian dan berfungsi untuk monitoring jaringan Bumdes net.

2. Wireshrak

Merupakan salah satu dari sekian banyak *tool Network Analyzer* yang banyak digunakan oleh *Network administrator* untuk menganalisa kinerja jaringannya termasuk protokol didalamnya.

3.2 ALUR PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performansi masing-masing metode yaitu *Simple Queue* dan *Queue Tree* pada jaringan Bumdes net untuk kemudian diterapkan sebagai sistem manajemen *bandwidth* pada jaringan BUMDes Net Desa Pajerukan.



Gambar 3.2 Blok Diagram Alur Penelitian

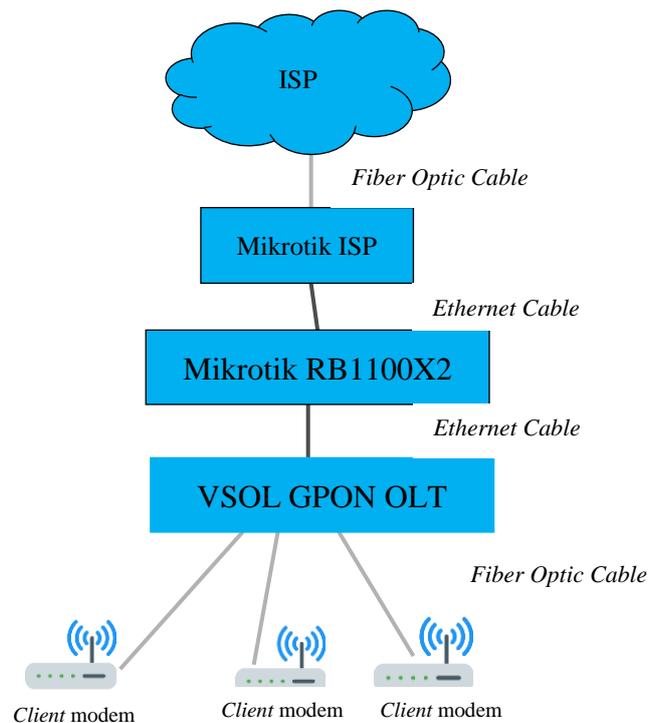
Berdasarkan Gambar 3.2 menjelaskan tentang alur dari penelitian ini. Langkah pertama adalah *survey* dan analisis jaringan BUMDes Net secara langsung dilapangan untuk mengetahui topologi, dan sistem konfigurasi jaringan yang telah diterapkan. Tujuan lainnya yaitu mencari masalah yang ada, sehingga jaringan kurang optimal. Solusi optimalisasi jaringan dengan manajemen *bandwidth* dengan metode *Simple Queue* dan *Queue Tree* pada Mikrotik server menggunakan Winbox dengan tujuan untuk membagi *bandwidth*.

Konfigurasi kedua metode berhasil dilakukan, selanjutnya melakukan tahap pengujian dengan pengambilan data *QoS* dari setiap metode yang diterapkan menggunakan *Wireshark* untuk mengetahui performa jaringan dengan parameter *Jitter*, *Delay*, *Throughput*, *Packet*

Loss. Langkah berikutnya adalah analisis *QoS* setiap metode berdasarkan parameter performansi jaringan.

Langkah selanjutnya adalah analisis perbandingan hasil *QoS* kedua metode manajemen *bandwidth* yang telah diimplementasikan pada jaringan BUMDes Net. Langkah terakhir menyimpulkan metode mana yang lebih optimal diterapkan pada jaringan Bumdes Net.

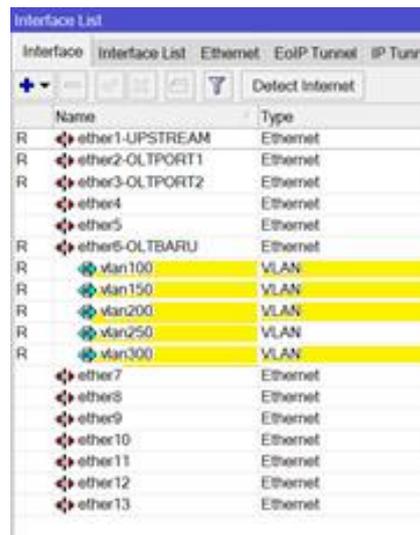
3.3 TOPOLOGI JARINGAN



Gambar 3.3 Topologi Jaringan BUMDes Net

Berdasarkan Gambar 3.3 Jaringan Bumdes Net merupakan jaringan *WLAN* yang menggunakan *ISP indihome* sebagai sumber internet *bandwidth* yaitu *100 mbps*. Kemudian menggunakan mikrotik *routerboard1100X2* sebagai server utama dalam mengelola total *bandwidth* yang akan disalurkan. *VSOL GPON OLT* berfungsi mengirimkan transmit sinyal *optic* menggunakan kabel *fiber optic* untuk mensupply jaringan ke *client* (87 pengguna). Jaringan Bumdes Net menggunakan 2 buah *OLT* sebagai media transmisi *fiber optic* yaitu: *OLT*

EPON terhubung ke port mikrotik Ether 2 dan OLT GPON terhubung ke port mikrotik Ether 6.



Gambar 3.4 Interface List Mikrotik Bumdes Net

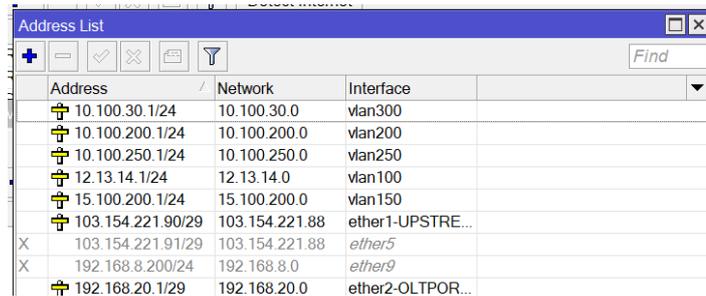
Berdasarkan Gambar 3.4 Ether 6 (OLT GPON) menggunakan VLAN sebagai media untuk memisahkan traffic antar paket sesuai yang dipilih customers. Sebelumnya limitasi kecepatan pada OLT GPON terjadi di OLT juga. Selanjutnya untuk bandwidth manajemen mikrotik dilakukan pada interface Vlan100, Vlan150, Vlan200, Vlan 250, dan Vlan 300.

Jaringan Bumdes net memiliki beberapa alokasi IP address untuk beberapa interface yang ditunjukkan pada Tabel 3.4 dibawah ini :

Tabel 3.4 Analisis IP Address

Interface	Ip adressess	Network Adressess
Vlan300	10.100.30.1/24	10.100.30.0
Vlan250	10.100.250.1/24	10.100.250.0
Vlan200	10.100.200.1/24	10.100.200.0
Vlan150	15.100.200.1/24	15.100.200.0
Vlan100	12.13.14.1/24	12.13.14.0
Ether2	192.168.20.1/29	192.168.20.0
Ether1-Upstream	103.154.221.90/29	103.154.221.88

Berikut alokasi *ip address* pada *mikrotik* seperti pada Gambar 3.5 dibawah :



Address	Network	Interface
10.100.30.1/24	10.100.30.0	vlan300
10.100.200.1/24	10.100.200.0	vlan200
10.100.250.1/24	10.100.250.0	vlan250
12.13.14.1/24	12.13.14.0	vlan100
15.100.200.1/24	15.100.200.0	vlan150
103.154.221.90/29	103.154.221.88	ether1-UPSTRE...
X 103.154.221.91/29	103.154.221.88	ether5
X 192.168.8.200/24	192.168.8.0	ether9
192.168.20.1/29	192.168.20.0	ether2-OLTPOR...

Gambar 3.5 Alokasi *Ip Address*

3.4 SKENARIO PENELITIAN

Skenario dilakukan dengan membandingkan optimalisasi *bandwidth manajment* dua metode yaitu *simple queue* dan *queue tree* terhadap *traffic* jaringan pada Bumdes Net menggunakan aplikasi *winbox* agar terhubung ke mikrotik *server* untuk mengkonfigurasi metode *simple queue* dan *queue tree* secara bergantian. Kedua metode kemudian dianalisis untuk mengetahui metode mana yang paling optimal dan cocok diterapkan pada jaringan Bumdes Net.

3.5 SKENARIO PENGUJIAN

Tahap pengujian *QoS* dari masing-masing metode menggunakan aplikasi *Wireshark* dengan parameter *jitter*, *delay*, *troughput*, *packet loss*. Tahap pengujian kecepatan yang diperoleh *client* pada saat jam sibuk untuk secara spesifik menyimpulkan metode mana yang lebih baik terhadap *traffic* jaringan yang padat.

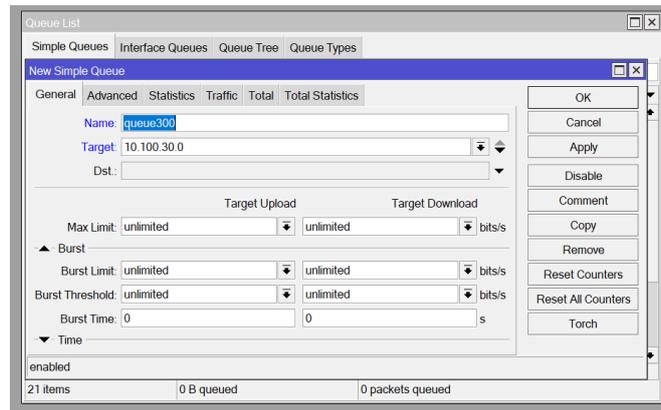
Tabel 3.5 Skenario Pengujian

Tahap Pengujian	Metode yang diterapkan	Parameter <i>QoS</i>
1	<i>Simple Queue</i>	<i>Packet Loss</i>
		<i>Delay</i>
		<i>Troughput</i>
		<i>Jitter</i>
2	<i>Queue Tree</i>	<i>Packet Loss</i>
		<i>Delay</i>
		<i>Troughput</i>
		<i>Jitter</i>

3.6 IMPLEMENTASI METODE BANDWIDTH MANAGEMENT

3.6.1 METODE SIMPLE QUEUE

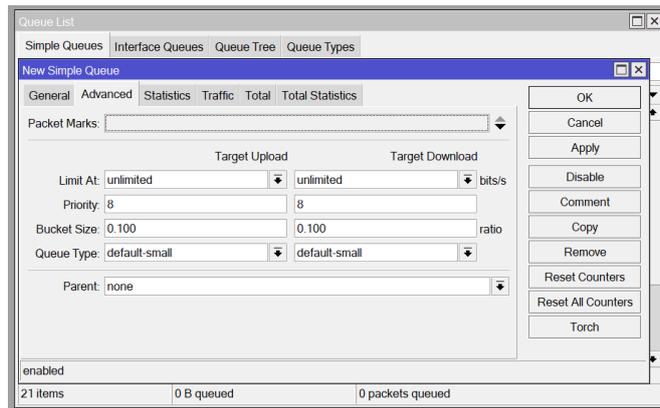
1. Konfigurasi dilakukan seperti Gambar 3.6, pada menu “*Queues*”, kemudian pada *tab* “*Simple Queue*” untuk menambahkan *Simple Queue* baru dengan tanda “+”. Kemudian memberikan nama *Queue* pada *tab* “*Name*” dan target berupa *interface* yang akan konfigurasi.



Gambar 3.6 Setting Simple Queue

2. Berdasarkan Gambar 3.7 pada bagian *tab* “*Advance*”, “*Max Limit*” berisi “*Unlimited*” karena pembatasan kecepatan juga ada pada di OLT untuk jalur kecil ke setiap *user*, sehingga pada mikrotik berfungsi untuk memaksimalkan jalur besar *bandwidth* pada masing-masing *interface* dan memberi *priority* tiap *interface*. Jika di mikrotik diberi

limitasi, maka akan terjadi *double* limitasi yang bisa menyebabkan *bottle neck*.



Gambar 3.7 Setting Tab Advance Simple Queue

4. Konfigurasi dilakukan dengan langkah-langkah pada Gambar 3.6 dan 3.7 dilakukan pada setiap *interface* sesuai dengan kebutuhan masing-masing *interface*.
5. Apabila konfigurasi semua *interface* sudah dilakukan, maka ditampilkan seperti pada Gambar 3.8 dibawah ini :

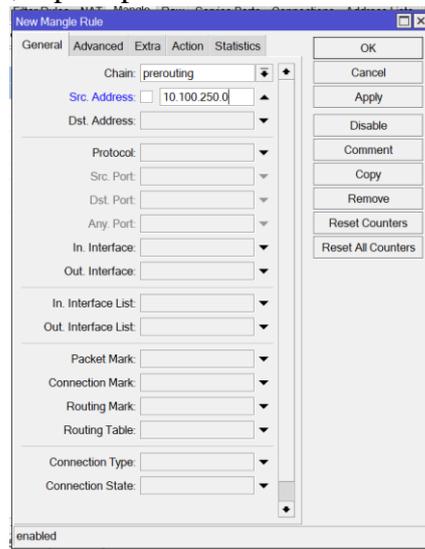
#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	Packet Marks	Total Max Limit (bit)
0	premium	vlan300	30M	30M		
1	queue250	vlan250, vl...	unlimited	unlimited		
2	queue200	vlan200, vl...	unlimited	unlimited		
3	queue150	vlan150, vl...	unlimited	unlimited		
4	queue100	vlan100, vl...	7M	14M		
5	QUEUE OL...	ether2-OL...	unlimited	unlimited		

Gambar 3.8 Tampilan Akhir Simple Queue

6. Pada penelitian ini, *Queue "premium"* mendapatkan *limit bandwidth* 30 Mb karena hanya terdapat 2 pelanggan pada paket *premium* tersebut, dan berada pada prioritas 0 karena merupakan pelanggan prioritas.
7. *Queue 250, queue 200, queue 150, dan queue 100* masing masing mendapat *Upload Max Limit* dan *Download Max limit "Unlimited"* karena berisi lebih dari 50 pelanggan, dan sudah dilakukan limitasi untuk masing-masing *Customer* di OLT.

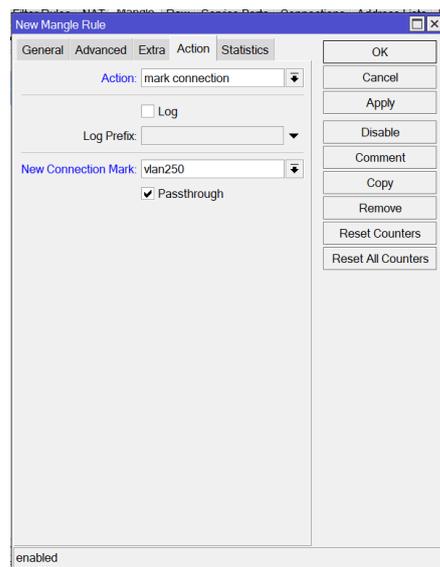
3.6.2 METODE *QUEUE TREE*

1. *Setting mangle* digunakan untuk menandai *packet* yang masuk pada tiap-tiap *interface*, seperti pada Gambar 3.9



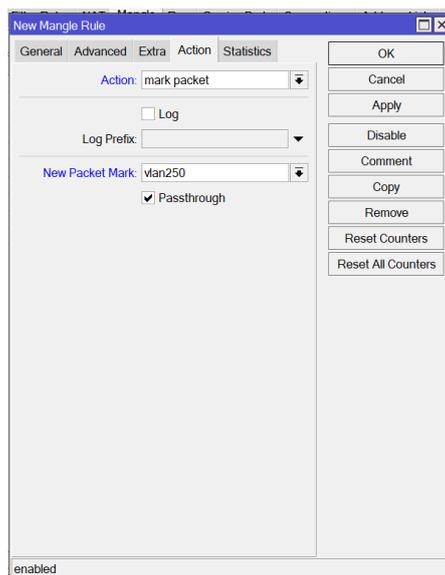
Gambar 3.9 *Set General Mangle*

Berdasarkan Gambar 3.10 pada *Tab Action* berisi “*Mark connection*” dan nama pada “*New Connection Mark*” sesuai dengan nama *interface*. Hal ini untuk menandai koneksi.



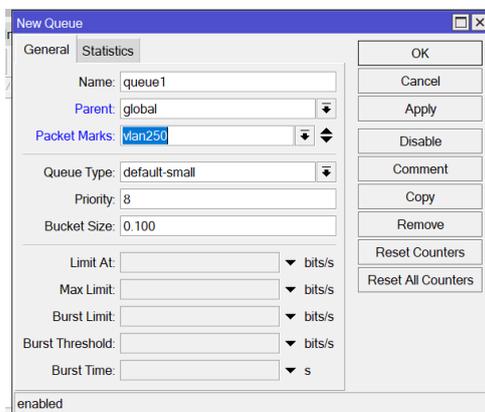
Gambar 3.10 *Set Mark Connection*

2. Berdasarkan Gambar 3.11 untuk menandai paket dengan cara sama dengan sebelumnya, hanya berbedanya pada *tab Action* berisi “*Mark Packet*”.



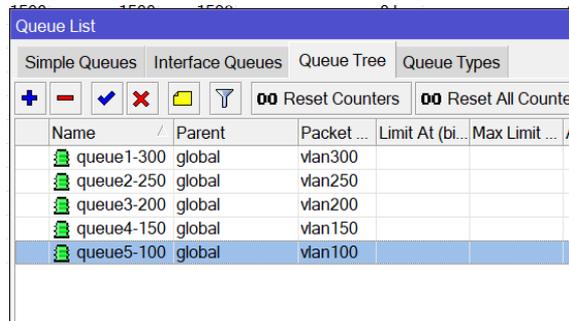
Gambar 3.11 Set Mark Packet

3. Berdasarkan Gambar 3.12 pada menu *Queues > Queue Tree* untuk menambahkan *Queue* baru pada tanda “+”. Pada bagian *Packet Marks* berisi dengan *Packet Mark* yang telah dibuat sebelumnya. Pada “*Limit At*” dan “*Max Limit*” berisi “*Unlimited*” karena limitasi kecepatan untuk jalur kecil pada setiap *user* ada di *OLT*, maka di mikrotik berfungsi untuk memaksimalkan dan mengoptimalkan *deliver* total *bandwidth* jalur besar untuk masing-masing *interface* agar pembagian *bandwidth* pada jaringan lebih optimal. Selanjutnya menggunakan *OLT* untuk membagi ke setiap *user*. Jika di mikrotik di *limit*, maka bisa terjadi *bottle neck* jika *customer* bertambah.



Gambar 3.12 Set Queue Tree

4. Berdasarkan pada Gambar 3.13 yang berisikan *queue list* yang telah berhasil dikonfigurasi dengan langkah-langkah yang sama pada masing-masing *interface*.



Name	Parent	Packet ...	Limit At (bi...	Max Limit ...
queue1-300	global	vlan300		
queue2-250	global	vlan250		
queue3-200	global	vlan200		
queue4-150	global	vlan150		
queue5-100	global	vlan100		

Gambar 3.13 Tampilan Akhir Konfigurasi *Queue Tree*