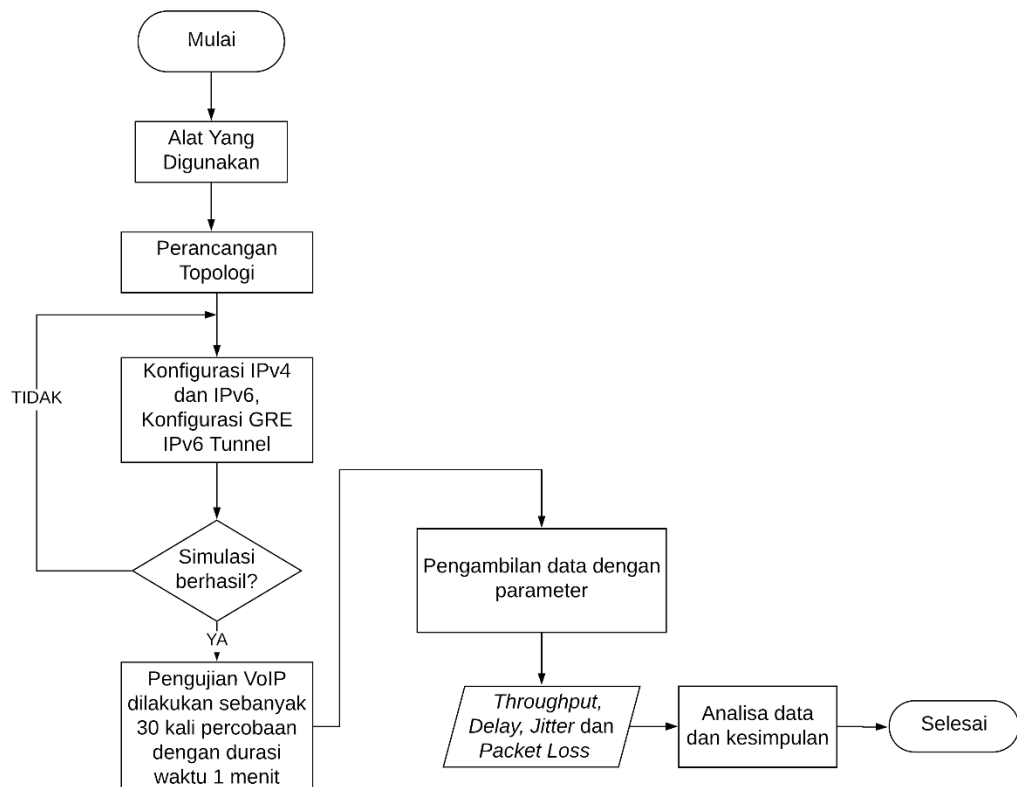


## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 ALUR PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan, mengacu pada diagram alur (*flowchart*) yang diuraikan pada gambar berikut:



**Gambar 3. 1 Flowchart Pengerjaan.**

Gambar 3.1 merupakan *flowchart* pengerjaan yang dilakukan pada penelitian ini. Tahap pertama dimulai dengan mempersiapkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, seperti dua unit mikrotik dan dua unit laptop yang telah terinstal *software* yang digunakan dalam penelitian ini. Lalu, rancangan topologi dibentuk untuk memudahkan pada saat perancangan penelitian ini. Setelah topologi sudah dibentuk, dilanjutkan dengan konfigurasi alamat IP dan GRE IPv6 *Tunnel* pada masing-masing laptop dan router. Jika simulasi berhasil dilanjutkan dengan pengujian menggunakan layanan VoIP dengan 30 kali percobaan dalam

jangka waktu 1 menit. Lalu, pengambilan data dengan parameter *throughput*, *delay*, *jitter* dan *packet loss*. Tahapan terakhir analisis data yang telah diperoleh dan menarik kesimpulan dari penelitian ini.

### 3.2 ALAT YANG DIGUNAKAN

#### 3.2.1 Perangkat keras (*Hardware*)

Penelitian ini menggunakan dua unit laptop sebagai sever dan client, dengan spesifikasi pada tabel 3.1 sebagai *user 1* dan 3.2 sebagai *user 2*. Menggunakan dua unit *router server* dan *client* sebagai *tunneling*.

##### 1. Laptop *User 1*

Laptop *user 1* ini, berfungsi sebagai perangkat komunikasi. Tabel 3.1 menjelaskan tentang spesifikasi dari perangkat yang digunakan.

**Tabel 3. 1 Laptop *User 1*.**

Laptop <i>User 1</i>	
Brand	HP 14 Notebook
<i>Processor</i>	Intel(R)Core(TM)i3-4030U CPU@1.90GHz (4CPUs), 1.90GHz
<i>Memory</i>	6,00 GB
<i>Sytem type</i>	64-bit <i>operating system</i> , x64-based <i>processor</i>
<i>Windows Edition</i>	<i>Windows 7 Ultimate</i> 64-bit

##### 2. Laptop *User 2*

Laptop *user 2* ini, berfungsi sebagai perangkat komunikasi. Tabel 3.2 menjelaskan tentang spesifikasi dari perangkat yang digunakan

**Tabel 3. 2 Laptop *User 2*.**

Laptop <i>User 2</i>	
Brand	ASUS
<i>Processor</i>	Intel(R)Core(TM)i3-3217U CPU@1.80GHz (4CPUs), 1.7GHz
<i>Memory</i>	4,00 GB
<i>Sytem type</i>	64-bit <i>operating system</i> , x64-based <i>processor</i>
<i>Windows Edition</i>	<i>Windows 7 Ultimate</i> 64-bit

### 3. Router

Router digunakan untuk menjadi *server* dan *client tunneling*. Router ini juga berfungsi menghubungkan antar *user 1* dan *user 2*. Tabel 3.3 menjelaskan tentang spesifikasi dari *router* yang digunakan dalam penelitian ini.

**Tabel 3. 3 Router.**

<i>Router</i>	
<i>Brand</i>	MIKROTIK
<i>Seri</i>	RB951S
<i>Total Unit</i>	2 Unit

#### 3.2.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

##### 1. Winbox

*Software Winbox* versi 3.19 digunakan sebagai *remote router* mikrotik RB951s untuk konfigurasi pengalamatan IPv4 dan IPv6, konfigurasi GRE IPv6 *Tunnel* yang digunakan untuk menghubungkan *router server* dengan *router client* dan sebaliknya.

##### 2. Wireshark

*Software Wireshark* versi 2.6.3 digunakan sebagai menganalisa paket-paket data yang melewati jaringan pada penelitian ini. Pada penelitian ini pengambilan data dilakukan pada satu sisi yaitu pada *user 1*, parameter yang digunakan pada penelitian ini yaitu *throughput*, *delay*, *jitter* dan *packet loss*.

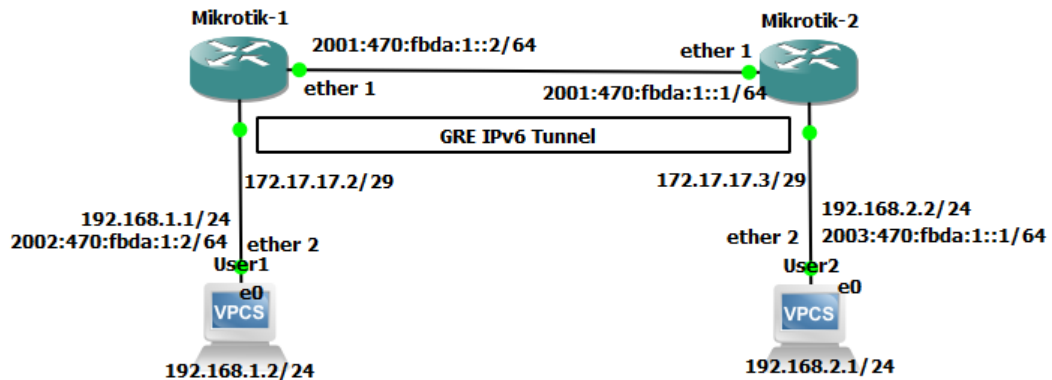
##### 3. SSuite FaceTime

*Software SSuite Face Times* dalam penelitian ini digunakan untuk pengujian VoIP yang dilakukan dengan 30 kali percobaan dengan durasi waktu selama 1 menit. *SSuite Face Time* terdapat layanan *voice call* dan *video call* namun pada perangkat hanya *support* untuk *voice call*.

#### 3.2.3 Topologi Jaringan

Penelitian ini menggunakan topologi untuk menjalankan skenario. Gambar 3.2 menunjukkan perancangan topologi jaringan yang digunakan untuk pengambilan data. Topologi jaringan ini penulis menggunakan 2 *user*, lalu *router* yang dipakai

sebanyak 2 router, router 1 sebagai *server* untuk *tunneling* sedangkan router 2 sebagai *client tunneling*.



**Gambar 3. 2 Perancangan Topologi Jaringan.**

Skenario topologi jaringan pada gambar 3.2 menggunakan GRE IPv6 Tunnel sebagai *tunneling* yang menghubungkan *user 1* dan *user 2*, jika *router* menggunakan pengalamatan IPv6 sedangkan *user 1* dan *user 2* masih menggunakan IPv4.

**Tabel 3. 4 Tabel IP.**

Alat	Ethernet	IPv6	IPv4
Router 1 ( <i>server</i> )	Ether 2	2002:470:fbda:1::2/64	192.168.1.1/24
	Ether 1	2001:470:fbda:1::2/64	-
Router 2 ( <i>client</i> )	Ether 1	2001:470:fbda:1::1/64	-
	Ether 2	2003:470:fbda:1::1/64	192.168.2.2/24
<i>User 1</i>	Ether 0	-	192.168.1.2/24
	GRE 6 Tunnel	-	172.17.17.2/29
<i>User 2t</i>	Ether 0	-	192.168.2.1/24
	GRE 6 Tunnel	-	172.17.17.3/29

### 3.3 INSTALASI DAN KONFIGURASI

#### 3.3.1 Konfigurasi Topologi Jaringan

Berdasarkan pada gambar 3.2 topologi jaringan, pada kedua *router* dilakukan konfigurasi IPv4 dan IPv6 pada *winbox*. Untuk hasil konfigurasi pengalamatan IPv6 pada *router* ke *client* pada lampiran I

The screenshot shows a window titled "IPv6 Route List" with a table of routes. The table has columns for "Dist. Address", "Gateway", and "Distance". There are two entries, both with a distance of 0.

Dist. Address	Gateway	Distance
DAC 2001:470:fbda:1::/64	ether1 reachable	0
DAC 2002:470:fbda:1::/64	ether2 reachable	0

2 items

**Gambar 3. 3 Hasil konfigurasi pengalamatan IPv6.**

Pada gambar 3.3 terlihat bahwa pengalamatan IPv6 telah berhasil di konfigurasi dan diterapkan pada router. Dan selanjutnya pada gambar 3.4 dilakukan konfigurasi pengalamatan IPv4, terlihat pengalamatan IPv4 berhasil. Untuk hasil konfigurasi pengalamatan IPv4 pada *router client* pada lampiran I

The screenshot shows a window titled "Route List" with a table of routes. The table has columns for "Dist. Address", "Gateway", "Distance", and "Routing Mark". There are four entries.

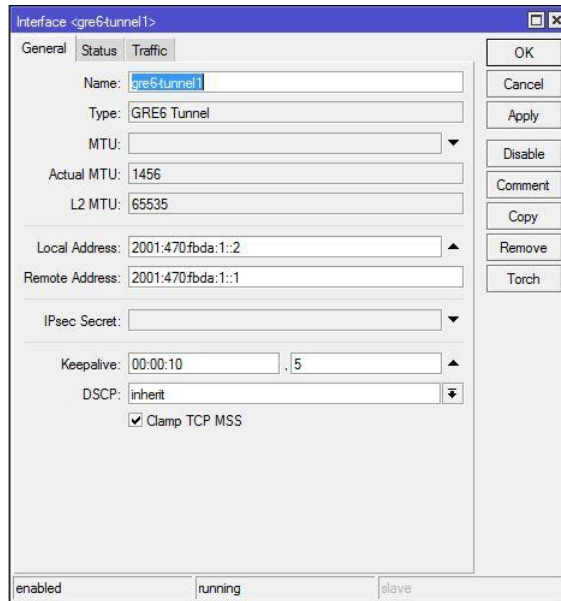
Dist. Address	Gateway	Distance	Routing Mark
AS 0.0.0.0/0	172.17.17.1 reachable gre6-tunnel1	1	
AS 192.168.2.0/24	172.17.17.3 reachable gre6-tunnel1	1	
DAC 192.168.1.0/24	ether2 reachable	0	1
DAC 172.17.17.0/29	gre6-tunnel1 reachable	0	1

4 items

**Gambar 3. 4 Hasil konfigurasi pengalamatan IPv4.**

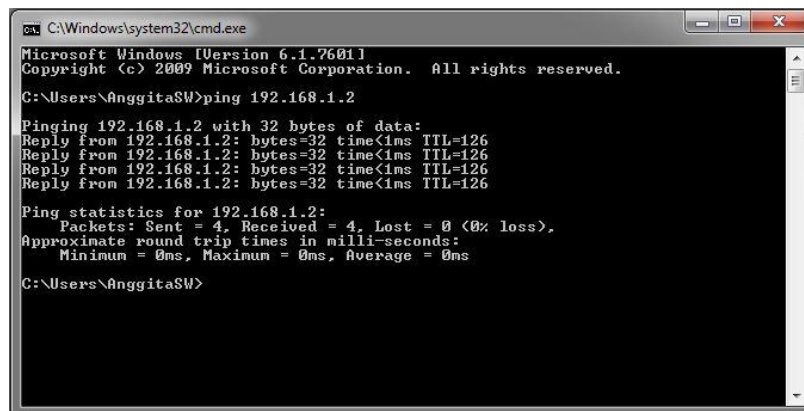
### 3.3.2 Konfigurasi GRE IPv6 Tunnel

Berdasarkan gambar 3.5 router menggunakan GRE IPv6 tunnel sebagai *tunneling* pada penelitian ini. Dikarenakan pada penelitian ini menggunakan dua IP yang berbeda versi yaitu IPv4 dan IPv6. Untuk GRE IPv6 ini menggunakan *remote access* yang beralamatkan IPv6 agar kedua pc saling terhubung melalui *tunneling*. Untuk hasil konfigurasi GRE IPv6 Tunnel pada *router ke client* pada lampiran I



**Gambar 3. 5 Hasil konfigurasi GRE IPv6 Tunnel.**

Setelah melakukan konfigurasi IP dan GRE IPv6 Tunnel kepada masing-masing router, dilakukan pengujian jaringan untuk menyatakan koneksi antar masing-masing *device* terhubung.



**Gambar 3. 6 Hasil pengujian jaringan client ke server.**

Merujuk pada gambar 3.6 yang merupakan pengujian jaringan pada sisi *user* 2 kepada *user* 1. Setelah dilakukan pengetesan jaringan dan berhasil terhubung antar *device* dilanjutkan dengan pengambilan data VoIP menggunakan *software*. Untuk hasil pengujian jaringan *user* 1 ke *user* 2 pada lampiran I.

### 3.4 PENGAMBILAN DATA

Dalam pengambilan data pada penelitian ini penulis merancang sebuah komunikasi *real time* yaitu VoIP. Dalam melakukan VoIP ini menggunakan aplikasi *Ssuite Face Time* yang dipasangkan pada yang terhubung dengan jaringan

local area. Berikut langkah-langkah untuk melakukan pengujian dan pengambilan data untuk layanan VoIP:

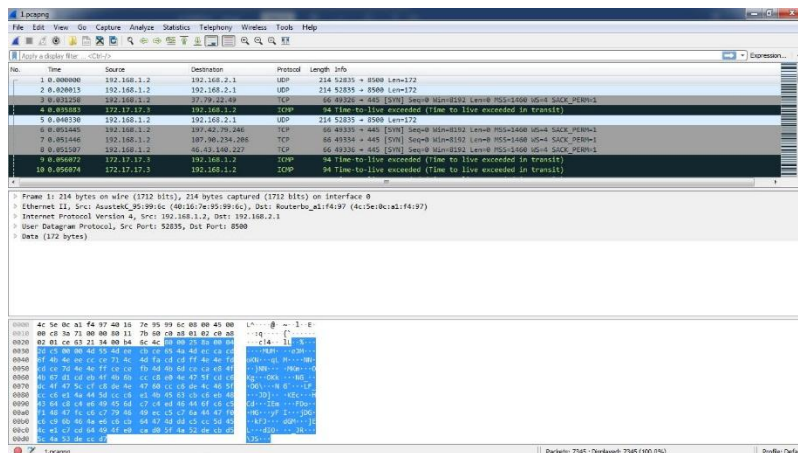
### A. Bagian User 1

Langkah pertama sambungkan *user 1* dengan kabel LAN yang telah terhubung dengan *router* yang juga terhubung dengan *user 2*. Kemudian jalankan *software SSuite Face Time* dan *wireshark* untuk merekam data yang dilakukan pada saat *SSuite Face Time* mulai terhubung berikut adalah Gambar 3.7 Tampilan *SSuite Face Time* pada *user 1*..



**Gambar 3. 7 Tampilan SSuite Face Time pada server.**

Pada gambar 3.7 tampilan *Ssuite Face Time* menunjukkan *local IP address* yang dimiliki oleh *user 1*. Sedangkan *IP to call* adalah Ip penerima atau Ip *user 2*. Untuk tampilan pada *software* saat menelpon *user 2* pada lampiran I.



**Gambar 3. 8 Tampilan Wireshark.**

Merujuk Gambar 3.8 pada saat *user 2* telah menjawab panggilan perekaman data yang berlangsung juga dilakukan bersamaan.

**B. User 1**

Pada bagian *user 2* jika sudah tersambung pada jaringan *lan* dan ter- koneksi dengan *user 1*, mulai untuk menjalankan *software Ssuite FaceTime*. Dan menerima panggilan dari *server* berikut adalah Gambar 3.9 Tampilan *Ssuite Face Time* pada *client*.



**Gambar 3. 9 Tampilan *Ssuite Face Time* pada *client*.**

Ketika *user 1* mulai memanggil dengan cara menghubungi Ip laptop *user 1*, secara otomatis *IP To Call* yang terdapat pada aplikasi penerima ikut berubah dan mencantumkan alamat Ip *user 1*.

**3.5 SKENARIO PENGUJIAN**

Skenario pengujian dalam penelitian ini berdasarkan tahapan pengambilan data yang telah dilakukan menggunakan *software* dengan layanan *VoIP*. Pengujian ini dilakukan dengan waktu 1 menit dalam 30 kali percobaan. Berikut merupakan tabel skenario pengambilan data.

**Tabel 3. 5 Skenario pengambilan data.**

Durasi Percobaan	Layanan	Parameter
1 Menit	<i>VoIP</i>	<i>Throughput, Delay, Jitter dan Packet loss.</i>



### 3.5.1 Standar Perhitungan Throughput

*Throughput* merupakan kecepatan arus *byte* data per *second* (Bps) sebagai jumlah total dari data yang sampai pada penerima dalam rentang waktu pengiriman [14]. Untuk menghitung *throughput*, pada *wireshark*, klik *statistics* lalu klik *I/O Graph* tanpa di filter. *Throughput* juga merupakan jumlah rata-rata paket data yang sukses dikirimkan.

### 3.5.2 Standar Perhitungan Delay

*Delay* merupakan waktu yang dibutuhkan sebuah paket sejak paket dikirim sampai diterima [14]. Media transmisi, ukuran paket dapat juga mempengaruhi besarnya *delay*. Cara mencari *delay* dengan memfilter protokol pada *wireshark* menjadi *udp*, lalu di *format* menjadi *csv* dan dihitung pada excel sesuai rumus *delay*. Standarisasi *delay* berdasarkan ITU-T ditunjukkan pada tabel 3.6

**Tabel 3. 6 Standarisasi *delay* [18].**

No	Kategori	<i>Delay</i> (ms)
1	Baik	<150 ms
2	Kurang	<400 ms

### 3.5.3 Standar Perhitungan Jitter

*Jitter* merupakan variasi *delay* yang disebabkan variasi panjang antrian dalam pengolahan data, peningkatan *traffic* dan penyempitan *bandwidth*. Variasi dari beban trafik dan *congestion* dapat mempengaruhi besarnya nilai *jitter* [14]. Cara mencari *jitter* sama dengan *delay* yaitu dengan memfilter protokol pada *wireshark* menjadi *udp*, lalu di *format* menjadi *csv* dan dihitung pada excel sesuai rumus *jitter*. Standarisasi *jitter* berdasarkan TIPHONE ditunjukkan pada tabel 3.7

**Tabel 3. 7 Standarisasi *Jitter* [19].**

No	Kategori	<i>Jitter</i> (ms)
1	Baik	<10 ms
2	Sedang	<20 ms
3	Kurang	<40 ms

#### 3.5.4 Standar Perhitungan *Packet Loss*

*Packet loss* adalah kondisi dimana paket yang dikirim hilang atau tidak sampai ke tujuan. Ada beberapa faktor yang menyebabkan hilangnya paket, yakni penurunan sinyal, kemacetan transmisi karena padatnya *traffic*, kegagalan *link* transmisi dan kapasitas yang tidak mencukupi [14]. Menghitung *packetloss* melalui *wireshark* dengan cara *telephony*, *RTP*, *show all stream*, *stream analysis*, pilih Ip , pilih analyze. Standarisasi *packet loss* berdasarkan ITU-T ditunjukkan pada tabel 3.8

**Tabel 3. 8 Standarisasi *Packet Loss* [18]**

<b>No</b>	<b>Kategori</b>	<b><i>Packet Loss</i> (%)</b>
<b>1</b>	<b>Baik</b>	<b>&lt;1%</b>
<b>2</b>	<b>Kurang</b>	<b>&lt;2%</b>