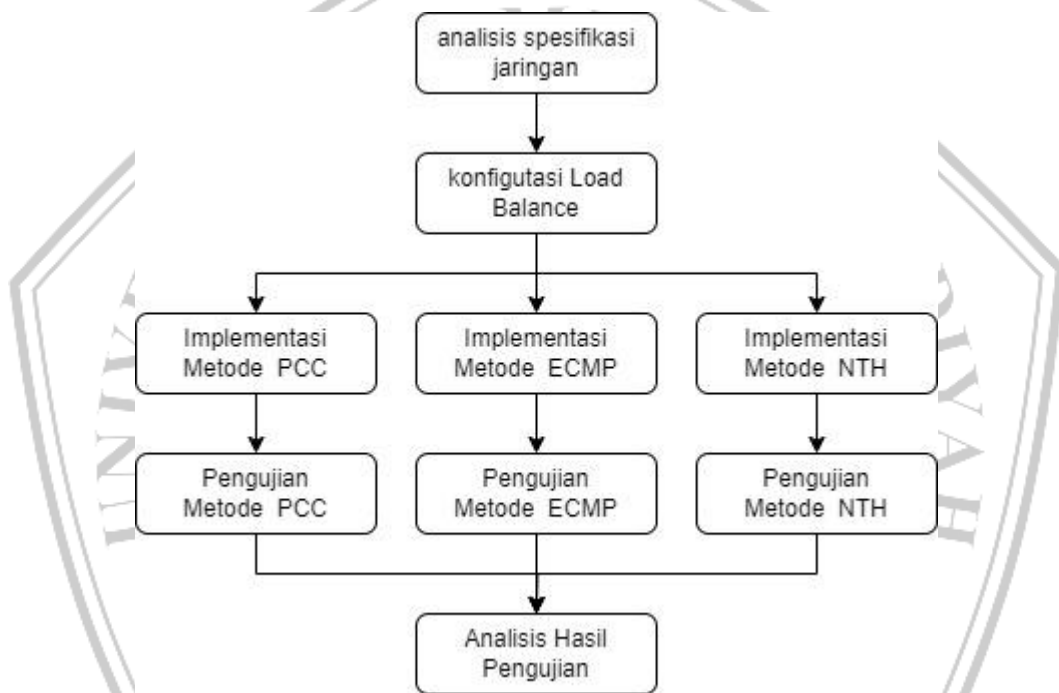


## BAB III

### METODE PENELITIAN

Dalam bab ini dibahas metode penelitian dan perancangan sistem keseluruhan materi dari implementasi *load balancing*. Pada bab ini juga akan dibahas metodologi penelitian yang terdiri dari beberapa tahapan Langkah dalam pengerjaan penelitian, seperti: tahapan konfigurasi, topologi jaringan, spesifikasi *hardware*, langkah pengambilan data, dan pengujian sistem.



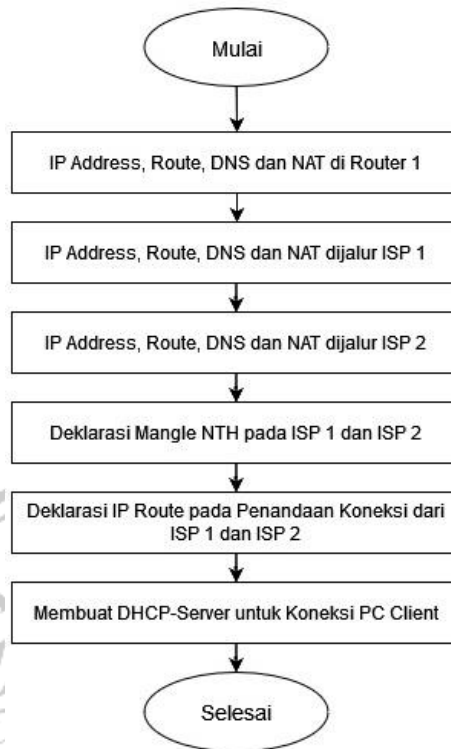
**Gambar 3.1** Alur Penelitian load balancing

#### 3.1 Desain Flowchart Tahapan Konfigurasi

Pada penelitian yang dilakukan ini, metode *load balance* yang digunakan ada 3 (tiga) metode, yaitu: metode NTH, metode ECMP, dan metode PCC. Desain *flowchart* tahapan instalasi akan dibuat berdasarkan cara kerja instalasi *load balancing* yang digunakan dalam proses metode penelitian kali ini.

##### 3.1.1 NTH

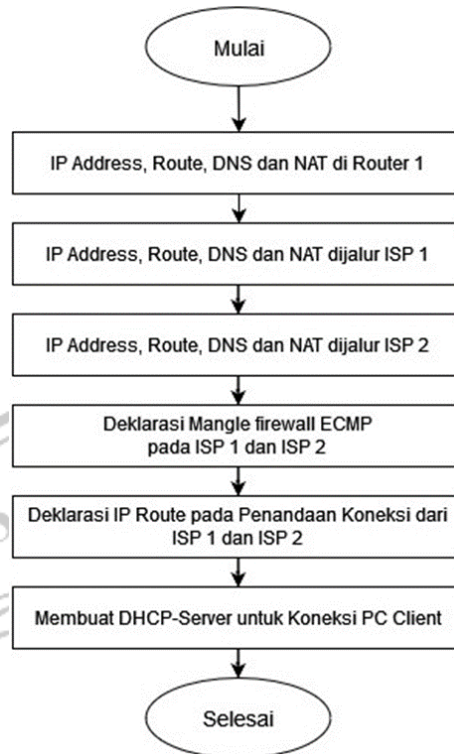
Merujuk Pada Gambar 3.2 adalah *flowchart* alur perancangan *load balancing* metode NTH yang akan digunakan pada metode NTH



**Gambar 3.2** Flowchart alur instalasi NTH

Merujuk pada gambar 3.2 flowchart atau alur dari instalasi *NTH* sebagai berikut: Instalasi dilakukan secara manual pada Mikrotik, yang dimulai dengan melakukan setting IP Address, Route, DNS dan NAT pada Router. Selanjutnya adalah melakukan setting IP Address, Route, DNS dan NAT untuk ISP 1 dan ISP 2. Setelah melakukan koneksi pada router dan juga seluruh ISP agar semuanya dapat terhubung, selanjutnya adalah membuat Mangle NTH pada ISP 1 dan ISP 2. Langkah selanjutnya adalah membuat IP Route sebagai penandaan koneksi dari ISP 1 dan ISP 2. Setelah semuanya selesai, yang terakhir adalah membuat DHCP-Server untuk koneksi ke PC Client dan juga pada Wi-Fi.

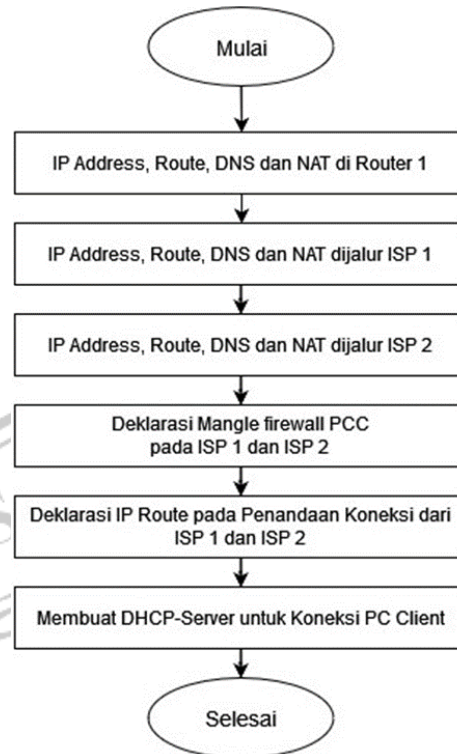
### 3.1.2 ECMP



**Gambar 3.3** Flowchart alur instalasi ECMP

Merujuk pada gambar 3.3 flowchart atau alur dari instalasi ECMP sebagai berikut: Instalasi dilakukan secara manual pada Mikrotik, yang dimulai dengan melakukan setting *IP Address, Route, DNS* dan *NAT* pada Router. Selanjutnya adalah melakukan setting *IP Address, Route, DNS* dan *NAT* untuk *ISP 1* dan *ISP 2*. Setelah melakukan koneksi pada router dan juga seluruh *ISP* agar semuanya dapat terhubung, selanjutnya adalah membuat *Mangle firewall* pada *ISP 1* dan *ISP 2*. Langkah selanjutnya adalah membuat *IP Route* sebagai penandaan koneksi dari *ISP 1* dan *ISP 2*. Setelah semuanya selesai, yang terakhir adalah membuat *DHCP-Server* untuk koneksi ke *PC Client* dan juga pada *Wi-Fi*.

### 3.1.3 PCC



**Gambar 3.4** Flowchart alur instalasi PCC

Merujuk pada gambar 3.4 flowchart atau alur dari instalasi *PCC* sebagai berikut: Instalasi dilakukan secara manual pada Mikrotik, yang dimulai dengan melakukan setting *IP Address, Route, DNS* dan *NAT* pada Router. Selanjutnya adalah melakukan setting *IP Address, Route, DNS* dan *NAT* untuk *ISP 1* dan *ISP 2*. Setelah melakukan koneksi pada router dan juga seluruh *ISP* agar semuanya dapat terhubung, selanjutnya adalah membuat *Mangle firewall* pada *ISP 1* dan *ISP 2*. Langkah selanjutnya adalah membuat *IP Route* sebagai penandaan koneksi dari *ISP 1* dan *ISP 2*. Setelah semuanya selesai, yang terakhir adalah membuat *DHCP-Server* untuk koneksi ke *PC Client* dan juga pada *Wi-Fi*.

### 3.2 Skenario Pengujian

Setelah dilakukan tahap implementasi maka tahapan selanjutnya adalah tahap pengujian. Pengujian dilakukan pemberian beban pada jaringan, pemberian beban tersebut seperti: *download* dan *upload* data sekitar 1GB, *streaming video*, dan *browsing* pada setiap komputer. Setelah itu dilakukan pengambilan statistik dari

lalu lintas jaringan dengan menggunakan *tools* monitoring yang disediakan oleh winbox, *tools* tersebut berguna untuk melihat *traffic* internet pada tiap *interface* dan juga menggunakan *tools* tambahan yaitu wireshark untuk menampilkan lalu lintas paket data secara detail. Dari beberapa *tools* tersebut akan mengukur beberapa parameter QoS yaitu Jitter, Packet Loss, Throughput, dan Delay. Untuk menghitung parameter QoS, berikut adalah rumus yang digunakan.

### 3.2.1 Jitter

Jitter dapat didefinisikan sebagai variasi *delay*, yang diakibatkan oleh panjang antrian dalam suatu pengolahan data dan *reassemble* paket-paket data di akhir pengiriman akibat kegagalan yang terjadi sebelumnya. [15] Untuk menghitung *jitter* dapat menggunakan persamaan berikut:

$$Jitter = \frac{\text{Jumlah Variasi Delay}}{\text{Jumlah Paket yang Diterima}} - 1$$

$$\text{Jumlah Variasi Delay} = (\text{delay } 2 - \text{delay } 1 + \dots + (\text{delay } n - \text{delay } (n - 1))) \text{ [15]}$$

### 3.2.2 Packet Loss

Packet Loss ialah parameter yang menggambarkan kondisi dari sebuah jaringan, dimana menunjukkan jumlah total paket yang hilang. Hal itu dapat terjadi karena beberapa kemungkinan, antara lain terjadi *overload* didalam suatu jaringan, kesalahan yang terjadi pada media fisik, kegagalan yang terjadi pada sisi penerima yang bisa disebabkan karena *router buffer over flow* atau kemacetan. [2] Packet loss dapat dihitung dengan persamaan:

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

[2]

### 3.2.3 Throughput

*Throughput* merupakan nilai *bandwidth* yang sebenarnya (*actual*), yang diukur dengan satuan waktu tertentu untuk melakukan transfer data dengan ukuran tertentu. [5] *Throughput* data dihitung dengan persamaan:

$$Throughput = \frac{\text{Paket data yang diterima}}{\text{Lama Pengamatan}} \text{ [5]}$$

### 3.2.4 Delay

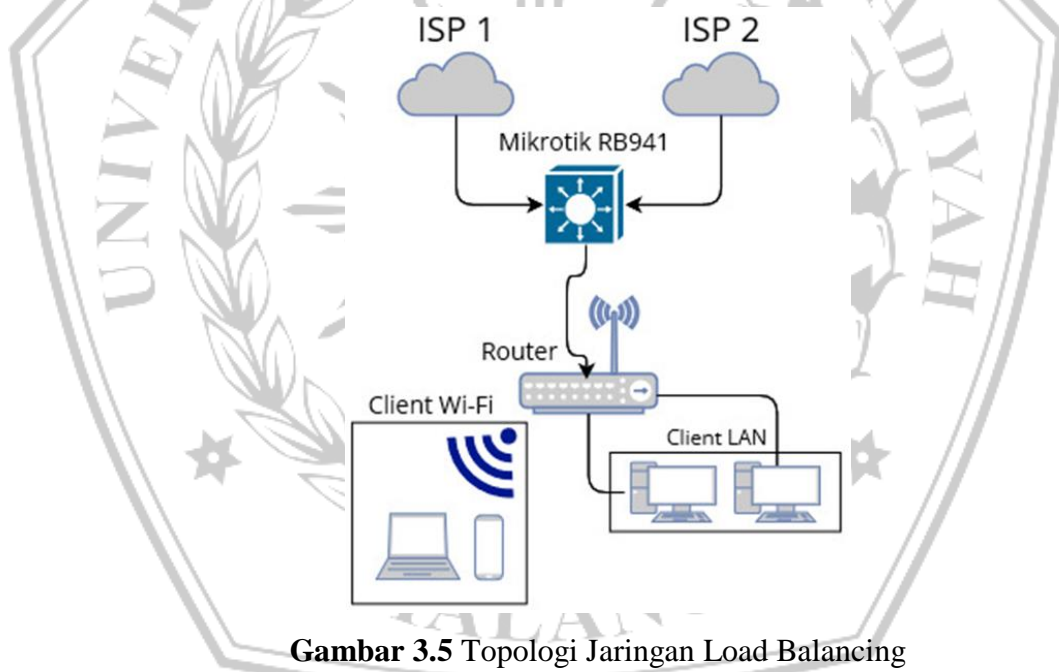
*Delay* merupakan waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman data dari asal hingga ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi juga oleh jarak koneksi, media fisik, kongesti atau waktu proses yang lama. [7] Untuk menghitung delay digunakan persamaan:

$$\text{rata - rata delay} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total paket diterima}} [7]$$

Dari beberapa data parameter QoS tersebut, akan dilakukan perbandingan performa pada metode PCC, NTH, dan ECMP. Perbandingan tersebut dilakukan guna mengetahui metode apa yang paling cocok untuk diimplementasikan pada jaringan kantor.

### 3.3 Topologi Jaringan

Agar memudahkan dalam pengerjaan dan perancangan sistem nantinya, *load balancing* akan dirancang dengan menggunakan Topologi Jaringan sebagai berikut:



**Gambar 3.5** Topologi Jaringan Load Balancing

Topologi Jaringan sederhana pada Gambar 3.5 di atas adalah sistem jaringan yang akan di gunakan pada penulisan ini. Adapun spesifikasi jaringan yang digunakan adalah jalur satu yang menggunakan MNC sebagai ISP nya, dengan *bandwith* 10 Mbps. Sedangkan jalur dua menggunakan ISP Indihome dengan *bandwith* 30 Mbps. Berikut adalah table pengalamatan IP Address pada jaringan tersebut.

**Tabel 3.1** Tabel Pengalamatan IP

Device	IP Address
ISP 1	192.168.1.1
ISP 2	192.168.43.1
Client Wi-Fi	192.168.100.0/24
Client LAN	192.168.200.0/24
Mikrotik RB942 to Router	192.168.10.1

### 3.4 Spesifikasi Perangkat

Setelah mempelajari metode *load balancing* yang akan diterapkan, selanjutnya adalah menganalisis menentukan perangkat lunak dan perangkat keras apa yang dibutuhkan untuk membangun sistem *load balancing*. Dalam table 3.2 berikut diuraikan spesifikasi *software* dan pada table 3.3 akan diuraikan juga spesifikasi *hardware* yang dibutuhkan dalam menerapkan *load balancing*.

**Tabel 3.2** Spesifikasi Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Mikrotik RouterOS versi 4.11	OS router mikrotik
2	Windows 7 64-bit	OS untuk Admin
3	Mikrotik Winbox v3.38	Software GUI untuk mikrotik
4	Wireshark	Version 4.0.10

**Tabel 3.3** Spesifikasi Perangkat Keras

No.	Nama Perangkat	Jumlah	Spesifikasi Perangkat
1	Mikrotik hAP lite RB941	1	<i>CPU: QCA9531-BL3A-R</i> <i>650MHz</i> <i>Memory: 32 MB</i> <i>Data storage: 16 MB</i> <i>Ethernet: 4 ports</i> <i>Dimension: 113x89x28mm</i>
2	PC Server	1	
3	PC Client	± 9	
4	Wireless N-Router TP-MR3420	1	<i>Internet service provider MNC</i> <i>paket 10Mbps</i>
5	Modem Router ZTE F670L	1	<i>Internet service provider Indihome</i> <i>paket JITU 1P-Internet 30Mbps</i>