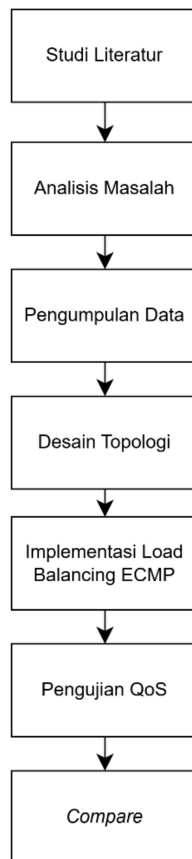


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan langkah-langkah dalam merancang dan melaksanakan suatu penelitian dari awal penelitian hingga hasil penelitian melalui proses yang telah dilakukan.



Gambar 3.1 Desain Penelitian
Sumber: (Data Penelitian, 2025)

3.1.1 Studi Literatur

Tahap awal untuk mengumpulkan referensi teoritis, metode, atau solusi terkait topik yang dibahas. Studi literatur membantu memahami konsep dasar, teknologi yang relevan, dan penelitian sebelumnya, sehingga menjadi landasan untuk merancang solusi atau eksperimen.

3.1.2 Analisis Masalah

Tahap analisis masalah dilakukan untuk mengidentifikasi semua elemen yang dibutuhkan dalam implementasi teknik *load balancing* dengan metode ECMP. Analisis ini mencakup spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan, seperti *router*, jenis koneksi internet yang digunakan, serta perangkat pendukung lainnya. Peneliti juga mengidentifikasi masalah yang ada pada jaringan.

3.1.3 Pengumpulan Data

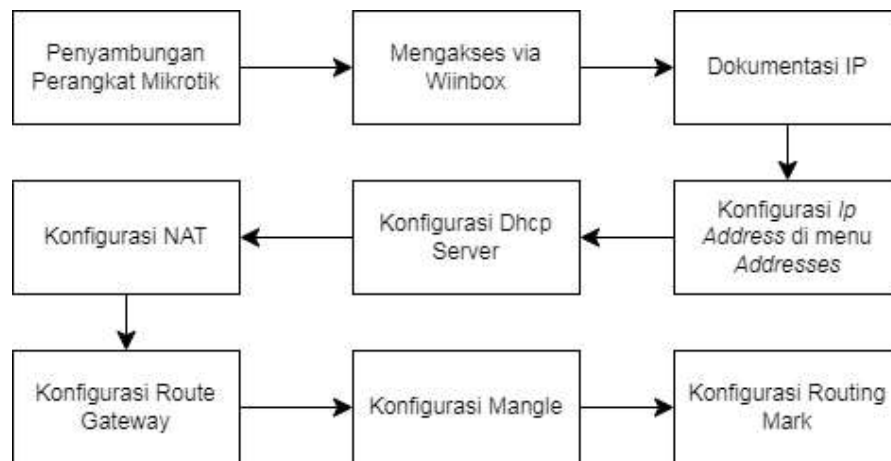
Pada tahap pengumpulan data peneliti akan memperoleh informasi yang relevan dan valid untuk menjawab pertanyaan penelitian atau mencapai tujuan tertentu hal ini dilakukan untuk

3.1.4 Desain Topologi

Pada tahap desain topologi jaringan, dilakukan perancangan struktur jaringan yang optimal. Pemilihan perangkat keras yang tepat, seperti *router* MikroTik yang mendukung *load balancing* dengan metode ECMP. Desain ini bertujuan untuk memastikan bahwa jaringan dapat mengelola beban lalu lintas secara efektif dan efisien, serta mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang ada.

3.1.5 Implementasi *Load Balancing* ECMP

Setelah desain topologi langkah selanjutnya adalah mengimplementasikan desain tersebut pada jaringan yang sebenarnya. Proses ini melibatkan pengaturan dan penghubungan perangkat keras, konfigurasi perangkat MikroTik sesuai dengan desain topologi yang telah dirancang, serta pengaturan *Load Balancing* sesuai dengan metode ECMP yang digunakan. Implementasi ini dilakukan dengan hati-hati dan mengikuti langkah-langkah yang sesuai.



Gambar 3.2 Alur Implementasi *Load Balancing* ECMP

Sumber: (Data Penelitian, 2025)

Pada Gambar 3.2 dijelaskan bahwa Implementasi *Load Balancing* menggunakan ECMP dimulai dari menyediakan perangkat Mikrotik setelah itu melakukan penyambungan perangkat, kemudian mengakses winbox, dokumentasi IP. Langkah berikutnya adalah mengkonfigurasi IP Address melalui menu IP > *Addresses*. Selanjutnya, dilakukan pengaturan DHCP Server agar perangkat dalam jaringan lokal dapat menerima alamat IP secara otomatis, langkah berikutnya adalah mengatur NAT (*Network Address Translation*) untuk memungkinkan perangkat di jaringan lokal mengakses internet. Proses dilanjutkan dengan

konfigurasi *Route Gateway* untuk menentukan jalur *gateway* agar lalu lintas jaringan dapat diteruskan ke tujuan yang benar. Setelah *routing* dasar selesai, langkah berikutnya adalah mengonfigurasi Mangle untuk menandai paket data yang nantinya akan menjadi dasar implementasi *load balancing* ECMP. Paket data yang telah ditandai dengan Mangle kemudian diberikan *routing mark* agar dapat diarahkan ke jalur *gateway* yang sesuai.

3.1.6 Pengujian QoS

Setelah implementasi, dilakukan pengujian kinerja jaringan menggunakan aplikasi *Wireshark* dan standar TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks*). Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa teknik *Load Balancing* dengan metode ECMP berfungsi dengan baik dan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan.

Pengujian standar TIPHON melibatkan pengiriman paket data simulasi yang mengikuti protocol standar TIPHON, yang didesain khusus untuk jaringan IP yang mendukung layanan multimedia seperti suara dan video. Pengujian ini akan mengukur parameter QoS (*Quality of Service*) seperti *Throughput*, *Delay*, *Packet Loss* dan *Jitter* dengan menggunakan aplikasi *wireshark*.

Jika terdapat masalah dalam distribusi beban lalu lintas atau kinerja jaringan yang tidak memadai sesuai dengan standar TIPHON, langkah-langkah perbaikan dan penyesuaian konfigurasi dapat diambil untuk mengoptimalkan performa jaringan dan memenuhi standar kualitas yang diharapkan.

3.1.7 Compare

Pada tahap ini, akan dilakukan komparasi kinerja jaringan sebelum dan setelah implementasi teknik *Load Balancing* termasuk peningkatan dalam parameter QoS (*Quality of Service*) seperti *Throughput*, *Delay*, *Packet Loss* dan *Jitter*.

3.2. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan proses sistematis untuk memperoleh informasi yang relevan dan valid untuk menjawab pertanyaan penelitian atau mencapai tujuan tertentu. Metode ini dapat dilakukan melalui berbagai cara, termasuk wawancara, observasi, survei, dokumentasi, dan eksperimen.

1. Studi Pustaka

Pada tahap ini, peneliti akan mencari, membaca dan menganalisis informasi dari berbagai jurnal dan buku pada topik yang relevan.

2. Observasi

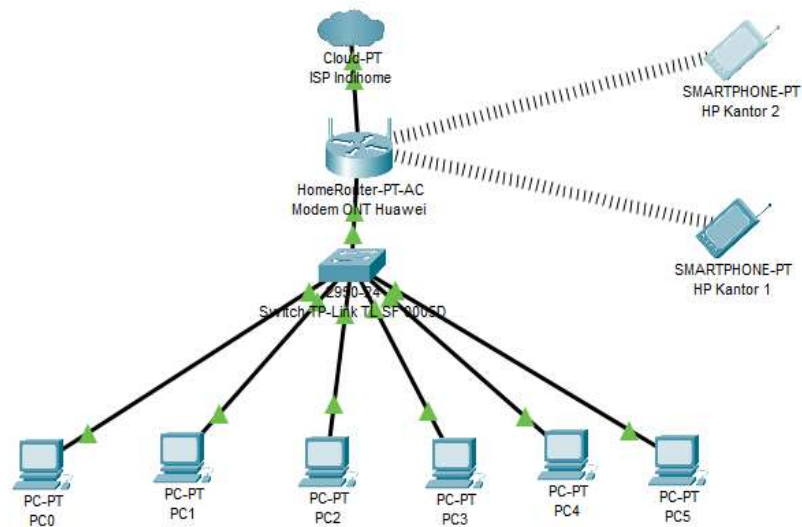
Pada tahap ini, peneliti akan melakukan penelitian langsung di tempat penelitian untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan. Informasi yang diperoleh akan digunakan untuk menentukan ruang lingkup penelitian dan memastikan data yang dikumpulkan sesuai dengan kebutuhan penelitian.

3. Eksperimen

Pada tahap ini peneliti akan melakukan eksperimen pada jaringan untuk mengumpulkan informasi dan data terkait karakteristik topologi jaringan.

3.3. Analisis Jaringan Lama atau yang Sedang Berjalan

Berdasarkan hasil observasi pada tempat penelitian maka topologi jaringan yang ada pada CV. Victory Globalindo Jaya adalah sebagai berikut :



Gambar 3.3 Topologi Jaringan Sedang Berjalan
Sumber: (Data Penelitian, 2025)

Berdasarkan pada Gambar 3.3 merupakan topologi tree dengan beberapa perangkat jaringan yang digunakan. Berikut adalah penjelasan masing-masing perangkat:

1. **Cloud-PT**: Ini adalah simbol yang digunakan untuk merepresentasikan koneksi ke jaringan internet ISP Indihome dengan kecepatan sebesar 30 Mbps.
2. **SMARTPHONE-PT**: Ini adalah perangkat smartphone yang digunakan.
3. **HomeRouter-PT-AC**: Ini adalah perangkat router yang mempresentasikan modem ONT Huawei yang terhubung dengan ISP Indihome.

4. **Switch-PT:** Ini adalah perangkat switch yang digunakan untuk menghubungkan beberapa perangkat dalam jaringan lokal. Switch ini menggunakan TP-Link.
5. **PC-PT:** Ini adalah komputer pribadi (PC) yang digunakan dalam jaringan. Ada enam PC yang terdaftar, yaitu PC0 hingga PC5.

Setiap perangkat ini memainkan peran penting dalam membentuk topologi jaringan, memungkinkan komunikasi dan pertukaran data antara perangkat yang terhubung.

Berikut dibawah ini adalah tabel spesifikasi perangkat dan IP Address :

Tabel 3.1 IP Address Jaringan yang Sedang Berjalan

Perangkat	IP Address	Subnet Mask	Gateway
ONT Huawei HG8245H5	192.168.100.1	255.255.255.0	-
Switch	-	-	-
PC 0 – PC 5	DHCP	255.255.255.0	192.168.100.1
Hp Kantor 1 - 2	DHCP	255.255.255.0	192.168.100.1

Sumber: (Data Penelitian, 2025)

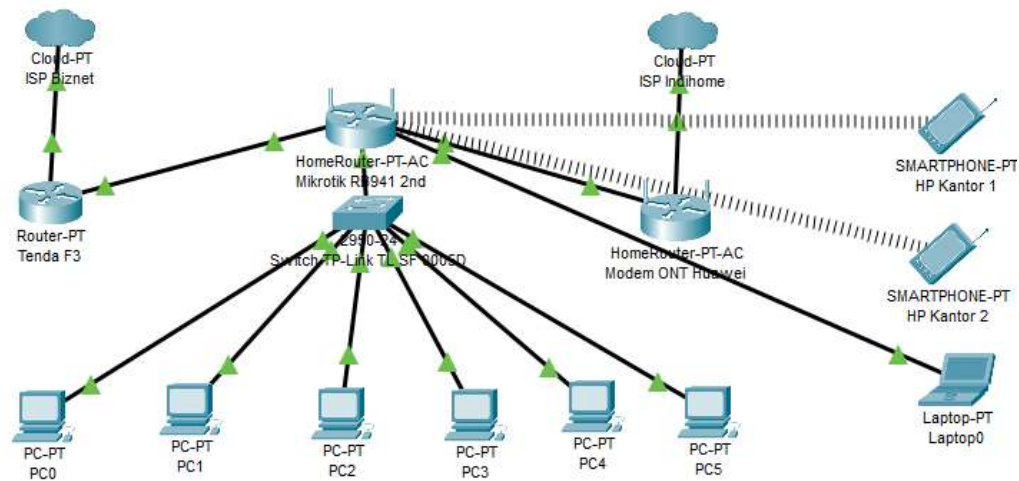
Tabel 3.2 Spesifikasi perangkat yang digunakan

No	Perangkat Keras	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Huawei HG8245H5	V7.0.10P1N14	Sebagai <i>Modem</i> ONT <i>gateway</i> Internet Indihome untuk konfigurasi
2	TL-SF0007	-	Perangkat untuk menghubungkan beberapa perangkat
3	6 Unit Komputer	Windows 10 64 Bit	Komputer untuk pekerjaan
4	2 HP Kantor	Android	HP yang digunakan untuk melayani klien.

Sumber: (Data Penelitian, 2025)

3.4. Rancangan Jaringan Yang Dibangun

Pada tahap ini, akan diuraikan dengan rinci rancangan jaringan yang akan dibangun. Topologi jaringan yang diusulkan adalah topologi *tree* dengan model *client-server*. Topologi ini melibatkan penggunaan beberapa lapisan perangkat jaringan yang terhubung antara satu dengan yang lain seperti pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Topologi Jaringan Baru

Sumber: (Data Penelitian, 2025)

Spesifikasi *hardware* dan *software* pada perangkat tambahan yaitu ISP Biznet dengan kecepatan 20 Mbps dan Mikrotik RB941 2nd, MikroTik akan menjadi perangkat yang digunakan dalam implementasi *load balancing*. Spesifikasi perangkat tambahan dan IP Address akan dibuat dalam tabel dibawah ini.

Tabel 3.3 IP Address Jaringan yang dibangun

Perangkat	Interface	IP Address	Subnet Mask	Gateway
ONT Huawei HG8245H5	-	192.168.100.1	255.255.255.0	-
Tenda F3	-	192.168.0.1	255.255.255.0	-

Mikrotik RB941-2nD	<i>Ether 1</i>	192.168.100.198	255.255.255.0	192.168.100.1
	<i>Ether 2</i>	192.168.0.100	255.255.255.0	192.168.0.1
	<i>Ether 3</i>	192.168.1.1	255.255.255.0	-
<i>Switch</i>	-	-	-	-
PC 0 – PC 5	-	DHCP	255.255.255.0	192.168.1.1
Hp Kantor 1 - 2	-	DHCP	255.255.255.0	192.168.1.1

Sumber: (Data Penelitian, 2025)

Tabel 3.4 Spesifikasi Perangkat Tambahan

No	Perangkat Keras	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Mikrotik RB941 2nD	<i>RouterOS v6</i>	Konfigurasi Jaringan ether 1, ether 2, ether 3, Wlan1 DHCP <i>pool</i> , dan <i>Load Balancing</i>
2	Laptop Dell Vostro	Windows 11	Laptop yang digunakan untuk mengkonfigurasi <i>Load Balancing</i>
3	Tenda F3	Tenda OS	Sebagai <i>router</i> tambahan untuk ISP ke 2 Biznet

Sumber: (Data Penelitian, 2025)

3.5. Lokasi dan Jadwal Penelitian

Pada sub bab ini akan merincikan lokasi dan jadwal penelitian yang dilakukan terkait Implementasi Teknik *Load Balancing* pada MikroTik menggunakan metode *Equal Cost Multi-Path*.

1. Lokas Penelitian

Lokasi Penelitian akan dilakukan di CV. Victory Globalindo Jaya yang beralamat di Ruko Four Season Blok H No. 1, Dutamas, Baloi Permai, Kota Batam

2. Jadwal Penelitian

Tabel 3.5 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	September 2024				Oktober 2024				November 2024				Desember 2024				Januari 2025			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Menentukan Judul																				
2	Mengajukan Judul																				
3	Mengajukan Surat Izin Penelitian																				
4	BAB I																				
5	BAB II																				
6	Observasi Tempat Penelitian																				
7	BAB III																				
8	BAB IV																				
9	BAB V																				

Sumber: (Data Penelitian, 2025)