

BAB 3

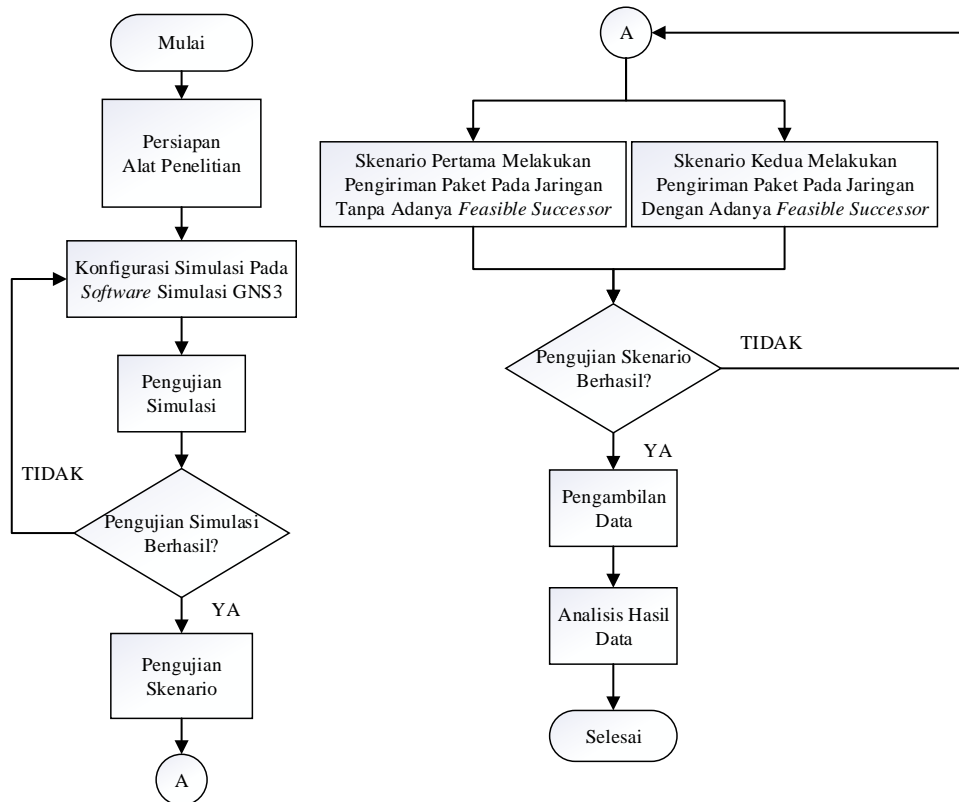
METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian analisis pengaruh penggunaan *feasible successor* pada protokol *routing* EIGRP menggunakan perangkat lunak GNS3. Protokol *routing* EIGRP akan diaktifkan pada setiap *interface* router sehingga proses analisis pengaruh dari *feasible successor* dapat dilakukan dengan baik. Hasil dari proses pengujian digunakan sebagai data untuk proses analisa pengaruh penggunaan *feasible successor* berdasarkan waktu konvergensi dan parameter *Quality of Service* (QoS). Proses pengujian dan pengambilan data sebagai bahan analisis akan dilakukan menggunakan perangkat lunak emulator GNS3 dan perangkat lunak *Wireshark* yang dijalankan menggunakan perangkat keras laptop. Laptop berfungsi sebagai alat untuk menjalankan perangkat lunak. Perangkat lunak yang digunakan bertugas membantu pengerjaan penelitian untuk melakukan analisis pengaruh penggunaan *feasible successor* pada protokol *routing* EIGRP.

Pada penelitian ini dilakukan pengaktifan protokol *routing* EIGRP pada setiap *interface* router untuk mengetahui pengaruh penggunaan dari fasilitas yang terdapat pada protokol *routing* EIGRP di dalam sebuah jaringan yaitu *feasible successor*. Kinerja pengaruh dari *feasible successor* dalam sebuah jaringan akan dianalisis berdasarkan waktu konvergensi serta parameter *Quality of Service* (QoS) yang meliputi *packet loss*, *delay*, *jitter*, dan *throughput*.

3.1. ALUR PENELITIAN

Dalam penelitian pengaruh penggunaan *feasible successor* pada protokol *routing* EIGRP dilakukan dengan menjalankan simulasi jaringan pada GNS3. Data yang dihasilkan dari simulasi dijadikan sebagai bahan analisis pengaruh penggunaan *feasible successor* pada protokol *routing* EIGRP. Analisa penelitian ini dilakukan dengan mengacu pada diagram alur penelitian seperti yang tergambar pada keterangan Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Langkah-langkah dalam tahapan penelitian dimulai pada tahap persiapan alat penelitian yang dibagi menjadi dua komponen yaitu perangkat keras dan perangkat lunak digunakan untuk menunjang proses pengerjaan penelitian. Hal ini didasarkan sesuai dengan keterangan pada Gambar 3.1. Perangkat keras yang digunakan yaitu laptop serta perangkat lunak sebagai alat yang untuk menjalankan proses pengujian simulasi dan pengambilan data untuk penelitian yaitu GNS3 dan *Oracle VM Virtualbox*. Selanjutnya membuat perancangan topologi jaringan yang digunakan untuk simulasi jaringan dan melakukan konfigurasi pada GNS3 untuk diimplementasikan protokol *routing* EIGRP pada topologi yang sudah dirancang, sehingga bisa dilakukan pengujian simulasi jaringan. Kemudian menjalankan tahap skenario pengujian yang sudah ditentukan. Skenario pengujian yang pertama melakukan pengiriman paket pada jaringan tanpa adanya *feasible successor* dan skenario pengujian yang kedua melakukan pengiriman paket pada jaringan dengan adanya *feasible successor*. Tujuan dilakukannya kedua tahap pengujian skenario untuk melihat pengaruh penggunaan *feasible successor* pada protokol *routing* EIGRP. Hasil pengujian simulasi didapatkan dengan cara melakukan dua skenario

pengujian pada topologi jaringan yang sudah diimplementasikan protokol *routing* EIGRP untuk mendapatkan data sebagai bahan analisis penelitian dengan mengacu pada waktu konvergensi serta parameter QoS yang meliputi *delay*, *jitter*, *throughput*, dan *packet loss*.

Tahap selanjutnya dilakukan pengambilan data berdasarkan keterangan diagram alur penelitian pada Gambar 3.1. Setelah menjalankan skenario pengujian. Tahap pengambilan data dilakukan setelah simulasi jaringan dan pengujian skenario. Pengambilan data dilakukan dengan menjalankan simulasi jaringan dan dokumentasi alur pengiriman paket menggunakan perangkat lunak pendukung yaitu *Wireshark*. Kemudian tahapan terakhir melakukan analisis hasil data. Dalam tahap ini, hasil pengujian dibandingkan dan dianalisis pada setiap skenario yang sudah dikerjakan. Data yang sudah terkumpul ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan dalam proses analisis hasil data. Analisis ini difokuskan terhadap pengaruh penggunaan *feasible successor* pada protokol *routing* EIGRP yang diimplementasikan pada topologi jaringan seperti yang terlihat pada Gambar 3.3, sehingga penelitian menghasilkan sebuah kesimpulan yang sesuai dengan yang diharapkan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *feasible successor* pada protokol *routing* EIGRP.

3.2. PERSIAPAN ALAT PENELITIAN

Pada tahap persiapan alat penelitian dilakukan pemilihan perangkat keras dan perangkat lunak untuk mendukung pengerjaan simulasi jaringan. Laptop sebagai perangkat keras digunakan untuk melakukan instalasi perangkat lunak dalam perangkat keras yang digunakan sebagai media menjalankan simulasi jaringan. Selain perangkat keras, terdapat perangkat lunak yang digunakan sebagai pembuatan simulasi jaringan dan pengambilan data yaitu GNS3 yang merupakan emulator *open source* dan *Oracle VM Virtualbox* untuk membuat *virtual machine* sebagai *enduser*.

3.2.1. Perangkat Keras

Perangkat keras digunakan dalam penelitian sebagai media untuk menjalankan beberapa perangkat lunak dalam proses pengerjaan simulasi jaringan dan pengambilan data. Perangkat keras yang digunakan yaitu laptop dengan

spesifikasi seperti pada tabel 3.1. Laptop dalam penelitian ini digunakan untuk menjalankan perangkat lunak GNS3 dan *Oracle VM Virtualbox*.

Tabel 3. 1 Spesifikasi PC Untuk Menjalankan Perangkat Lunak Dalam Penelitian

Laptop	OS	Windows 10
	<i>Processor</i>	<i>Intel Core i5-6200</i>
	RAM	8 GB
	HDD	500 GB

3.2.2. Perangkat Lunak

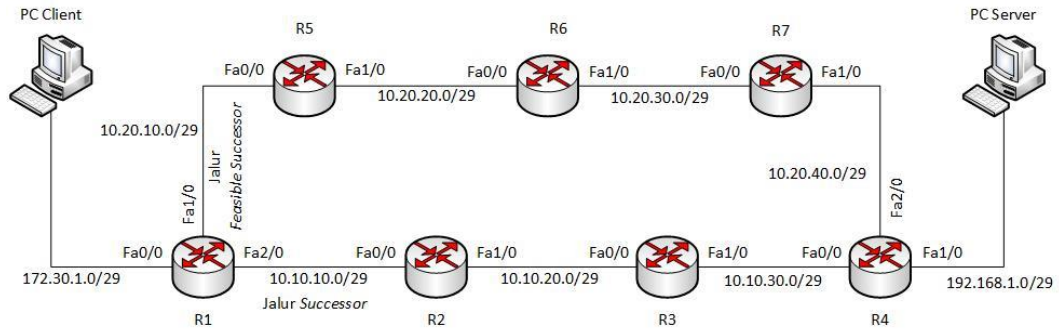
Pada penelitian yang dikerjakan terdapat beberapa perangkat lunak sebagai media pendukung untuk melakukan proses penelitian. Perangkat lunak digunakan untuk menjalankan simulasi jaringan serta pengambilan data sebagai bahan analisis penelitian. Perangkat lunak sebagai media pendukung dijalankan pada perangkat keras yaitu Laptop. Beberapa perangkat lunak yang digunakan antara lain sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Perangkat Lunak Yang Digunakan

No	Nama Perangkat Lunak	Versi	Fungsi
1	GNS 3	2.2.16	Menjalankan simulasi jaringan
2	<i>Oracle VM Virtualbox</i>	6.1.36	Media <i>virtualisasi</i>
3	<i>Wireshark</i>	3.2.4	Dokumentasi paket data yang diuji
4	D-ITG	2.8.1	Membangkitkan trafik data

3.3. KONFIGURASI SIMULASI JARINGAN

Pada tahap konfigurasi simulasi jaringan dimulai dengan melakukan perancangan topologi jaringan. Perancangan topologi jaringan diimplementasikan menggunakan perangkat lunak GNS3. Selanjutnya melakukan konfigurasi untuk mengaktifkan protokol *routing* EIGRP pada topologi jaringan yang sudah diimplementasikan pada perangkat lunak GNS3 agar dapat menjalankan simulasi jaringan. Gambaran topologi jaringan yang sudah dirancang untuk penelitian analisis pengaruh penggunaan *feasible successor* pada protokol *routing* EIGRP menggunakan perangkat lunak GNS3 dapat dilihat pada keterangan gambar 3.2.



Gambar 3.2 Skema Topologi Jaringan

Berdasarkan pada keterangan gambar 3.2 Pada topologi yang telah dibuat terdiri dari tujuh CISCO IOS router yang dipakai untuk mengaktifkan protokol *routing* EIGRP serta dua *virtual PC* yang digunakan sebagai *enduser*. Topologi jaringan yang telah dibuat bertujuan membagi dua jalur yaitu jalur bawah sebagai jalur *successor* dimulai dari router **R1-R2-R3-R4** dan jalur atas sebagai jalur *feasible successor* dimulai dari router **R1-R5-R6-R7-R4** yang diimplementasikan pada perangkat lunak GNS3. Selanjutnya melakukan konfigurasi pada CISCO IOS router R1, R2, R3, R4, R5, R6 dan R7 untuk mengaktifkan protokol *routing* EIGRP. Saat melakukan konfigurasi untuk mengaktifkan protokol *routing* EIGRP pada masing-masing CISCO IOS router menggunakan perangkat lunak bawaan yang terdapat pada GNS3 yaitu *solarPUTTY*. Untuk konfigurasi *virtual PC* 1 dan *virtual PC* 2 yang digunakan sebagai *enduser* dilakukan pada perangkat lunak *virtualbox* untuk melakukan konfigurasi alamat *IP address*, *subnet mask* dan *default gateway*.

a) Konfigurasi Alamat *IP Interface* Router

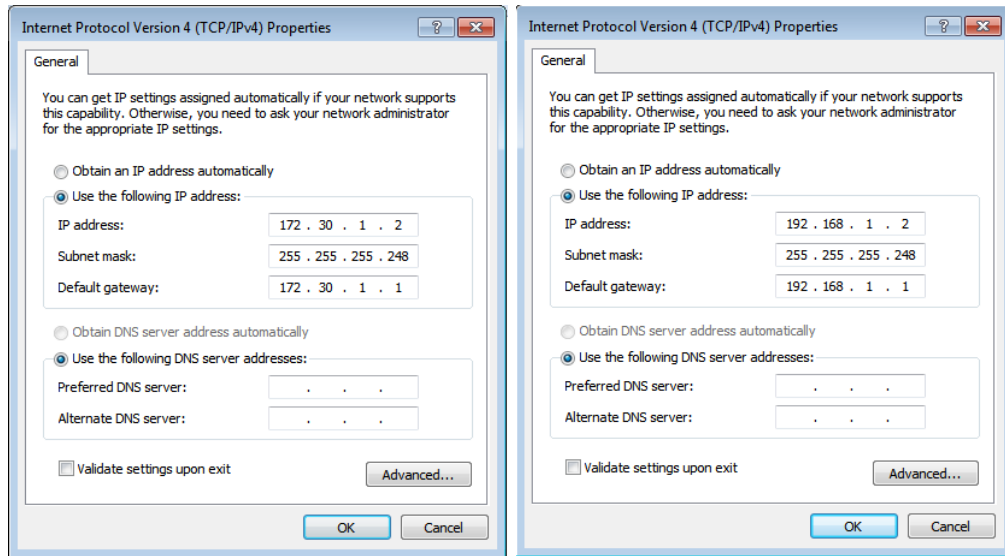
Tahap awal sebelum menjalankan simulasi jaringan dilakukan konfigurasi alamat IP pada perangkat jaringan yang sudah diterapkan menggunakan perangkat lunak GNS3. Untuk penggunaan alamat IP pada setiap *interface* CISCO IOS router mengacu pada tabel 3.3. Alamat *IP address* dikonfigurasi pada setiap *interface* CISCO IOS router melalui perangkat lunak *solarPUTTY*.

Tabel 3. 3 Tabel Pengalamatan IP

Perangkat	<i>Interface</i>	Alamat IP	<i>Subnet Mask</i>	<i>Default Gateway</i>
PC1 (<i>Client</i>)	Eth0	172.30.1.2	255.255.255.248	172.30.1.1
PC2 (<i>Server</i>)	Eth0	192.168.1.2	255.255.255.248	192.168.1.1
R1	Fa0/0	172.30.1.1	255.255.255.248	-
	Fa1/0	10.20.10.1	255.255.255.248	-
	Fa2/0	10.10.10.1	255.255.255.248	-
R2	Fa0/0	10.10.10.2	255.255.255.248	-
	Fa1/0	10.10.20.1	255.255.255.248	-
R3	Fa0/0	10.10.20.2	255.255.255.248	-
	Fa1/0	10.10.30.1	255.255.255.248	-
R4	Fa0/0	10.20.40.2	255.255.255.248	-
	Fa1/0	10.10.30.2	255.255.255.248	-
	Fa2/0	192.168.1.1	255.255.255.248	-
R5	Fa0/0	10.20.10.2	255.255.255.248	-
	Fa1/0	10.20.20.1	255.255.255.248	-
R6	Fa0/0	10.20.20.2	255.255.255.248	-
	Fa1/0	10.20.30.1	255.255.255.248	-
R7	Fa0/0	10.20.30.2	255.255.255.248	-
	Fa1/0	10.20.40.1	255.255.255.248	-

b) Konfigurasi Alamat IP *Virtual PC*

Tahap konfigurasi alamat IP dilakukan melalui perangkat lunak *Virtualbox* yang telah terhubung dengan GNS3. Konfigurasi alamat IP yang dilakukan mengatur alamat IP *address*, *subnet mask*, dan *default gateway* pada *virtual PC 1* serta *virtual PC2*.



Gambar 3.3 Konfigurasi PC 1 (Kiri) & PC 2 (Kanan)

Hasil konfigurasi alamat IP yang terlihat pada keterangan gambar 3.3 merupakan hasil proses yang dilakukan pada *virtual PC 1* dan *virtual PC 2* melalui perangkat lunak *Oracle VM Virtualbox*. Untuk *virtual PC 1* menggunakan alamat IP 172.30.1.2, *subnet mask* 255.255.255.248 dan *default gateway* 172.30.1.1 yang terhubung dengan router R1 sebagai *PC client*. Sedangkan *virtual PC 2* menggunakan alamat IP 192.168.1.2, *subnet mask* 255.255.255.248 dan *default gateway* 192.168.1.1 yang terhubung dengan router R3 sebagai *PC server*.

c) Konfigurasi Protokol *Routing* EIGRP

Tahap konfigurasi protokol *routing* EIGRP dilakukan pada perangkat jaringan yang sudah diterapkan dalam topologi jaringan yaitu CISCO IOS router. Pada perangkat jaringan dilakukan konfigurasi untuk mengaktifkan protokol *routing* EIGRP sebanyak tiga CISCO IOS router. Selanjutnya menggunakan perangkat lunak *solarPUTTY* dilakukan konfigurasi untuk mengaktifkan protokol *routing* EIGRP yang telah dirancang melalui perangkat lunak GNS3. Perintah konfigurasi router untuk mengaktifkan protokol *routing* EIGRP terlihat seperti pada gambar dibawah ini:

```
Router (config) # router eigrp (nomor AS)
Router (config-router) # network (alamat network)
```

Gambar 3.4 Konfigurasi Protokol *Routing* EIGRP

Perintah router yang digunakan berdasarkan keterangan pada Gambar 3.4 diaktifkan pada masing-masing *interface* CISCO IOS router yang digunakan. Saat melakukan konfigurasi untuk mengaktifkan protokol *routing* EIGRP pada setiap *interface* dilakukan dengan menyebutkan setiap alamat *network classfull*-nya, sehingga protokol *routing* EIGRP aktif di semua *interface* CISCO IOS router.

d) Konfigurasi Mengubah Nilai *Bandwidth*

Tahap konfigurasi mengubah nilai *bandwidth* dilakukan di *interface* keluaran pada router R5 yang dijadikan *feasible successor*. Perubahan nilai *bandwidth* bertujuan untuk mengubah jalur atau ingin menambahkan informasi *feasible successor* pada konfigurasi protokol *routing* EIGRP. Dalam penelitian pengaruh penggunaan *feasible successor* pada protokol *routing* EIGRP dari sudut pandang router R1 yang dijadikan sebagai jalur *feasible successor* adalah router R5. Untuk menjadikan router R5 sebagai *feasible successor* dilakukan perubahan nilai *bandwidth*.

```
Router (config) # interface (nomor interface)
Router (config-if) # bandwidth (nilai bandwidth)
```

Gambar 3.5 Konfigurasi Perubahan Nilai *Bandwidth* Pada R4, R5, R6 & R7

Bila dilihat pada keterangan gambar 3.5 dilakukan perubahan nilai *bandwidth* pada CISCO IOS router menggunakan perangkat lunak *solarPUTTY* yang sudah ada pada perangkat lunak GNS3. Perubahan nilai *bandwidth* dilakukan *interface* fa1/0 di router R5, *interface* fa1/0 di router R6, *interface* fa1/0 di router R7 dan *interface* fa1/0 di router R4 sebesar 1 Gbps. Perubahan nilai *bandwidth* dilakukan agar router R5 bisa dijadikan sebagai *feasible successor*.

e) Konfigurasi D-ITG Pada *Virtual PC*

Dalam melihat pengaruh penggunaan *feasible successor* yang terdapat pada protokol *routing* EIGRP dimana parameter yang diukur adalah *delay*, *jitter*, dan *throughput* terdapat perangkat lunak tambahan yang digunakan yaitu D-ITG.

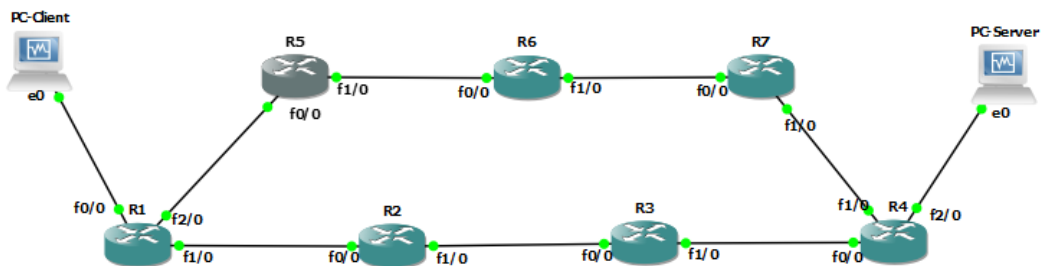
```
C:\D-ITG-2.8.1-r1023-Win>ITGRecv  
  
C:\D-ITG-2.8.1-r1023-Win>ITGSend -a <ip address PC Server> -T <protokol> -  
C <jumlah paket per detik> -c <besar paket (byte)> -t <waktu pengirimn  
(ms)>
```

Gambar 3. 6 Konfigurasi D-ITG Pada Sisi Penerima Dan Pengirim

Pada skenario pengujian untuk membangkitkan trafik data digunakan perangkat lunak D-ITG pada dua *virtual PC* yang saling bertukar data. Perangkat lunak D-ITG diaktifkan baik dari sisi pengirim dan dari sisi penerima.

3.4. PENGUJIAN SIMULASI JARINGAN

Tahap pengujian simulasi jaringan dilakukan pada perangkat lunak GNS3. Ketika dijalankan simulasi terdapat suatu indikator, dimana setiap *node* akan menampilkan warna hijau yang menandakan bahwa telah terhubung secara konfigurasi.



Gambar 3. 7 Gambar Topologi Jaringan

Pada tahap pengujian selanjutnya melakukan perintah “*ping*” yang merupakan protokol *Internet Control Message Protocol* (ICMP) pada *console Command Line Interface* (CLI) atau menggunakan *Command Prompt* (CMD) di setiap PC untuk melakukan tes koneksi. Jika telah berhasil maka dilanjutkan dengan melakukan pengujian sesuai skenario untuk melihat pengaruh penggunaan *feasible*

successor yang terdapat pada protokol *routing* EIGRP, tetapi bila terjadi masalah maka tahap pengujian dilakukan pengulangan kembali.

3.4.1. Skenario Pengujian

Pada skenario pengujian penelitian ini dibuat menjadi dua skenario berdasarkan dua jenis paket yang dikirimkan pada kondisi pengujian yang dijalankan. Untuk informasi skenario pengujian dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Tabel Skenario Pengujian

Skenario	Skenario Jalur Yang Diterapkan	Data Yang Dikirim	Paramater Yang Diuji	Protokol Yang Digunakan
1	<i>Non Feasible Successor</i>	128 Bytes	Waktu Konvergensi Dan <i>Packet Loss</i>	Pengiriman Paket Menggunakan Protokol ICMP
		256 Bytes		
		512 Bytes		
		1024 Bytes		
		1440 Bytes		
	<i>Feasible Successor</i>	128 Bytes		
		256 Bytes		
		512 Bytes		
		1024 Bytes		
		1440 Bytes		
2	<i>Non Feasible Successor</i>	128 Bytes	<i>Delay, Jitter, Dan Throughput</i>	Pengiriman Paket Menggunakan Protokol TCP
		256 Bytes		
		512 Bytes		
		1024 Bytes		
		1440 Bytes		
	<i>Feasible Successor</i>	128 Bytes		
		256 Bytes		
		512 Bytes		
		1024 Bytes		
		1440 Bytes		

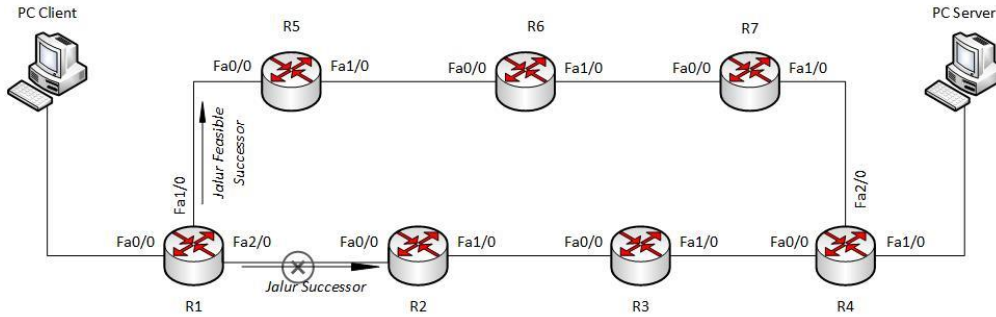
Berdasarkan Tabel 3.4 untuk skenario pertama dilakukan pengambilan data pengaruh penggunaan *feasible successor* terhadap waktu konvergensi dan *packetloss*. Skenario pengujian dilakukan pada saat melakukan perintah *ping* dengan mengirimkan paket ICMP sebesar 128 Bytes, 256 Bytes, 512 Bytes, 1024 Bytes, dan 1440 Bytes selama 60 detik antar PC *client* ke PC *server*, dilakukan *link down* yang dipakai sebagai jalur utama dengan percobaan dijalankan sebanyak

sepuluh kali. Melalui cara ini diharapkan nantinya terlihat jalur *routing* mana yang paling cepat melakukan konvergensi antara jalur tanpa adanya *feasible successor* dan adanya *feasible successor*. Pengujian konvergensi ini dilakukan menggunakan perangkat lunak *Wireshark* untuk dokumentasi paket ICMP yang akan melewati jaringan. Pengujian *packetloss* yang dilakukan untuk melihat seberapa banyak paket yang hilang selama proses konvergensi. Skenario yang dilakukan adalah pada saat melakukan perintah *ping* dengan mengirimkan paket ICMP antara PC *client* dan PC *server*, paket dikirim selama 60 detik dan dihitung berapa *packetloss* masing-masing jalur skenario lalu dibandingkan hasilnya, untuk melihat jalur skenario mana yang memiliki *packetloss* paling kecil.

Dilanjutkan dengan skenario kedua melakukan pengujian pengaruh *feasible successor* dengan pengambilan data terhadap parameter QOS (*quality of service*) yang terdiri dari nilai *delay*, *jitter*, dan *throughput*. Pengujian pada penelitian ini menggunakan D-ITG untuk membangkitkan trafik data. D-ITG dipasang pada PC *client* dan PC *server*. Parameter QOS bisa didapatkan dari *result* yang dihasilkan oleh D-ITG, dengan protokol yang digunakan yaitu TCP. Penggunaan protokol TCP pada saat pengujian digunakan untuk representasi komunikasi data yang sifatnya *real-time*. Untuk melihat pengaruh *feasible successor* ini dilakukan pengambilan data berdasarkan variasi besaran ukuran paket yang digunakan pada beberapa skenario diantaranya 128 Bytes, 256 Byte, 512 Byte, 1024 Bytes, dan 1440 Bytes selama 60 detik dari PC *client* ke PC *server* dengan melakukan *link down* yang dipakai sebagai jalur utama dimana percobaan dijalankan sebanyak sepuluh kali. Pengujian skenario dilakukan secara bertahap dari skenario satu sampai skenario dua hingga selesai diuji.

3.4.2. Parameter Yang Diukur

1) Pengambilan Data Konvergensi



Gambar 3. 8 Topologi Skenario Pengambilan Data Konvergensi

Tahap pengujian pertama seperti keterangan pada gambar 3.8 dilakukan dengan cara melakukan *link down / link off* router R1 yang terhubung menuju router R2 saat PC client melakukan pengiriman paket ICMP. Skenario *link off* dilakukan dengan menonaktifkan *interface 2/0* sebagai jalur *successor*. Ilustrasi pengambilan data waktu konvergensi dijelaskan pada gambar 3.8. Skenario pengujian konvergensi dilakukan sebanyak sepuluh kali dengan mencatat waktu konvergensi yang dibutuhkan saat terjadi perpindahan jalur dari *successor* ke jalur router R1 yang terhubung menuju router R5 sebagai jalur *feasible successor* setelah itu dibandingkan berdasarkan skenario pengujian pada tabel 3.5 jalur mana yang lebih cepat mengalami konvergensi.

2) Delay

Pengukuran yang dilakukan pada parameter *delay* untuk mengetahui jeda waktu yang ditempuh. Bersama dengan *bandwidth*, *delay* mendefinisikan kecepatan dan kapasitas dalam jaringan, terhitung saat paket yang dikirim sampai ke penerima. Indeks dan kategori dari *delay* sesuai dengan standar TIPHON ditunjukkan pada Tabel 3.6 [22].

Tabel 3. 5 Standar Parameter Delay

Kategori Delay	Nilai Delay	Indeks
Buruk	>351 ms	1
Sedang	251 ms - 350 ms	2
Bagus	151 ms - 250 ms	3
Sangat Bagus	<150 ms	4

3) *Jitter*

Pengukuran yang dilakukan pada parameter *jitter* dilakukan untuk mengetahui nilai variasi dari *delay*. Ketika variasi *delay* dalam transmisi terlalu lebar, maka kualitas data yang ditransmisikan akan berpengaruh. Indeks dan kategori *jitter* sesuai standar TIPHON ditunjukkan pada tabel 3.7 [22].

Tabel 3. 6 Standar Parameter *Jitter*

Kategori <i>Jitter</i>	Nilai <i>Jitter</i>	Indeks
Buruk	125 ms - 225 ms	1
Sedang	75 ms - 125 ms	2
Bagus	0 ms - 75 ms	3
Sangat Bagus	0 ms	4

4) *Throughput*

Pengukuran yang dilakukan pada parameter *throughput* untuk mengetahui besaran nilai *bandwidth* sebenarnya ketika PC melakukan pengiriman data. Indeks dan kategori *throughput* sesuai standar TIPHON yang dijabarkan dalam lima kategori pada tabel 3.8 [22].

Tabel 3. 7 Standar Parameter *Throughput*

Kategori <i>Throughput</i>	Nilai <i>Throughput</i>	Indeks
Sangat Buruk	0 Kbps - 338 Kbps	0
Buruk	338 Kbps - 700 Kbps	1
Sedang	700 Kbps - 1200 Kbps	2
Bagus	1200 Kbps - 2,1 Mbps	3
Sangat Bagus	>2,1 Mbps	4

5) *Packet Loss*

Pengukuran yang dilakukan pada parameter *packet loss* untuk mengetahui presentase dari banyaknya paket yang hilang atau gagal selama proses transmisi berlangsung ke tujuan. Indeks dan kategori parameter *packet loss* sesuai standar TIPHON ditunjukkan pada tabel 3.9 [22].

Tabel 3. 8 Standar Parameter *Packet Loss*

Kategori <i>Packet Loss</i>	Nilai <i>Packet Loss</i>	Indeks
Buruk	>25%	1
Sedang	15% - 24%	2
Bagus	3% - 14%	3
Sangat Bagus	0% - 2%	4