

**PROPOSAL TUGAS AKHIR**  
**IMPLEMENTASI JARINGAN DENGAN *VIRTUAL***  
***ROUTER REDUNDANCY PROTOCOL (VRRP) PADA***  
**ROUTER BERBASIS *OPENSOURCES***

Proposal Tugas Akhir ini diajukan untuk Melengkapi Syarat Ujian Akhir  
Program Studi D4 Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro  
Politeknik Negeri Semarang



Disusun oleh  
**SAHID ADBILLAH ALI**  
**4.39.18.0.18**

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK TELEKOMUNIKASI**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**POLITEKNIK NEGERI SEMARANG**  
**2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Tugas Akhir /Skripsi : IMPLEMENTASI JARINGAN DENGAN  
*VIRTUAL ROUTER REDUNDANCY PROTOCOL (VRRP) PADA ROUTER  
BERBASIS OPENSOURCES*
2. Pelaksana
  - a. Nama : Sahid Abdillah Ali
  - b. NIM : 4.39.18.0.18
  - c. Program Studi : D4 Teknik Telekomunikasi
  - d. Jurusan : Teknik Elektro
3. Pembimbing
  - a. Pembimbing I : Ari Sriyanto N, S.T., M.T., M.Sc.
  - b. Pembimbing II : Sindung H.W.S., BSEE., M.Eng.Sc.

Semarang,  
Pelaksana

Sahid Abdillah Ali  
4.39.18.0.18

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II

Ari Sriyanto N, S.T., M.T., M.Sc.  
NIP. 197409042005011001

Sindung H.W.S., BSEE., M.Eng.Sc.  
NIP. 196301251991031001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Ari Sriyanto N, S.T., M.T., M.Sc.  
NIP. 197409042005011001

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I .....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Tujuan .....	2
1.4    Manfaat .....	2
1.5    Pembatasan Masalah .....	2
BAB II.....	3
DASAR TEORI .....	3
2.1    Tinjauan Pustaka .....	3
2.2 <i>Routing</i> .....	3
2.3 <i>Open Short Path First (OSPF)</i> .....	3
2.4 <i>First Hop Redundancy Protocol (FHRP)</i> .....	4
2.5 <i>Hot Standby Redundancy Protocol (HSRP)</i> .....	5
2.6 <i>Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)</i> .....	5
2.7    GNS3.....	6
2.8    VyOS.....	7

2.9	<i>Quality Of Service (QoS)</i> .....	7
BAB III.....		10
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM.....		10
3.1.	Tahapan Perancangan.....	10
3.2.	Analisis Data .....	11
3.3.	Topologi Jaringan.....	11
3.4.	Cara Kerja Sistem .....	13
3.5.	Skenario Pengujian.....	14
3.6.	Pembuatan <i>Jobsheet</i> .....	16
3.7.	Jadwal Kegiatan .....	16
3.8.	Rincian Alat dan Biaya .....	17
DAFTAR PUSTAKA .....		18

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 First Hop Redundancy Protocol (FHRP) .....	4
Gambar 2.2 Advertisement Message. ....	6
Gambar 2.3 Konsep Retransmission (Sanders, 2011).....	9
Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Perancangan Sistem.....	10
Gambar 3.2 Topologi VRRP .....	12
Gambar 3.3 Topologi Fisik .....	12
Gambar 3.4 Flowchart Cara Kerja Sistem Ketika R1-BO/ISP1 Down .....	13
Gambar 3.5 Flowchart Cara Kerja Sistem Ketika R1-BO/ISP1 Up .....	14
Gambar 3.6 Skenario Pengujian.....	15

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Nilai <i>Delay</i> (ETSI, 1999) .....	7
Tabel 2.2 Standar Nilai <i>Packet Loss</i> (ETSI, 1999) .....	8
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan .....	16
Tabel 3.2 Rincian Alat dan Biaya .....	17

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sistem operasi jaringan adalah sebuah jenis sistem operasi yang ditujukan untuk menangani jaringan. Umumnya, sistem operasi ini terdiri atas banyak layanan atau *service* yang ditujukan untuk melayani pengguna, seperti layanan berbagi berkas, layanan berbagi alat pencetak (*printer*), *DNS Service*, *HTTP Service*, dan lain sebagainya.

VyOS adalah sistem operasi jaringan bersifat *opensource* yang ramah pengguna yang dibangun di atas GNU / Linux dan menggabungkan berbagai aplikasi *opensource* yang banyak digunakan secara independen satu sama lain.

Dalam pengiriman data melalui jaringan memerlukan rute yang akan ditempuh dengan *routing*. Dan mengingat fungsi kerja router yang bekerja secara terus-menerus dikarenakan kebutuhan akan pertukaran data secara *real time*, maka perlu diperhatikan kemungkinan akan terjadinya gangguan pada router tersebut. Oleh karena itu, perlu adanya protokol *redundancy* yang mengambil alih tugas router utama pada saat terjadinya gagal link.

Untuk mengatasi kegagalan link, terdapat protokol *redundancy* bernama VRRP (*Virtual Router Redundancy Protocol*). Pada saat terjadi kegagalan router utama, VRRP memiliki *backup router* yang bertugas sebagai router cadangan dan digunakan saat *master router* berhenti mengirimkan paket *advertise* yang dikirim setiap 1 detik.

Pada tugas akhir ini, akan dilaksanakan analisis penggunaan VRRP pada router berbasis *opensources*. Adapun parameter *Quality of Service* (QoS) yang dianalisis yaitu *delay*, *throughput*, *packet loss* dan *retransmission*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana *Quality of Service* menggunakan protokol *Virtual Router Redundancy Protocol* (VRRP) pada router berbasis *opensource* atau VyOS saat terjadi *hardware failure* dan *connection failure*.

## 1.3 Tujuan

1. Mengimplementasikan protokol VRRP pada router berbasis *opensource router*.
2. Menganalisis QoS (*Delay*, *Packet Loss*, *Retransmission*, dan *Throughput*) yang didapat dari protokol VRRP.
3. Pembuatan *jobsheet* yang dapat digunakan oleh mahasiswa Politeknik Negeri Semarang untuk memahami materi Jaringan Komputer khususnya VyOS dan *protocol redundancy*.

## 1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah untuk mendapatkan informasi *Quality of Service* (QoS) protokol *Virtual Router Redundancy Protocol* (VRRP) yang diimplementasikan pada router berbasis *opensource* atau menggunakan VyOS. Informasi tersebut diharapkan berguna dalam penggunaan router berbasis *opensource*.

## 1.5 Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Implementasi dilakukan pada jaringan *virtual*.
2. Menggunakan software simulasi jaringan GNS3.
3. Sistem operasi jaringan yang digunakan adalah VyOS.
4. Protokol *routing* yang digunakan adalah *Open Short Path First*.



## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Dalam penelitian Implementasi dan Analisis *Virtual Router Redundancy Protocol* (VRRP) dan Hot Standby Router Protocol (HSRP) (Yudhani, Munadi, & Yovita, 2013) dilakukan analisis perbandingan VRRP dan HSRP dalam beberapa skenario menggunakan nilai *advertisement* dan *hello message* yang bervariasi. Hasil yang didapat yaitu HSRP dengan *hello message* 3 detik mempunyai performa yang lebih baik daripada VRRP saat terjadi *hardware failure*. Penelitian tersebut menggunakan *Router Cisco*. Dalam penelitian ini perangkat yang digunakan adalah PC sebagai *router* yang terinstal dengan VyOS.

#### **2.2 Routing**

*Routing* adalah proses pengiriman *packet* dari sebuah jaringan ke jaringan lain. Perangkat yang menjalankan *routing* disebut *router*. Informasi *routing* disimpan dalam suatu *database* yang disebut tabel *routing*. Tabel *routing* berisi *route* dari *interface* yang terhubung secara langsung (*connected routes*), *route* yang ditambahkan secara manual (*static routing*) dan *route* yang didapat dari protokol *routing* (Wendell Odom, 2016). *Routing* dilakukan dengan metode *static routing* dan *routing protocol*. *Routing* memilih jalur terbaik (*best path*) untuk meneruskan *packet* berdasarkan jenis protokol *routing* yang digunakan. Setiap protokol *routing* mempunyai *metric* yang berbeda untuk menentukan jalur terbaik ke suatu *destination*.

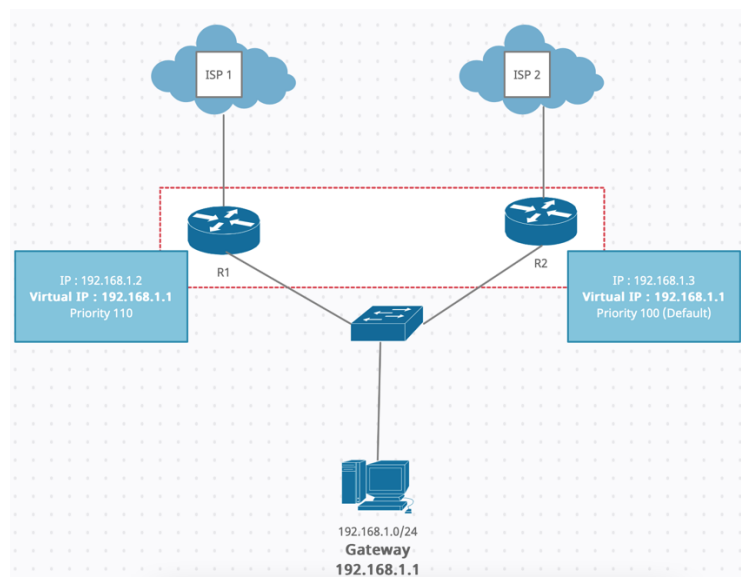
#### **2.3 Open Short Path First (OSPF)**

*Open Shortest Path First* (OSPF) merupakan protokol link state. Teknologi link state dikembangkan dalam ARPAnet untuk menghasilkan protokol yang terdistribusi yang jauh lebih baik daripada *protocol distance vector*. Alih-alih saling bertukar jarak (*distance*) ke tujuan, setiap router dalam jaringan memiliki peta jaringan yang dapat diperbarui dengan cepat setelah setiap

perubahan topologi. Peta ini digunakan untuk menghitung *route* yang lebih akurat daripada menggunakan protocol distance vector. Perkembangan oleh IETF untuk digunakan di Internet. Bahkan sekarang *Internet Architecture Board* (IAB) telah merekomendasikan OSPF sebagai pengganti RIP.

## 2.4 First Hop Redundancy Protocol (FHRP)

*Network Redundancy* merupakan cara menjaga kesediaan (*availability*) jaringan dengan menyediakan perangkat ataupun jalur koneksi cadangan sebagai pengganti ketika perangkat atau jalur utama mengalami kerusakan. *First Hop Redundancy Protocol* (FHRP) adalah sebutan untuk protokol yang menangani *network redundancy*. FHRP menjadikan beberapa *router* dalam sebuah *subnet* jaringan yang sama menjadi seolah-olah satu *router* dengan sebuah *virtual gateway* seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 First Hop Redundancy Protocol (FHRP)

*Virtual gateway* merupakan *gateway* yang digunakan oleh *host* agar tidak perlu mengubah konfigurasi *gateway* ketika terjadi kegagalan perangkat atau koneksi FHRP mencakup *Hot Standby Router Protocol* (HSRP), *Virtual Router Redundancy Protocol* (VRRP) dan *Gateway Load Balancing Protocol* (GLBP) (Wendell Odom, 2016).

## 2.5 *Hot Standby Redundancy Protocol (HSRP)*

HSRP adalah sebuah protokol standar CISCO yang menetapkan sebuah router yang secara otomatis mengambil alih jika router yang lain gagal. Jika first default gateway router gagal, jaringan akan berhenti bekerja.

HSRP merupakan metode standar untuk memberikan ketersediaan jaringan yang tinggi dengan menyediakan First-hop redundancy untuk IP host pada LAN IEEE 802 dikonfigurasi dengan default gateway IP address. HSRP memungkinkan dua router interface untuk bekerja sama untuk menyajikan penampilan satu virtual router atau default gateway untuk host di LAN. Jadi dengan kata lain ketika salah satu router yang terkonfigur dalam HSRP down, maka link pada jaringan tersebut tetap berjalan, dikarenakan ip gateway yang di kenal host adalah ip nya virtual router. HSRP menyediakan gateway redundancy dengan sharing IP dan MAC address antara redundant gateways yang tergabung dalam HSRP yang sama.

CISCO mengembangkan HSRP untuk menggunakan alamat multicast 224.0.0.2 dan port UDP 1985. Beberapa router dalam sebuah group, memiliki prioritas yang didefinisikan ketika aktif atau standby, baik nilai waktu maupun prioritas dapat dikonfigurasi.

## 2.6 *Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)*

*Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)* adalah protokol *open standard* yang menjalankan FHRP dengan mekanisme *failover* sama seperti HSRP. Ada dua mode *router* dalam VRRP yaitu *master* dan *backup*. *Master router* menjalankan *virtual gateway* dan melewatkan seluruh trafik data. *Virtual gateway* berupa *virtual IP address* yang dikonfigurasi di semua *router* VRRP. Alamat IP salah satu *router* VRRP boleh sama dengan alamat ip *virtual gateway*. Ketika *master router* mengalami kegagalan, *backup router* akan mengambil alih *virtual gateway* dan berubah status menjadi *master router*.

Gambar 2.2 merupakan struktur *advertisement message* yang dikirim oleh *master* secara periodik untuk menentukan status *master* dan *backup*. *Advertisement* dikirim oleh *master router* untuk meminimalisir jaringan. *Advertisement* dikirim setiap 1 detik secara *multicast* dengan tujuan 224.0.0.18 menggunakan protokol IP *port* 112. (Knight et al., 1998).

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Version				Type				VRID								Priority								IP address count							
Authentication Type								Advertisement Interval								Checksum															
IPvX Address(es)																															
Authentication Data																															

Gambar 2.2 *Advertisement Message*.

Dalam VRRP terdapat *master down interval* yang sama dengan *hold time* dalam HSRP. Jika satu *backup router* tidak menerima *advertisement* dalam rentang waktu *master down interval*, maka *backup router* akan berubah status menjadi *master gateway*. Rumus untuk menghitung *master down interval* adalah 3 detik ditambah *skew time* seperti ditunjukkan Rumus 2.1.

$$\text{Master Down Interval} = 3 + \frac{256 - \text{priority}}{256}$$

## 2.7 GNS3

GNS3 merupakan *software emulator* jaringan yang memungkinkan pengguna untuk menjalankan *software* dan fitur jaringan yang sesungguhnya dari berbagai macam *vendor* perangkat jaringan seperti Cisco, Mikrotik, Juniper dan lain – lain.

Dalam penelitian ini, GNS3 digunakan untuk memvirtualisasikan jaringan. *Emulator* lebih mirip perangkat perangkat sesungguhnya dibanding *simulator*. *Simulator* didesain semirip mungkin dengan suatu sistem operasi perangkat jaringan, namun perintah yang dapat dijalankan terbatas sedang *emulator* benar – benar menjalankan sistem operasi asli dari perangkat jaringan (Chou, Baker,

& Vega-Herrera, 2016). GNS3 biasa digunakan untuk perencanaan dan ujicoba jaringan sebelum dilakukan implementasi dalam *production network*.

## 2.8 VyOS

VyOS adalah sistem operasi jaringan bersifat *opensource* yang ramah pengguna yang dibangun di atas GNU / Linux dan menggabungkan berbagai aplikasi *opensource* yang banyak digunakan secara independen satu sama lain. VyOS memungkinkan komputer atau server digunakan sebagai router, firewall, hub VPN, atau kombinasi lainnya. VyOS mengimplementasikan *Command Line Interface* (CLI) atau antarmuka berbasis perintah sebagai interaksi dengan pengguna.

## 2.9 Quality Of Service (QoS)

Menurut ITU (*International Telecommunication Union*), QoS merupakan hasil keseluruhan dari kinerja suatu layanan yang menentukan tingkat kepuasan pengguna layanan. Dalam penelitian ini, parameter QoS yang diukur adalah *throughput*, *delay*, *bandwidth*, dan *retransmission*.

### 2.9.1 Delay

*Delay* adalah waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak dari sumber ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik dan *congestion* dalam jaringan (Safitri, 2017). Standar *delay* mengacu pada *Telecommunication and Internet Protocol Harmonization over Network* (TIPHON) yang ditunjukkan Tabel 2.1. *Delay* secara teori dihitung menggunakan rumus 2.1.

Tabel 2.1 Standar Nilai *Delay* (ETSI, 1999)

Delay (ms)	Kualitas
0 – 150	Baik
150 – 400	Cukup, masih dapat diterima
>400	Buruk

$$Delay = \text{waktu diterima} - \text{waktu kirim}$$

### 2.9.2 Throughput

*Throughput* adalah kecepatan (*rate*) *transfer* data efektif yang diukur dalam satuan *bit per second* (bps). *Throughput* merupakan jumlah total *packet* yang sukses diterima selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut (Safitri, 2017). *Throughput* menunjukkan *bandwidth* aktual ketika melakukan transmisi data. *Throughput* dihitung secara teori menggunakan Rumus 2.3.

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket data diterima}}{\text{Lama pengiriman}}$$

### 2.9.3 Packet Loss

*Packet loss* adalah perbandingan antara *packet* yang hilang dengan *packet* yang diterima antara pengirim dan penerima. Beberapa hal yang menyebabkan terjadinya *packet loss* adalah disfungsi aplikasi dan trafik yang padat (Sanders, 2011). Mengacu pada *Telecommunication and Internet Protocol Harmonization over Network* (TIPHON), standar nilai *packet loss* ditunjukkan oleh tabel 2.2. *Packet loss* secara teori dihitung menggunakan Rumus 2.4.

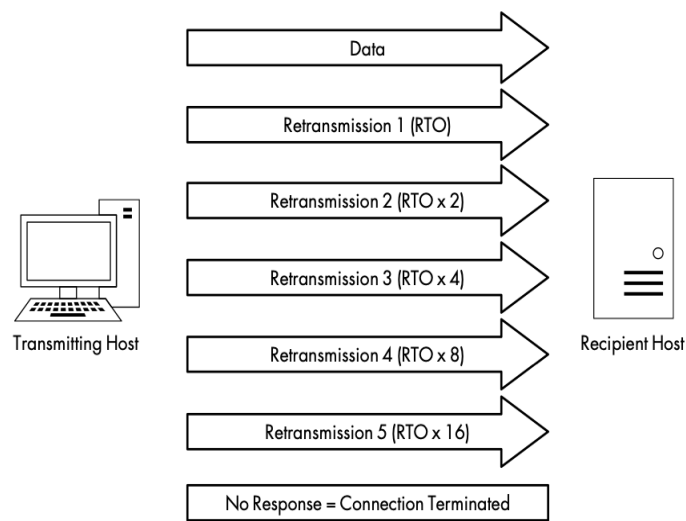
Tabel 2.2 Standar Nilai *Packet Loss* (ETSI, 1999)

Kategori	<i>Packet Loss</i>
Sempurna	0%
Baik	3%
Sedang	15%
Buruk	25%

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

#### 2.9.4 Retransmission

*Retransmission* adalah pengiriman ulang *packet* yang dianggap rusak atau hilang dalam transmisi data. *Retransmission* menjamin kehandalan dalam transmisi data dari sumber ke tujuan dan menangani *packet loss* dalam TCP (Sanders, 2011). Mekanisme untuk mendefinisikan suatu *packet* perlu dikirim ulang adalah dengan menggunakan *retransmission timer*. Ketika *packet* dikirim menggunakan TCP, *retransmission timer* mulai dihitung dan berhenti pengirim menerima *acknowledgment* (ACK) dari pengirim. Konsep *retransmission* dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Konsep *Retransmission* (Sanders, 2011)

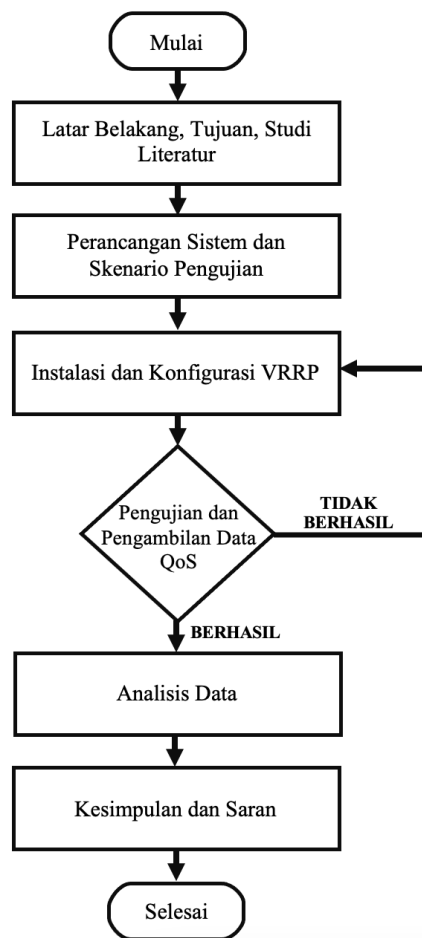
Pada waktu sejak *packet* dikirim dan pengirim menerima ACK disebut *round-trip time* (RTT) dan nilai RTT didefinisikan oleh *operating system* secara *default*. Jika *retransmission timer* telah melewati nilai RTT, maka dianggap *retransmission timeout* (RTO). Mekanisme *retransmission* ditunjukkan oleh gambar 2.3. Ketika *retransmission* dikirim, nilai RTO akan dikali 2. Jika pengirim tidak menerima ACK, maka dilakukan *retransmission* kembali dan nilai RTO dikali 2 kembali dan begitu seterusnya sampai mencapai maksimal pengiriman *retransmission*.

## BAB III

### PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM

#### 3.1. Tahapan Perancangan

Ada beberapa tahapan perancangan yang dilakukan untuk membangun dan menganalisis tugas akhir ini. Tahapan tersebut ditunjukkan oleh *flowchat* Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Flowchart* Tahapan Perancangan Sistem

Penjelasan tahapan perencanaan sistem dari Gambar 3.1 diatas secara ringkas adalah sebagai berikut:

1. Tahap pertama adalah merumuskan latar belakang, tujuan dan mengumpulkan studi literatur. Termasuk dalam tahapan ini adalah



mendefinisikan kebutuhan *hardware* dan *software* yang dibutuhkan dalam tugas akhir secara lengkap.

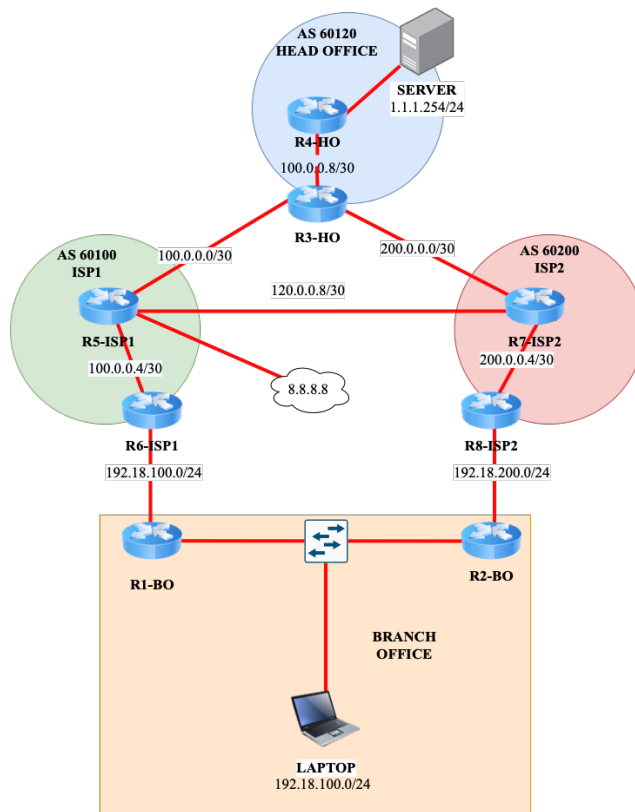
2. Tahap kedua adalah merancang desain jaringan termasuk topologi jaringan fisik dan *virtual*, pengalamatan IP dan cara kerja sistem. Menentukan skenario pengujian yang akan digunakan dalam tugas akhir beserta cara pengujiannya.
3. Tahap ketiga adalah instalasi dan konfigurasi sistem pada jaringan fisik maupun *virtual*. Memastikan sistem berjalan sesuai cara kerja. Melakukan pengujian sesuai skenario pengujian yang dipakai dengan tujuan pengambilan dan analisis data QoS.
4. Tahap keempat adalah penulisan hasil analisis dengan melakukan dokumentasi proses awal hingga akhir dalam bentuk tulisan dan grafik untuk memudahkan pengambilan kesimpulan.

### **3.2. Analisis Data**

Data yang akan dianalisis dalam Tugas Akhir ini adalah *Delay*, *Packet Loss*, *Retransmission*, dan *Throughput*. Untuk melakukan analisis data tersebut menggunakan aplikasi *Wireshark*.

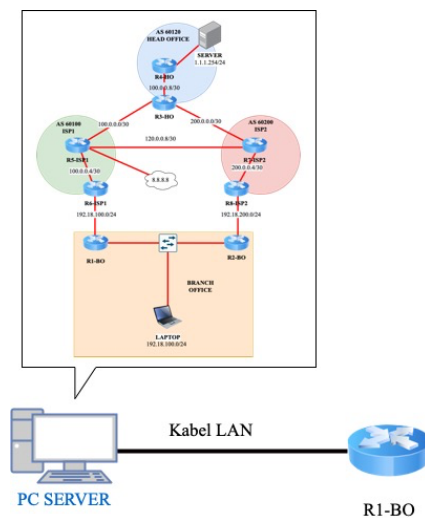
### **3.3. Topologi Jaringan**

Pada gambar 3.2 merupakan topologi yang akan digunakan dalam Tugas Akhir. Dalam Tugas akhir ini dibuat merupakan jaringan *virtual* yang dibangun dengan *software emulator* GNS3.



Gambar 3.2 Topologi VRRP

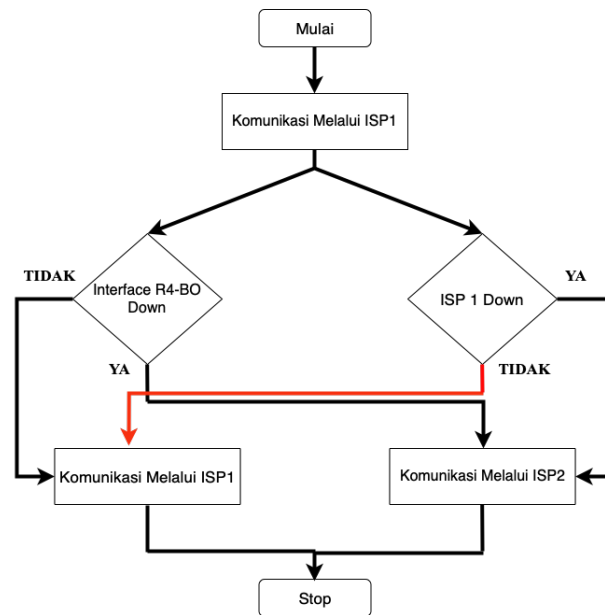
Router R1-BO, R2-BO, R3-HO, R4-HO, R5-ISP1, R6-ISP1, R7-ISP2, R8-ISP2 dan SERVER diemulasikan dalam menggunakan *software* GNS3 dengan GNS3 VM yang terinstal dalam *VMWare Workstation* yang berada dalam PC Server. Untuk R1-BO menggunakan PC yang sudah terinstal dengan VyOS. Topologi secara fisik ditunjukkan pada gambar 3.3



Gambar 3.3 Topologi Fisik

### 3.4. Cara Kerja Sistem

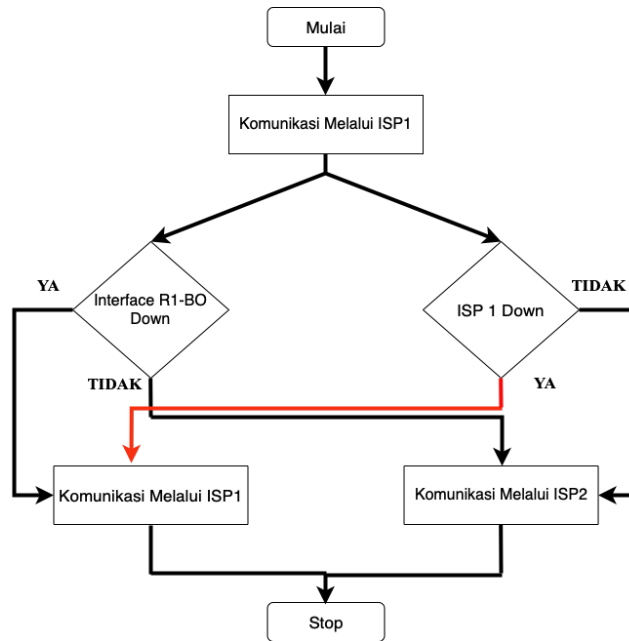
Server yang terletak di *Head Office* hanya dapat diakses oleh *user* yang ada di *Branch Office*. *Branch Office* menggunakan protokol VRRP untuk menjalankan mekanisme *redundancy*. *Branch Office* tersambung ke R6-ISP1 dan R8-ISP2 yang diasumsikan sebagai penyedia *internet broadband*.



Gambar 3. 4 *Flowchart* Cara Kerja Sistem Ketika R1-BO/ISP1 Down

Gambar 3.5 menunjukkan *flowchart* cara kerja dimana jalur akan berpindah dari ISP1 ke ISP2 ketika terjadi 2 kondisi. Kondisi pertama adalah ketika *interface* R1-BO yang mengarah ke server mati yang diasumsikan sebagai *hardware failure*, komunikasi data yang sebelumnya dilewatkan R1-BO menggunakan ISP1 akan berpindah melalui R2-BO menggunakan ISP2.

Kondisi kedua adalah ketika *interface* R5-ISP1 yang mengarah ke R6-ISP1 yang diasumsikan sebagai *connection failure*, komunikasi data yang sebelumnya diasumsikan R1-BO menggunakan ISP1 akan berpindah melalui R2-BO menggunakan ISP2.



Gambar 3. 5 *Flowchart* Cara Kerja Sistem Ketika R1-BO/ISP1 Up

Gambar 3.5 merupakan *flowchart* cara kerja sistem dimana terjadi perpindahan jalur dari ISP2 kembali ke ISP1 ketika terdapat 2 kondisi yang terjadi. Kondisi pertama adalah ketika *interface* R1-BO yang mengarah ke *user* kembali hidup sehingga komunikasi data yang sebelumnya dilewatkan R2-BO menggunakan ISP2 akan kembali berpindah melalui R1-BO menggunakan ISP1.

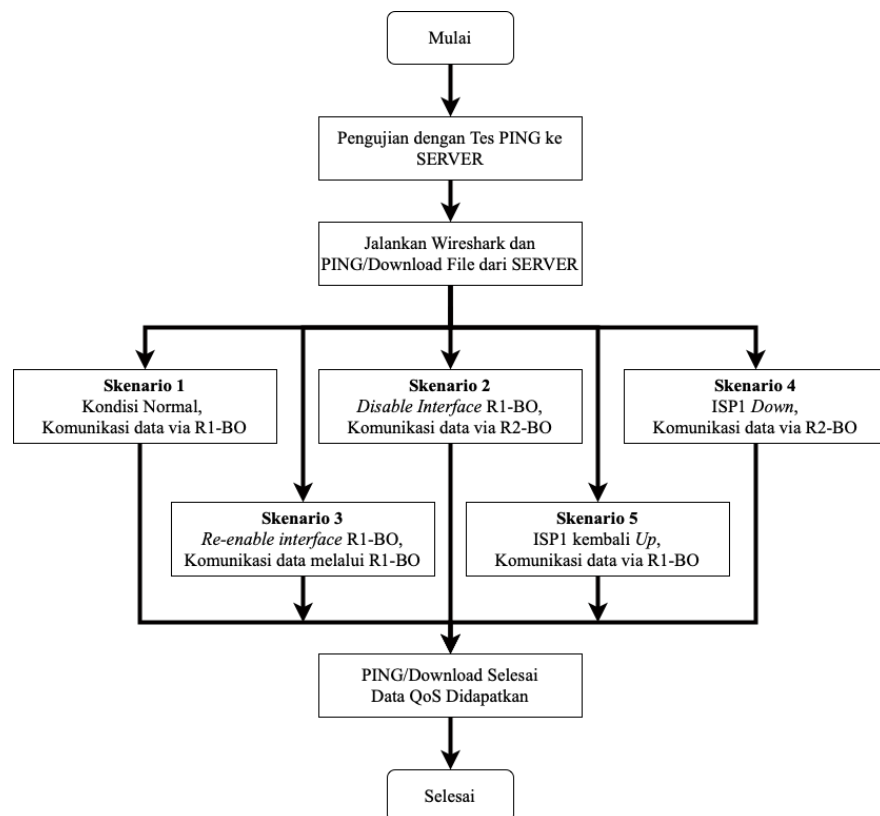
Kondisi kedua adalah ketika *interface* R5-ISP1 yang mengarah ke R6-ISP1 kembali hidup sehingga komunikasi data yang sebelumnya dilewatkan R2-BO menggunakan ISP2 akan kembali melalui R2-BO menggunakan ISP1.

### 3.5. Skenario Pengujian

Pengujian protokol *redundancy* VRRP dengan router berbasis *opensource* dilakukan 5 skenario sesuai *Flowchart* skenario pengujian yang ditunjukkan oleh Gambar 3.6. penjelasan skenario tersebut sebagai berikut.

1. Skenario pertama dimana jaringan dalam kondisi normal dan trafik data melalui jalur utama yaitu R1-BO menuju ISP1.

2. Skenario kedua dimana *interface* R1-BO ke arah *user* dimatikan yang diasumsikan terjadinya *hardware failure* sehingga trafik data berpindah melalui jalur *backup* yaitu R2-BO menuju ISP2.
3. Skenario ketiga dimana *interface* R1-BO ke arah *user* dihidupkan sehingga trafik data kembali berpindah melalui jalur utama yaitu R1-BO menuju ISP1.
4. Skenario keempat dimana *interface* R6-ISP1 ke arah R5-ISP1 dimatikan yang diasumsikan terjadinya *connection failure* sehingga trafik data berpindah melalui jalur *backup* yaitu R2-BO menuju ISP2.
5. Skenario kelima dimana *interface* R6-ISP1 ke arah R5-ISP1 dihidupkan kembali sehingga trafik data kembali berpindah melalui jalur utama yaitu R1-BO menuju ISP1.



Gambar 3. 6 Skenario Pengujian

### 3.6. Pembuatan *Jobsheet*

Dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini, akan dibuat *jobsheet* yang dapat digunakan oleh mahasiswa Politeknik Negeri Semarang untuk memahami materi Jaringan Komputer khususnya VyOS.

1. *Jobsheet* 1 berisi tentang Dasar VyOS I.
2. *Jobsheet* 2 berisi tentang Dasar VyOS II.
3. *Jobsheet* 3 berisi tentang *static routing*.
4. *Jobsheet* 4 berisi tentang RIP (*Routing Information Protocol*).
5. *Jobsheet* 5 berisi tentang OSPF (*Open Short Path First*).
6. *Jobsheet* 6 berisi tentang BGP (*Border Gateway Protocol*).
7. *Jobsheet* 7 berisi tentang FHRP (*First Hop Redundancy Protocol*).
8. *Jobsheet* 8 berisi tentang HSRP (*Hot Standby Redundancy Protocol*).
9. *Jobsheet* 9 berisi tentang VRRP (*Virtual Router Redundancy Protocol*).

### 3.7. Jadwal Kegiatan

Pelaksanaan Tugas Akhir ini dijadwalkan untuk dilaksanakan selama lima bulan, yaitu dari bulan September 2021 sampai dengan Februari 2022. Adapun tahap pelaksanaan Tugas Akhir yang dapat dilihat pada Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan:

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb
1	Studi Literatur						
2	Penyusunan Proposal TA						
3	Persiapan Seminar Proposal TA						
4	Seminar Proposal						

5	Pembuatan Topologi Jaringan						
6	Pengujian Topologi Jaringan						
7	Analisis dan Kesimpulan						
8	Penyusunan Laporan TA						
9	Persiapan Ujian						
10	Pelaksanaan Ujian TA						

### 3.8. Rincian Alat dan Biaya

Dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini diperlukan beberapa alat untuk agar dapat berjalan dengan lancar. Berikut rincian alat yang akan digunakan dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Rincian Alat dan Biaya

No	Nama Alat	Jumlah	Harga
1	PC Dell Optiplex Spesifikasi: Intel Core I3-2120 RAM 4 GB Harddisk 250 GB	1	Rp 1.300.000
2	LAN Card Dual Port 1000 Gigabit Realtek RTL8111 PCI Express	1	Rp 450.000
<b>Total</b>			<b>Rp 1.750.000</b>

## DAFTAR PUSTAKA

- Chou, T.-S., Baker, S. K., & Vega-Herrera, M. (2016). *A Comparison of Network Simulation and Emulation Virtualization Tools*. In *American Society for Engineering Education* (p. 9). ASEE.
- ETSI. (1999). *Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Network (TIPHON); General Aspects of Quality of Service (QoS)*. Etsi (Vol.2.1.1).
- Knight, S., Weaver, D., Whipple, D., Hinden, R., Mitzel, D., Hunt, P., ... Lindem, A. (1998). RFC 2338. Internet Engineering Task Force (IETF).
- Taufik, Muhammad. (2018). *Analisis Perbandingan Hot Standby Routing Protocol (HSRP) dan Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) Dalam Jaringan Dynamic Multipoint Virtual Private Network (DMVPN) Menggunakan GNS3*. Politeknik Negeri Semarang
- Molenaar, R. (2011). *How to master CCNP ROUTE*. GNS3 vault.
- Safitri, Y. D. (2017). *Analisis Perbandingan Teknologi Software Defined Network Dengan Jaringan Berbasis Protokol Open Short Path First Menggunakan Media Virtual*. Politeknik Negeri Semarang.
- Sanders, C. (2011). *Practical Packet Analysis*. No Starch Press.
- Wendell Odom. (2016). *CCNA Routing and Switching ICND2 200-105 Official Cert Guide*. Cisco Press.
- Yudiani, R, A., Munadi, R., & Yovita, L. V. (2013). *Implementasi dan Analisis Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) dan Hot Standby Router Protocol (HSRP)*. Universital Telkom.