

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Alat yang Digunakan

##### 3.1.1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Dalam penelitian ini digunakan 1 unit server untuk menjalankan simulasi secara *virtual* pada software GNS3 dengan spesifikasi sebagai berikut.

**Tabel 3.1 Spesifikasi Server.**

Server	
<i>Processor</i>	16 Core
<i>Memory</i>	32 GB
<i>Hardisk</i>	150 GB
<i>Operating System</i>	Ubuntu 20.04 64-bit

##### 3.1.2. Perangkat Lunak (*Software*)

Dalam penelitian ini menggunakan 8 *virtual machine* yang terdiri dari ONOS, BGP Speaker, FRR-1, FRR-2, *Client 1*, *Client 2*, *Client 3*, *Client 4* seperti yang terdapat di Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Virtual Machine.**

ONOS	Sistem Operasi	Ubuntu 18.04 Server
	Hardisk	40 Gb
	RAM	2 Gb
	IP Address	eth0: 12.20.0.123/24 eth1: 172.12.10.1/30
BGP <i>Speaker</i>	Sistem Operasi	Alpine Linux v3.12

	Hardisk	1 Gb
	RAM	256 Mb
	IP Address	eth0: 172.12.10.2/30  eth1:  - 102.10.1.99/24  - 102.10.1.99/24
FRR-1	Sistem Operasi	Alpine Linux v3.12
	Hardisk	1 Gb
	RAM	256 Mb
	IP Address	eth0: 102.10.1.99/24 eth1: 192.168.1.1/24
FRR-2	Sistem Operasi	Alpine Linux v3.12
	Hardisk	1 Gb
	RAM	256 Mb
	IP Address	eth0: 102.10.2.99/24 eth1: 192.168.4.1/24
Do-client-1	Sistem Operasi	Ubuntu 18.04 Server
	Hardisk	20Gb
	RAM	1 Gb
	IP Address	192.168.1.10/24
Do-client-2	Sistem Operasi	Ubuntu 18.04 Server
	Hardisk	20 Gb
	RAM	1 Gb
	IP Address	192.168.2.10/24

<i>Do-client-3</i>	Sistem Operasi	Ubuntu 18.04 Server
	Hardisk	20 GB
	RAM	1 GB
	IP Address	192.168.3.10/24
<i>Do-client-4</i>	Sistem Operasi	Ubuntu 18.04 Server
	Hardisk	20 Gb
	RAM	1 Gb
	IP Address	192.168.4.10/24

Dalam penelitian ini menggunakan 8 docker *container* untuk perangkat Open vSwitch seperti yang terdapat di Tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Containers.**

OVS-1	IP Address	eth0: 12.20.0.1/24
OVS-2	IP Address	eth0: 12.20.0.2/24
OVS-3	IP Address	eth0: 12.20.0.3/24
OVS-4	IP Address	eth0: 12.20.0.4/24
OVS-5	IP Address	eth0: 12.20.0.5/24
OVS-6	IP Address	eth0: 12.20.0.6/24

Pada penelitian ini terdapat beberapa *application tools* yang digunakan seperti pada Tabel 3.4.

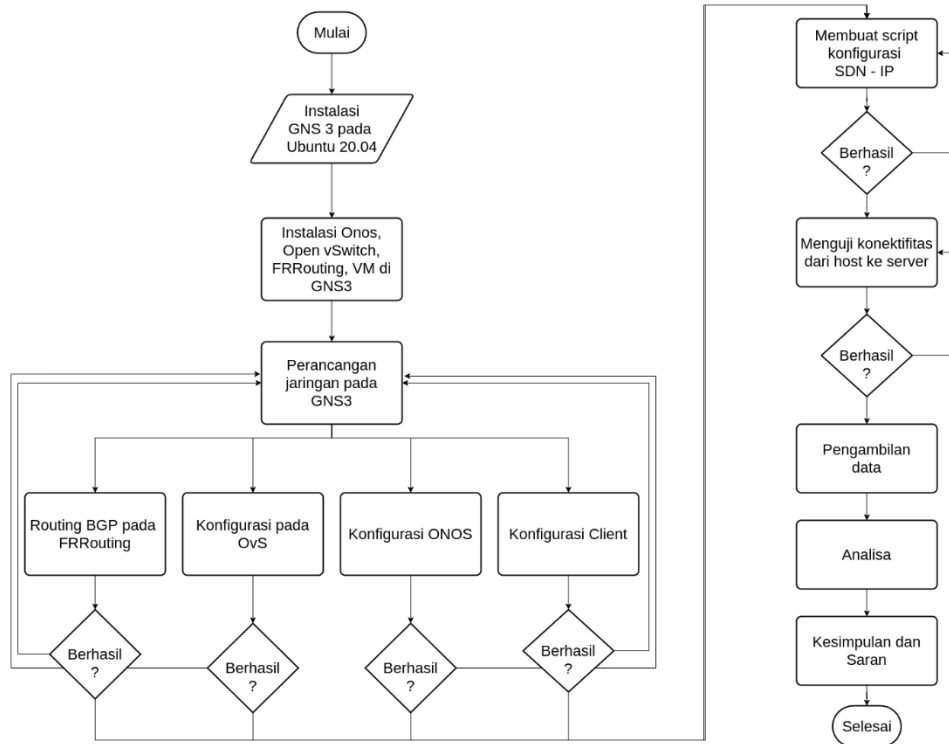
**Tabel 3.4. *Application Tools*.**

No	Nama <i>Software</i>	Versi	Fungsi
1.	GNS 3	2.2.20	Sebagai <i>software emulator</i> jaringan
2.	Qemu	4.2.1	Sebagai <i>software</i> virtualisasi untuk onos, <i>client</i> dan <i>server</i> .
3.	Open vSwitch	2.4.0	Sebagai <i>virtual multi layer switch</i>
4.	FRR	7.3.1	Network routing software module
5.	ONOS	2.5.0	Sebagai <i>controller</i> pada jaringan SDN.
6.	Docker	20.10.6	Digunakan untuk virtualisasi Open vSwitch
7.	Iperf3	3.7	Sebagai <i>Network Analyzer</i> .
8.	Wireshark	3.2.4	Sebagai <i>Network Analyzer</i> .

### **3.2. Alur Penelitian**

#### **3.2.1. *Flowchart* Penelitian**

Pada penelitian ini terdapat tahap – tahap dan aspek yang harus dilakukan dan digambarkan pada Gambar 3.1 *Flowchart* berikut ini :



**Gambar 3.1 Flowchart penelitian**

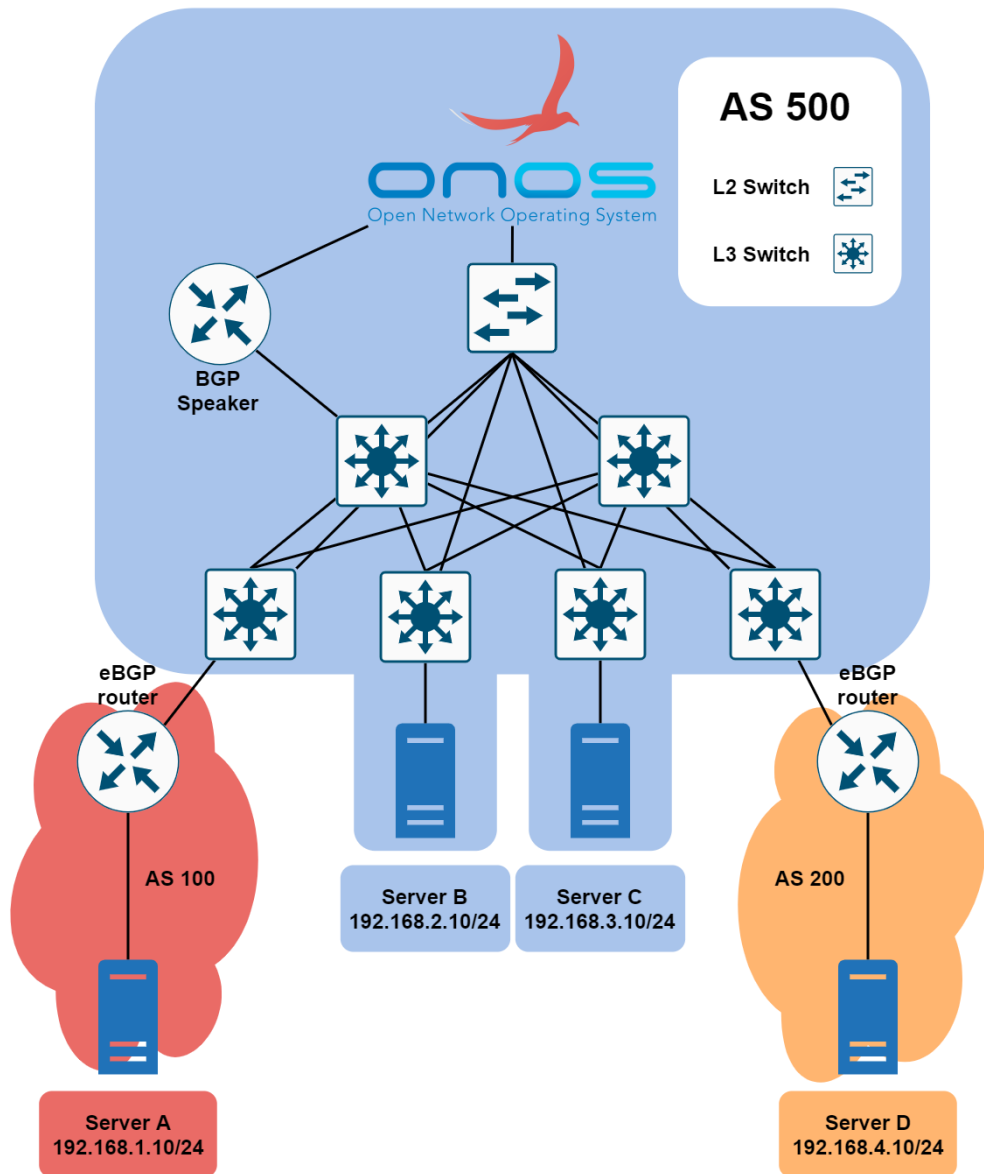
Diagram alur penelitian berisikan tahap – tahap yang harus dilakukan untuk melakukan penelitian seperti Gambar 3.1. Tahap pertama adalah instalasi GNS3 pada host OS (Ubuntu 20.04), kemudian instalasi ONOS, Open vSwitch, FRRouting di GNS3. Selanjutnya adalah melakukan perancangan topologi jaringan di GNS3. FRRouting pada GNS3 di konfigurasi *routing* BGP dengan AS yang berbeda. Open vSwitch dikonfigurasi agar *controller* mengarah ke kontroler ONOS. Langkah selanjutnya dilakukan pengalamanan IP Address sesuai dengan topologi yang ada. Pada kontroler ONOS aktifkan *service* SDN – IP, *Reactive Routing* dan buat *file* network-cfg.json untuk menghubungkan jaringan antar SDN dengan jaringan IP. Server A, B, C, D ditambahkan *software iperf3* untuk pengujian.

Tahap selanjutnya setelah seluruh komponen saling terkoneksi, akan dilanjutkan dengan tahap pengujian. Pengujian dilakukan dengan 2 skenario, skenario pertama pengujian dilakukan pada *server* di jaringan IP yang memiliki nilai AS berbeda yaitu dari server A dengan AS 100 ke server D dengan AS 200 (*external to external*). Pada skenario kedua

dilakukan pengujian pengiriman paket dari *Server A* dengan AS 100 di jaringan IP menuju *Server B* pada jaringan SDN dengan AS 500 (*external to internal*). Variasi pengiriman data dilakukan dengan menambahkan *background traffic* sebesar 25 Mb, 50 Mb, 75 Mb, 100 Mb. Analisis dilakukan pada hasil nilai *throughput*, *delay*, *jitter* yang didapatkan apakah masih berada pada nilai standar ITU-T G.1010.

### **3.2.2. Topologi Penelitian**

Topologi jaringan terdiri dari 3 komponen. Pertama adalah komponen jaringan SDN, ruter BGP *Speakers*, jaringan BGP dengan *Autonomous System* (AS) yang berbeda. Ruter BGP yang terhubung langsung dengan ruter BGP *Speaker* pada jaringan SDN. Jaringan SDN terdiri dari 1 kontroler ONOS dengan 6 buah Open vSwitch. BGP *Speaker* menggunakan 1 buah FRR ruter. Jaringan BGP terdiri dari 2 ruter eBGP dengan nomor AS yang berbeda menggunakan ruter FRR. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.2.

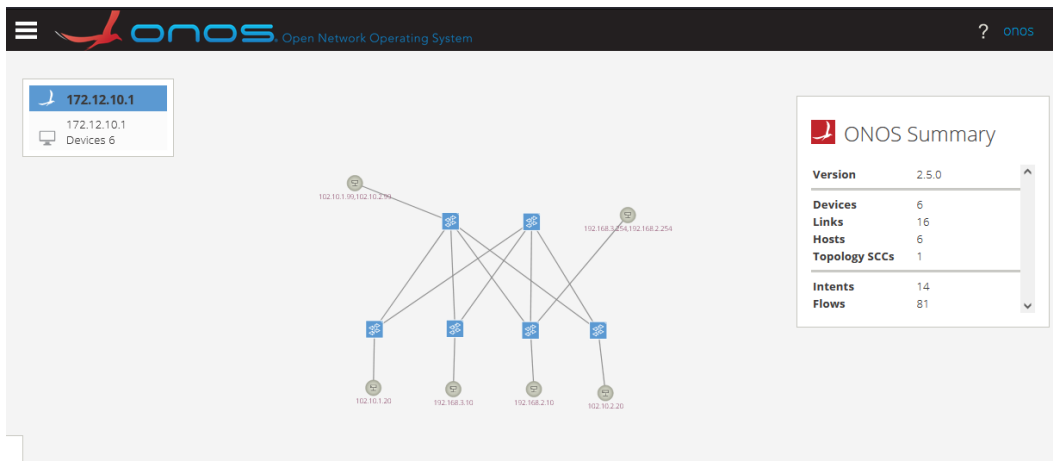


Gambar 3.2 Topologi jaringan

### 3.3. Konfigurasi ONOS

#### 3.3.1. Instalasi ONOS

ONOS di *install* pada OS Ubuntu 18.04 LTS. Instalasi dilakukan di direktori `/opt/onos`. Untuk mengakses *dashboard* ONOS gunakan *link* `<ip-address-onos>:8181/onos/ui`.



**Gambar 3.3 ONOS dashboard**

#### 3.3.2. Konfigurasi SDN-IP

SDN – IP dikonfigurasi dengan menambahkan aplikasi pada ONOS. Daftar aplikasi yang harus di aktifkan terlebih dahulu untuk menggunakan aplikasi SDN – IP terlihat pada gambar dibawah ini.

```
app activate org.onosproject.config
app activate org.onosproject.proxyarp
app activate org.onosproject.sdnip
app activate org.onosproject.openflow
app activate org.onosproject.openflow-base
app activate org.onosproject.openflow-message
```

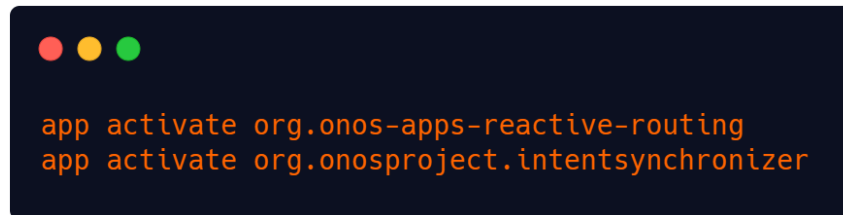
**Gambar 3.4 List aplikasi SDN-IP**

Selanjutnya buat file `network-cfg.json` yang berisikan konfigurasi port dan SDN – IP seperti *openflow number*, dan *IP address* yang digunakan. Letak direktori konfigurasi berada pada `/opt/onos/config/`.



### 3.3.3. Konfigurasi *Reactive Routing*

*Reactive routing* membutuhkan beberapa aplikasi untuk dapat menjalankan aplikasi *reactive routing*. Daftar plikasi yang harus dijalankan terlebih dahulu.dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



```
app activate org.onos-apps-reactive-routing
app activate org.onosproject.intentsynchronizer
```

**Gambar 3.5** List aplikasi SDN-IP Reactive-Routing

Edit konfigurasi file `network-cfg.json` pada direktori `/opt/onos/config/`. Tambahkan konfigurasi *virtual gateway* dan *port* untuk setiap jaringan.

### 3.3.4. Konfigurasi *BGP Speaker*

Tambahkan konfigurasi *IP address* pada *interface* `eth0`, `eth1`. Konfigurasi yang ditambahkan meliputi alamat *IP*, *network*. Setelah ditambahkan *IP*, hidupkan *interface*. Verfikasi konfigurasi pengalamatan *IP* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Interface	Status	VRF	Addresses
eth0	up	default	172.12.10.2/30
eth1	up	default	102.10.1.99/24 102.10.2.99/24
eth2	down	default	
eth3	down	default	
lo	up	default	

**Gambar 3.6** Konfigurasi interface BGP Speaker

Konfigurasi BGP dengan internal AS 500. Tambahkan *neighbour*, *network* pada konfigurasi BGP. Verfikasi konfigurasi BGP terlihat pada gambar dibawah ini.

```

IPv4 Unicast Summary:
BGP router identifier 172.12.10.2, local AS number 500 vrf-id 0
BGP table version 4
RIB entries 7, using 1288 bytes of memory
Peers 5, using 67 KiB of memory

Neighbor      V      AS MsgRcvd MsgSent  TblVer  InQ OutQ  Up/Down State/P
fxRcd
102.10.1.20   4      100    49    49      0    0    0 00:43:13
 1
102.10.2.20   4      200    57    61      0    0    0 00:42:04
 1
172.12.10.1   4      500    41    44      0    0    0 00:39:44
 0
192.168.2.254 4      500     0     0      0    0    0 never
ctive
192.168.3.254 4      500     0     0      0    0    0 never
ctive

```

**Gambar 3.7 Konfigurasi BGP pada BGP Speaker**

Konfigurasi BGP dilakukan terhadap AS 100 dan 200. Selanjutnya dilakukan konfigurasi yang mengarah ke *server B*, *server C* dan kontroler ONOS dengan AS 500.

### 3.3.1. Konfigurasi EBGP

Konfigurasi pengalamatan IP dilakukan pada dua *interface*, yaitu eth0 dan eth1. *Interface* eth0 dikonfigurasi menggunakan IP satu *network* dengan IP pada *interface* eth1.1 router *BGP Speaker*. *Interface* eth1 dikonfigurasi IP *address* untuk *host*. Detail konfigurasi dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Interface	Status	VRF	Addresses
eth0	up	default	102.10.1.20/24
eth1	up	default	192.168.1.1/24
eth2	down	default	
eth3	down	default	
lo	up	default	

(a)

Interface	Status	VRF	Addresses
eth0	up	default	102.10.2.20/24
eth1	up	default	192.168.4.1/24
eth2	down	default	
eth3	down	default	
lo	up	default	

(b)

(a) FRR-1

(b) FRR-2

**Gambar 3.8 Konfigurasi IP address**

Dilakukan konfigurasi *routing* protokol eBGP untuk menghubungkan jaringan yang memiliki AS berbeda. Ruter FRR-1 memiliki AS 100 dan *router* FRR-2 memiliki AS 200. Setiap *router* terhubung dengan AS 500 *router* BGP Speaker. Verifikasi konfigurasi dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

```
IPv4 Unicast Summary:
BGP router identifier 192.168.1.1, local AS number 100 vrf-id 0
BGP table version 4
RIB entries 7, using 1288 bytes of memory
Peers 1, using 13 KiB of memory

Neighbor      V      AS MsgRcvd MsgSent  TblVer  InQ OutQ  Up/Down State/P
fxRcd
102.10.1.99   4      500     55     55      0     0    0 00:49:38
3
```

(a)

```
IPv4 Unicast Summary:
BGP router identifier 192.168.2.1, local AS number 200 vrf-id 0
BGP table version 4
RIB entries 7, using 1288 bytes of memory
Peers 1, using 13 KiB of memory

Neighbor      V      AS MsgRcvd MsgSent  TblVer  InQ OutQ  Up/Down State/P
fxRcd
102.10.2.99   4      500     59     60      0     0    0 00:53:24
3
```

(b)

(a) FRR-1

(b) FRR-2

**Gambar 3.9 Konfigurasi eBGP**

### 3.3.2. Konfigurasi Server

Setiap *server* dikonfigurasi IP *address* dan *gateway*. Verifikasi konfigurasi dapat dilihat pada gambar di bawah ini. Semua *server* di-install *iperf3* untuk pengujian. Selanjutnya *server* akan di-*setting* sebagai *iperf3 sender* dan *receiver*.

```

1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default
t qlen 1000
  link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
  inet 127.0.0.1/8 scope host lo
    valid_lft forever preferred_lft forever
  inet6 ::1/128 scope host
    valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state DOWN
group default qlen 1000
  link/ether 0c:f4:3c:2b:92:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
3: ens4: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP grou
p default qlen 1000
  link/ether 0c:f4:3c:2b:92:01 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
  inet 192.168.1.10/24 brd 192.168.1.255 scope global ens4
    valid_lft forever preferred_lft forever
  inet6 fe80::ef4:3cff:fe2b:9201/64 scope link
    valid_lft forever preferred_lft forever
4: ens5: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state DOWN
group default qlen 1000
  link/ether 0c:f4:3c:2b:92:02 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
5: ens6: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state DOWN
group default qlen 1000
  link/ether 0c:f4:3c:2b:92:03 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff

```

(a)

```

1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default
t qlen 1000
  link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
  inet 127.0.0.1/8 scope host lo
    valid_lft forever preferred_lft forever
  inet6 ::1/128 scope host
    valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state DOWN
group default qlen 1000
  link/ether 0c:f4:3c:00:16:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
3: ens4: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP grou
p default qlen 1000
  link/ether 0c:f4:3c:00:16:01 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
  inet 192.168.2.10/24 brd 192.168.2.255 scope global ens4
    valid_lft forever preferred_lft forever
  inet6 fe80::ef4:3cff:fe00:1601/64 scope link
    valid_lft forever preferred_lft forever
4: ens5: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state DOWN
group default qlen 1000
  link/ether 0c:f4:3c:00:16:02 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
5: ens6: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state DOWN
group default qlen 1000
  link/ether 0c:f4:3c:00:16:03 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff

```

(b)

```

1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default
t qlen 1000
  link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
  inet 127.0.0.1/8 scope host lo
    valid_lft forever preferred_lft forever
  inet6 ::1/128 scope host
    valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state DOWN
group default qlen 1000
  link/ether 0c:f4:3c:e8:6f:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
3: ens4: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP grou
p default qlen 1000
  link/ether 0c:f4:3c:e8:6f:01 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
  inet 192.168.3.10/24 brd 192.168.3.255 scope global ens4
    valid_lft forever preferred_lft forever
  inet6 fe80::ef4:3cff:fee8:6f01/64 scope link
    valid_lft forever preferred_lft forever
4: ens5: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state DOWN
group default qlen 1000
  link/ether 0c:f4:3c:e8:6f:02 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
5: ens6: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state DOWN
group default qlen 1000
  link/ether 0c:f4:3c:e8:6f:03 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff

```

(c)

```

1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default
   link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
   inet 127.0.0.1/8 scope host lo
       valid_lft forever preferred_lft forever
   inet6 ::1/128 scope host
       valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state DOWN
   link/ether 0c:f4:3c:1b:ea:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
3: ens4: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default
   link/ether 0c:f4:3c:1b:ea:01 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 192.168.4.10/24 brd 192.168.4.255 scope global ens4
       valid_lft forever preferred_lft forever
   inet6 fe80::ef4:3cff:fe1b:ea01/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
4: ens5: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state DOWN
   link/ether 0c:f4:3c:1b:ea:02 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
5: ens6: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state DOWN
   link/ether 0c:f4:3c:1b:ea:03 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff

```

(d)

(a) Server A

(b) Server B

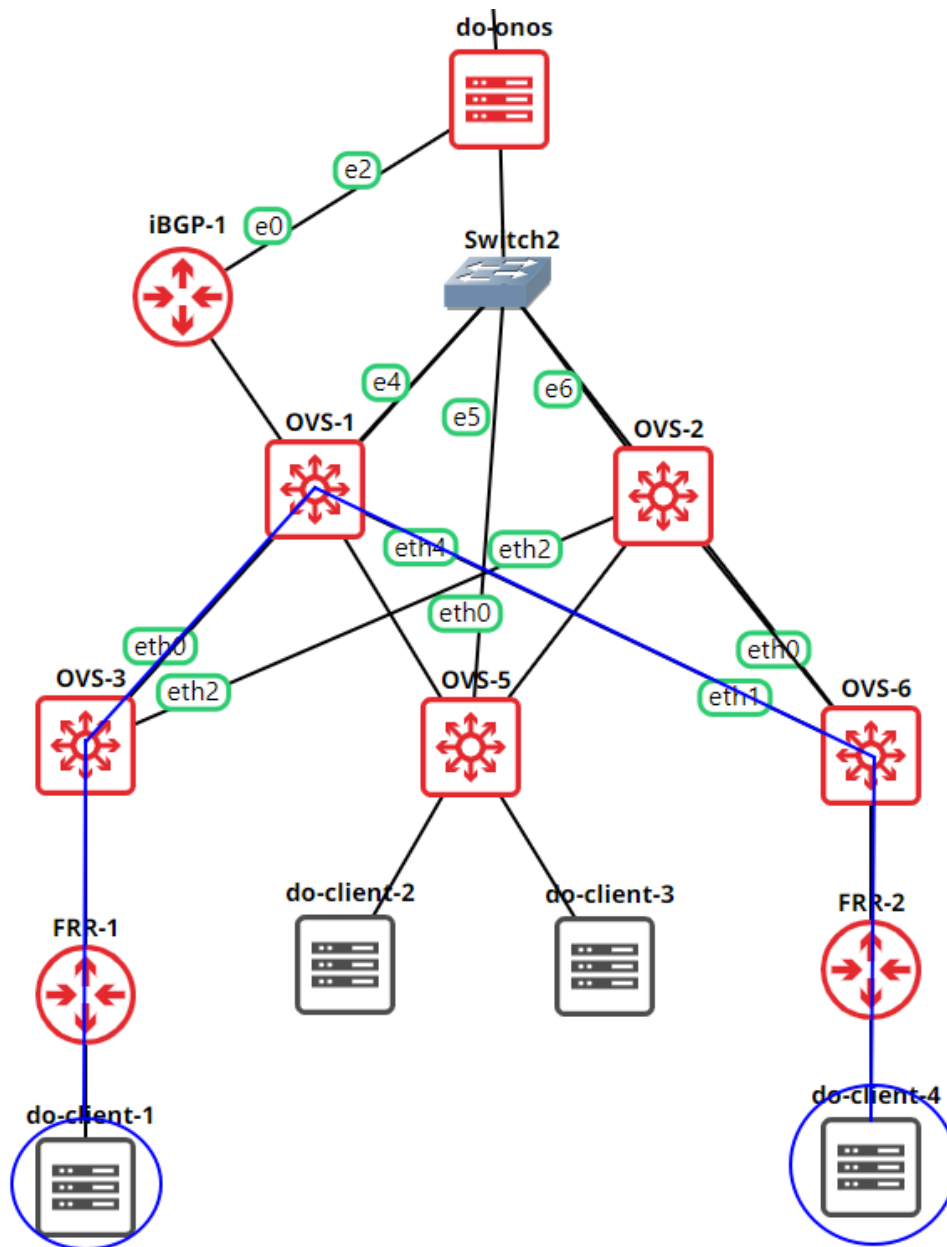
(c) Server C

(d) Server D

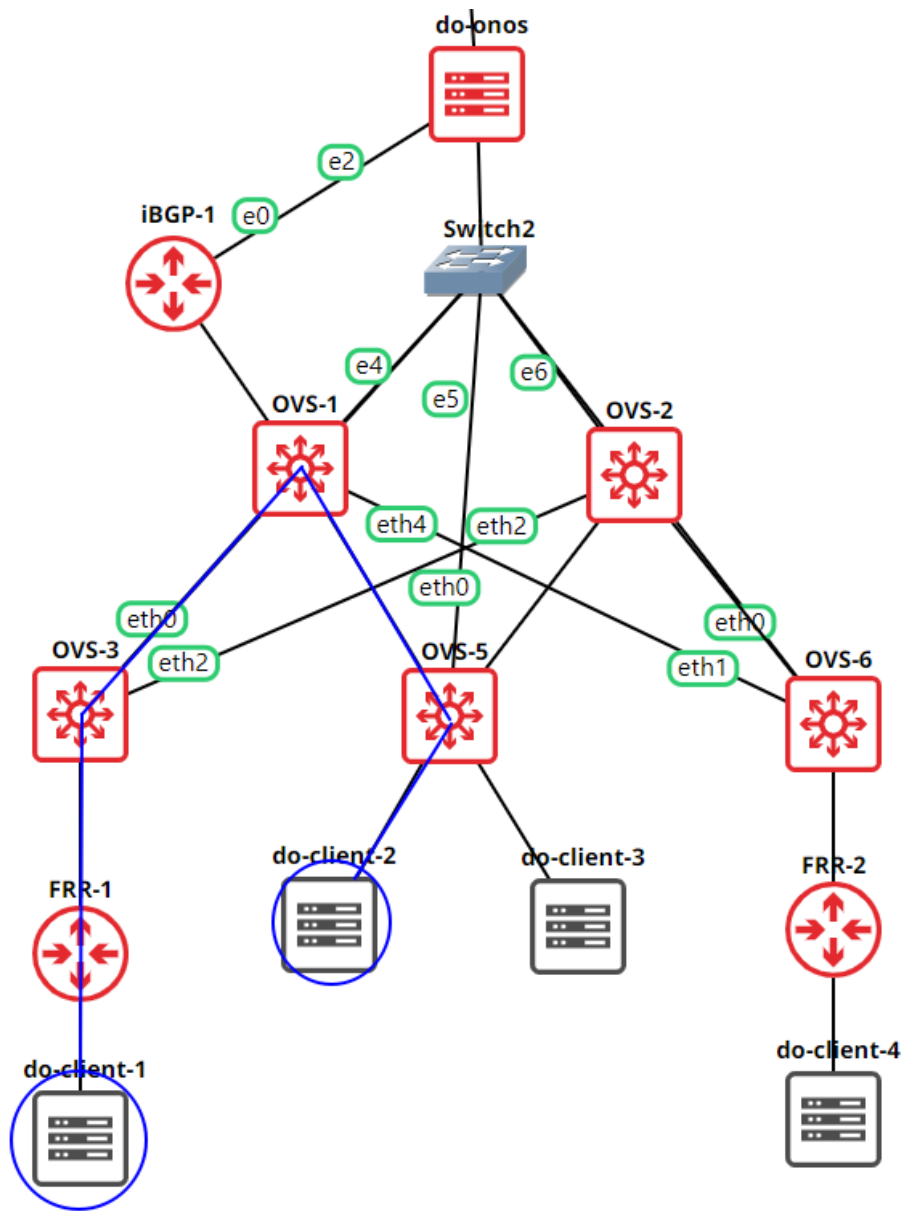
**Gambar 3.10** Pengalamatan IP *address*

### 3.4. Pengambilan Data

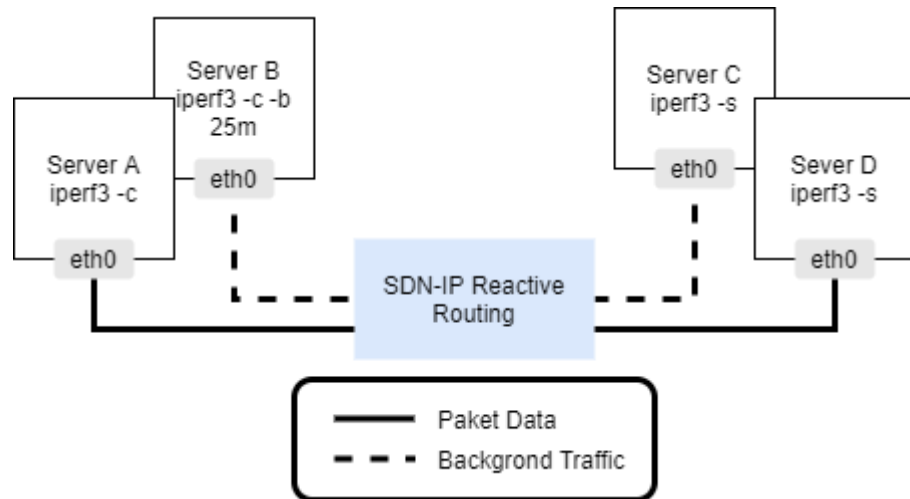
Pada tahap ini akan dilakukan pengambilan data QoS dengan parameter *delay*, *jitter*, *throughput* menggunakan *software iperf3* untuk mengirimkan data dan *Wireshark* untuk mengolah data. Pengujian ini dilakukan dengan 2 skenario, skenario 1 pengambilan data dilakukan dari *server A* dan *D* yang sama – sama terletak pada jaringan IP. Skenario kedua dilakukan pengujian dari *server A* (jaringan IP) ke *server B* yang berada pada jaringan SDN. Setiap skenario dilakukan pengujian dalam kondisi tanpa *background traffic* dan dengan *background traffic*. *Background traffic* dihasilkan oleh *software iperf3* yang dikirimkan oleh *server* yang tidak dilakukan pengujian, sehingga dapat dilihat pengaruh *background traffic* pada setiap skenario terhadap kinerja arsitektur jaringan yang diteliti. Alur pengambilan data dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



**Gambar 3.11 Alur Scenario 1**



**Gambar 3.12 Alur Skenario 2**



Gambar 3.13 Alur pengambilan data

### 3.4.1. Pengambilan Data Tanpa *Background Traffic*

Pada tahap pengujian pertama dilakukan tanpa menggunakan *background traffic*. Pada skenario 1 *Server A* sebagai *sender* mengirimkan paket data selama 20 detik menuju *Server D*. Pada saat pengiriman data akan dilakukan *scanning* menggunakan Wireshark untuk melihat paket yang dikirimkan. Pada skenario 2 dilakukan hal yang sama seperti skenario 1 hanya berbeda *host* pengirim dan penerimanya.

```

gns3@servera:~$ iperf3 -c 192.168.2.10 -t 20
Connecting to host 192.168.2.10, port 5201
[ 4] local 192.168.1.10 port 53230 connected to 192.168.2.1
0 port 5201
[ ID] Interval          Transfer    Bandwidth    Retr
Cwnd
[ 4] 0.00-1.00 sec 8.40 MBytes 70.4 Mbits/sec 1
156 KBytes
[ 4] 1.00-2.00 sec 7.21 MBytes 60.4 Mbits/sec 22
100 KBytes
[ 4] 2.00-3.00 sec 7.33 MBytes 61.5 Mbits/sec 2
102 KBytes
[ 4] 3.00-4.00 sec 7.27 MBytes 61.0 Mbits/sec 1
141 KBytes
[ 4] 4.00-5.00 sec 7.27 MBytes 61.0 Mbits/sec 1
134 KBytes
[ 4] 5.00-6.00 sec 6.71 MBytes 56.3 Mbits/sec 2
123 KBytes
[ 4] 6.00-7.00 sec 6.34 MBytes 53.2 Mbits/sec 3
147 KBytes
[ 4] 7.00-8.00 sec 7.39 MBytes 62.0 Mbits/sec 2
139 KBytes
[ 4] 8.00-9.00 sec 7.58 MBytes 63.6 Mbits/sec 4
139 KBytes
[ 4] 9.00-10.00 sec 8.02 MBytes 67.2 Mbits/sec 3

gns3@serverd:~$ iperf3 -s
Server listening on 5201
-----
Accepted connection from 192.168.1.10, port 53228
[ 5] local 192.168.2.10 port 5201 connected to 192.168.1.1
0 port 53230
[ ID] Interval          Transfer    Bandwidth
[ 5] 0.00-1.00 sec 7.25 MBytes 60.8 Mbits/sec
[ 5] 1.00-2.00 sec 7.12 MBytes 59.8 Mbits/sec
[ 5] 2.00-3.00 sec 7.34 MBytes 61.4 Mbits/sec
[ 5] 3.00-4.00 sec 7.35 MBytes 61.8 Mbits/sec
[ 5] 4.00-5.00 sec 7.30 MBytes 61.2 Mbits/sec
[ 5] 5.00-6.00 sec 6.75 MBytes 56.6 Mbits/sec
[ 5] 6.00-7.00 sec 6.17 MBytes 51.9 Mbits/sec
[ 5] 7.00-8.00 sec 7.43 MBytes 62.2 Mbits/sec
[ 5] 8.00-9.00 sec 7.63 MBytes 64.0 Mbits/sec

```

Gambar 3.14 *Server A* sebagai *sender*



**Tabel 3.5 Besaran Data Transfer**

Protokol Data	Besaran Data (MB)	Background Traffic (Mbits/sec)	Banyak Pengujian	
			IP to IP	IP to SDN
TCP	100	0	20	20

**3.4.2. Pengambilan Data dengan *Background Traffic***

Pada tahap pengujian kedua dilakukan dengan menggunakan *background traffic*. *Sender* mengirimkan paket data selama 20 detik. Pada saat paket dikirimkan, terdapat *server* lain yang mengirimkan *background traffic* menggunakan *iperf3* sebesar 25 Mb, 50 Mb, 75 Mb, 100 Mbps. Setiap pengiriman data akan dilakukan *scanning* menggunakan *Wireshark* untuk mengamati paket yang lewat di jaringan dan mengolah hasilnya.

Penambahan *background traffic* menggunakan *iperf3* dilakukan menggunakan perintah di bawah ini.

```

gns3@serverb:~$ iperf3 -c 192.168.20.10 -b 25m -t 20
Connecting to host 192.168.20.10, port 5201
[ 4] local 192.168.10.10 port 47088 connected to 192.168.20.10 port 5201
[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth      Retr  Cwnd
[ 4]  0.00-1.00    sec  2.70 MBytes  22.6 Mbits/sec    0   45.2 KBytes
[ 4]  1.00-2.00    sec  2.67 MBytes  22.4 Mbits/sec    0   60.8 KBytes
[ 4]  2.00-3.00    sec  2.67 MBytes  22.4 Mbits/sec    0   60.8 KBytes
[ 4]  3.00-4.00    sec  2.49 MBytes  20.8 Mbits/sec    0   60.8 KBytes
[ 4]  4.00-5.00    sec  2.67 MBytes  22.4 Mbits/sec    0   60.8 KBytes
[ 4]  5.00-6.00    sec  2.55 MBytes  21.4 Mbits/sec    0   60.8 KBytes
[ 4]  6.00-7.00    sec  2.67 MBytes  22.4 Mbits/sec    0   91.9 KBytes
[ 4]  7.00-8.00    sec  2.61 MBytes  21.9 Mbits/sec    0   91.9 KBytes
[ 4]  8.00-9.00    sec  2.24 MBytes  18.8 Mbits/sec    0   91.9 KBytes
[ 4]  9.00-10.00   sec  2.49 MBytes  20.9 Mbits/sec    0   91.9 KBytes
[ 4] 10.00-11.00   sec  2.61 MBytes  21.9 Mbits/sec    0   91.9 KBytes
[ 4] 11.00-12.00   sec  2.73 MBytes  22.9 Mbits/sec    0   91.9 KBytes
[ 4] 12.00-13.00   sec  2.30 MBytes  19.3 Mbits/sec    0   91.9 KBytes
[ 4] 13.00-14.00   sec  2.61 MBytes  21.9 Mbits/sec    0   91.9 KBytes
[ 4] 14.00-15.00   sec  2.55 MBytes  21.4 Mbits/sec    0   91.9 KBytes
[ 4] 15.00-16.00   sec  2.61 MBytes  21.9 Mbits/sec    0   91.9 KBytes
[ 4] 16.00-17.00   sec  2.61 MBytes  21.8 Mbits/sec    0   91.9 KBytes
[ 4] 17.00-18.00   sec  2.49 MBytes  20.9 Mbits/sec    0   91.9 KBytes
[ 4] 18.00-19.00   sec  2.73 MBytes  22.9 Mbits/sec    0   91.9 KBytes
[ 4] 19.00-20.00   sec  2.42 MBytes  20.3 Mbits/sec    0   91.9 KBytes
-----
[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth      Retr
[ 4]  0.00-20.00   sec  51.4 MBytes  21.6 Mbits/sec    0
[ 4]  0.00-20.00   sec  50.9 MBytes  21.3 Mbits/sec
sender
receiver

```

**Gambar 3.15 Penambahan *Background Traffic***

*Iperf3* terbagi menjadi 2 fungsi, yaitu *client* dan *server*. *Server* berperan sebagai penerima data dan *client* yang akan mengirimkan data. Sesuai dengan perintah pada gambar di atas, paket dikirimkan memiliki *bandwidth* sebesar 20 Mbps dengan *interval* pengiriman setiap 1s.

Pengujian skenario 2 dilakukan seperti skenario 1 tetapi terdapat perbedaan pada pengirim dan penerimanya. Setiap skenario dilakukan sebanyak 20 kali percobaan sehingga nilai rata – rata yang dihasilkan *factual*. Informasi jumlah data pada masing – masing skenario dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

**Tabel 3.6 Besaran *Background Traffic***

Protokol Data	Besaran Data (MB)	Background Traffic (Mbits/sec)	Banyak Pengujian	
			IP to IP	IP to SDN
TCP	100	0	20	20
		25	20	20
		50	20	20
		75	20	20
		100	20	20