

SKRIPSI

**ANALISIS UNJUK KERJA JARINGAN VIRTUAL ROUTER
REDUNDANCY PROTOCOL (VRRP) DENGAN PROTOKOL
ROUTING BGP MENGGUNAKAN OPEN SOURCE VYOS**

*PERFORMANCE ANALYSIS OF VIRTUAL ROUTER
REDUNDANCY PROTOCOL (VRRP) WITH BGP ROUTING
PROTOCOL USING OPEN SOURCE VYOS*



Disusun oleh

FALAH UJI RAHARJO
19101100

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO

2023

SKRIPSI

**ANALISIS UNJUK KERJA JARINGAN VIRTUAL ROUTER
REDUNDANCY PROTOCOL (VRRP) DENGAN PROTOKOL
ROUTING BGP MENGGUNAKAN OPEN SOURCE VYOS**

***PERFORMANCE ANALYSIS OF VIRTUAL ROUTER
REDUNDANCY PROTOCOL (VRRP) WITH BGP ROUTING
PROTOCOL USING OPEN SOURCE VYOS***



Disusun oleh

**FALAH UJI RAHARJO
19101100**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

**ANALISIS UNJUK KERJA JARINGAN VIRTUAL ROUTER
REDUNDANCY PROTOCOL (VRRP) DENGAN PROTOKOL
ROUTING BGP MENGGUNAKAN OPEN SOURCE VYOS**

***PERFORMANCE ANALYSIS OF VIRTUAL ROUTER
REDUNDANCY PROTOCOL (VRRP) WITH BGP ROUTING
PROTOCOL USING OPEN SOURCE VYOS***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2023**

Disusun oleh

**FALAH UJI RAHARJO
19101100**

DOSEN PEMBIMBING

**Eko Fajar Cahyadi, S.T., M.T., Ph.D.
Fauza Khair, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS UNJUK KERJA JARINGAN VIRTUAL ROUTER REDUNDANCY PROTOCOL (VRRP) DENGAN PROTOKOL ROUTING BGP MENGGUNAKAN OPEN SOURCE VYOS

PERFORMANCE ANALYSIS OF VIRTUAL ROUTER REDUNDANCY PROTOCOL (VRRP) WITH BGP ROUTING PROTOCOL USING OPEN SOURCE VYOS

Disusun oleh
FALAH UJI RAHARJO
19101100

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji tanggal 17 Mei 2023

Tim Pembimbing

Pembimbing Utama : Eko Fajar Cahyadi, S.T., M.T., Ph.D. () 17/5/2023
NIDN. 0616098703

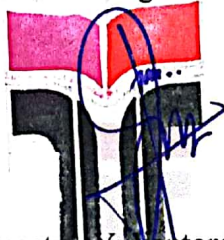
Pembimbing Pendamping : Fauza Khair, S.T., M.Eng. () 17/5/23
NIDN. 0622039001

Penguji 1 : Bongga Arifwidodo, S.ST., M.T. () 17/5
NIDN. 0603118901

Penguji 2 : Eka Wahyudi, S.T., M.Eng. () 17/5
NIDN. 0617117601

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Prasetyo Yudiantoro, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **FALAH UJI RAHARJO**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “ **ANALISIS UNJUK KERJA JARINGAN VIRTUAL ROUTER REDUNDANCY PROTOCOL (VRRP) DENGAN PROTOKOL ROUTING BGP MENGGUNAKAN OPEN SOURCE VYOS** ” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 17 Mei 2023

Yang menyatakan,



(Falah Uji Raharjo)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ANALISIS UNJUK KERJA JARINGAN VIRTUAL ROUTER REDUNDANCY PROTOCOL (VRRP) DENGAN PROTOKOL ROUTING BGP MENGGUNAKAN OPEN SOURCE VYOS”**.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Eko Fajar Cahyadi, S.T., M.T., Ph.D. selaku pembimbing I.
2. Bapak Fauza Khair, S.T., M.Eng. selaku pembimbing II.
3. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
4. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Keluarga dan kerabat dekat yang telah membantu dan mendukung saya dalam pengerjaan skripsi ini.

Purwokerto, 17 Mei 2023



(Falah Uji Raharjo)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	2
1.4 TUJUAN.....	3
1.5 MANFAAT	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB 2 DASAR TEORI	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA	5
2.2 DASAR TEORI.....	9
2.3 JARINGAN KOMPUTER	9
2.4 ARSITEKTUR JARINGAN KOMPUTER.....	9
2.5 OSI LAYER.....	10
2.6 TOPOLOGI JARINGAN	13
2.7 VIRTUAL ROUTER REDUDANCY PROTOCOL.....	16
2.8 ROUTING DINAMIS	17
2.9 BORDER GATEWAY PROTOcOL.....	17
2.10AUTONOMOUS SYSTEM NUMBER	18
2.11VYOS	18
2.11 WIRESHARK.....	19
2.12 D-ITG.....	20
2.13 EVE-NG.....	21

2.14 QUALITY OF SERVICE	21
BAB 3 METODE PENELITIAN	25
3.1 PERANGKAT YANG DIGUNAKAN	25
3.1.1 PERANGKAT KERAS (<i>HARDWARE</i>)	25
3.1.2 PERANGKAT LUNAK (<i>SOFTWARE</i>).....	25
3.1.2.1 PERANGKAT	25
3.1.2.2 SOFTWARE TOOLS	26
3.2 ALUR PENELITIAN	27
3.3 TOPOLOGI JARINGAN	28
3.4 KONFIGURASI <i>ROUTER</i>	29
3.4.1 KONFIGURASI <i>IP ADDRESS</i>	30
3.4.2 KONFIGURASI <i>ROUTING</i> BGP.....	32
3.4.3 KONFIGURASI <i>VRP</i>	35
3.5 SKENARIO PENGUJIAN	37
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 PROSES PENGUJIAN	39
4.1.1 ANALISIS PARAMETER <i>THROUGHPUT</i>	42
4.1.2 ANALISIS PARAMETER <i>DELAY</i>	45
4.1.3 ANALISIS PARAMETER <i>JITTER</i>	48
4.1.4 ANALISIS PARAMETER <i>PACKETLOSS</i>	51
4.1.5 ANALISIS PARAMETER WAKTU KONVERGENSI	54
BAB 5 PENUTUP	55
5.1 KESIMPULAN.....	55
5.2 SARAN.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Local Area Network (LAN)</i>	9
Gambar 2.2 <i>Metropolitan Area Network (MAN)</i>	10
Gambar 2.3 <i>Wide Area Network (WAN)</i>	10
Gambar 2.4 Osi Layer Model.....	11
Gambar 2.5 Topologi Jaringan <i>Mesh</i>	14
Gambar 2.6 Topologi Jaringan <i>Star</i>	14
Gambar 2.7 Topologi Jaringan <i>Bus</i>	15
Gambar 2.8 Topologi Jaringan <i>Tree</i>	16
Gambar 2.9 Topologi Jaringan <i>Ring</i>	16
Gambar 2.10 <i>Dynamic Routing</i>	17
Gambar 2.11 VyOS Router OS	19
Gambar 2.12 <i>Software Wireshark</i>	20
Gambar 2.13 Arsitektur D-ITG.....	20
Gambar 2.14 EVE-NG	21
Gambar 3.1 Alur penelitian.....	27
Gambar 3.2 Topologi jaringan	28
Gambar 3.3 Konfigurasi Ip Address Router-Master	30
Gambar 3.4 Konfigurasi Ip Address Router-Backup1	31
Gambar 3.5 Konfigurasi Ip Address Router-Backup2.....	31
Gambar 3.6 Konfigurasi Ip Address Router-A	32
Gambar 3.7 <i>Routing</i> BGP ASN 100 pada Router-Master	33
Gambar 3.8 Konfigurasi <i>Routing</i> BGP ASN 100 pada Router-Backup1	33
Gambar 3.9 Konfigurasi <i>Routing</i> BGP ASN 100 pada Router-Backup2	34
Gambar 3.10 Konfigurasi <i>Routing</i> BGP ASN 200 pada Router-A.....	34
Gambar 3.11 Protokol VRRP pada Router-Master.....	35
Gambar 3.12 Protokol VRRP pada Router-Backup1.....	36
Gambar 3.13 Protokol VRRP pada Router-Backup2.....	37
Gambar 4.1 Pengujian dengan TCP Menggunakan D-ITG di Sisi <i>Client</i>	39
Gambar 4.2 Pengujian dengan UDP Menggunakan D-ITG di Sisi <i>Client</i>	39
Gambar 4.3 Pengujian Menggunakan D-ITG Sisi <i>Server</i>	40
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Menggunakan D-ITG di Sisi <i>Server</i>	40

Gambar 4.5 Konfigurasi D-ITG di Sisi <i>Client</i> dan <i>Server</i>	40
Gambar 4 6 <i>Command</i> Melihat Hasil D-ITG di Sisi <i>Server</i>	40
Gambar 4.7 <i>Capture</i> Protokol TCP pada Wireshark	41
Gambar 4.8 Pengujian Waktu Konvergensi dengan Selisih ICMP_SEQ.....	41
Gambar 4. 9 Traceroute pada Sisi <i>Client</i>	42
Gambar 4.10 Diagram Hasil Data Pengujian <i>Throughput</i> dengan TCP	43
Gambar 4 11 Diagram Hasil Data Pengujian <i>Throughput</i> dengan UDP	43
Gambar 4.12 Diagram Hasil Data Pengujian <i>Delay</i> dengan TCP	46
Gambar 4.13 Diagram Hasil Data Pengujian <i>Delay</i> dengan UDP.....	46
Gambar 4.14 Diagram Hasil Data Pengujian <i>Jitter</i> dengan TCP.....	49
Gambar 4.15 Diagram Hasil Data Pengujian <i>Jitter</i> dengan UDP	49
Gambar 4.16 Diagram Hasil Data Pengujian <i>Packet Loss</i> dengan TCP.....	52
Gambar 4.17 Diagram Hasil Data Pengujian <i>Packet Loss</i> dengan UDP	52
Gambar 4.18 Diagram Hasil Data Pengujian Waktu Konvergensi.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman keterkaitan dengan penulisan sebelumnya.....	7
Tabel 2.2 Indeks parameter QoS	22
Tabel 2.3 Kategori <i>throughput</i>	22
Tabel 2.4 Kategori <i>delay</i>	23
Tabel 2.5 Kategori <i>jitter</i>	23
Tabel 2.6 Kategori <i>packet loss</i>	24
Tabel 3.1 Spesifikasi perangkat komputer	25
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>server</i>	25
Tabel 3.3 Spesifikasi perangkat	26
Tabel 3.4 <i>Software tools</i> yang dipakai	26
Tabel 3.5 Topologi jaringan.....	29
Tabel 3.6 Skenario pengujian QoS tanpa <i>failover</i> , <i>failover1</i> dan <i>failover2</i>	38
Tabel 3.7 Skenario pengujian <i>link off</i>	38
Tabel 4.1 Hasil data pengujian <i>throughput</i>	42
Tabel 4.2 Hasil data pengujian <i>delay</i>	45
Tabel 4.3 Hasil data pengujian <i>jitter</i>	48
Tabel 4.4 Hasil data pengujian <i>packet loss</i>	51
Tabel 4.5 Hasil data pengujian waktu konvergensi perpindahan <i>link</i>	54