

**PERANCANGAN *FAILOVER* PADA 2 ISP DAN
LIMITASI *BANDWIDTH* PADA JARINGAN
SDN HARAPAN JAYA 2**

SKRIPSI

**Oleh:
Soni Dwi Mulyanto
201910225325**



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

(DIGUNAKAN UNTUK TUGAS AKHIR)

Judul Proposal Tugas Akhir : PERANCANGAN *FAILOVER* PADA 2 ISP DAN
LIMITASI *BANDWDITH* PADA JARINGAN
SDN HARAPAN JAYA 2

Nama Mahasiswa : Soni Dwi Mulyanto

Nomor Pokok Mahasiswa : 201910225325

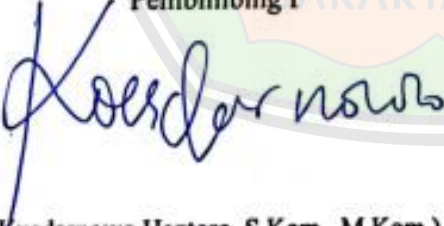
Program Studi/Fakultas : Informatika/Illmu Komputer

Bekasi, 15 Juni 2023

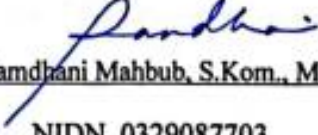
MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II


(Kusdarnowo Hantoro, S.Kom., M.Kom.)

NIDN. 0329076601


(Asep Ramdhani Mahbub, S.Kom., M.Kom.)

NIDN. 0329087703

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : Perancangan *Failover* Pada 2 ISP Dan
Limitasi *Bandwidth* Pada Jaringan SDN
Harapan Jaya 2

Nama Mahasiswa : Soni Dwi Mulyanto

Nomor Pokok Mahasiswa : 201910225325

Program Studi/ Fakultas : Informatika/ Ilmu Komputer

Tanggal Lulus Ujian Tugas Akhir : 18/07/2023

Bekasi, 24 Juli 2023

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Rakhmat Purnomo, S.Pd., S.Kom., M.Kom.
NIDN : 0322108201

Penguji I : Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I.
NIDN : 0327117402

Penguji II : Kusdarnowo Hantoro, S.Kom., M.Kom.
NIDN : 0329076601

MENGETAHUI,

Ketua Prodi Informatika

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I.
NIP. 2012486

Dr. Dra. Tvastuti Sri Lestari, MM.
NIP. 1408206



LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Soni Dwi Mulyanto
NPM : 201910225325
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Perancangan *Failover* Pada 2 ISP Dan Limitasi *Bandwidth*
Pada Jaringan SDN Harapan Jaya 2

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan **hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya**. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan dari pihak manapun.

Bekasi, 31 Juli 2023

Penulis


CBAKX543470002
Soni Dwi Mulyanto

ABSTRAK

Soni Dwi Mulyanto, 201910225325, Perancangan *Failover* Pada 2 ISP Dan Limitasi *Bandwidth* Pada Jaringan SDN Harapan Jaya 2, Bekasi : Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya 2023.

Internet berperan penting dalam perkembangan teknologi di Indonesia, sehingga penggunaan internet saat ini cukup besar dan membutuhkan kapasitas internet yang tinggi. Permasalahan yang ditemukan saat melakukan penelitian pada SDN Harapan Jaya 2 adalah apabila terjadi gangguan internet pada ISP Indihome maka seluruh pengguna tidak dapat mengakses internet dan permasalahan lain yaitu tidak dilakukan limitasi *bandwidth* dengan baik. Metode yang digunakan adalah metode *failover*, *queue tree*, dan *per connection queue* dalam perancangan infrastruktur jaringan. Dari langkah tersebut peneliti memperoleh sebuah hasil yang dapat membantu permasalahan jaringan internet pada SDN Harapan Jaya 2 dengan merancang *failover* pada 2 isp dan melakukan limitiasi *bandwdith* pada setiap *router*, sehingga kapasitas *bandwidth* dapat dikelola dengan sama rata ketika *user* mengakses secara bersamaan dan apabila terjadi gangguan pada salah satu isp, setiap *user* tetap bisa mengakses internet. Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, peneliti dapat mengetahui perbandingan sebelum dan sesudah di rancang *failover* dan dilakukan limitasi *bandwidth*, kedua ISP Indihome dan ISP *GlobalExtrime* dapat saling membackup apabila terjadi gangguan dari salah satu ISP, dan *bandwdith* yang diperoleh *user* sama rata ketika aktif secara bersamaan.

Kata Kunci: Limitasi *Bandwidth*, *Failover*, *Queue Tree*, *Per Connection Queue*

ABSTRACT

Soni Dwi Mulyanto, 201910225325, Failover Design at 2 ISP and Bandwidth Limitations on the SDN Harapan Jaya 2 Network, Bekasi: Faculty of Computer Science. Bhayangkara University Jakarta Raya 2023.

The internet plays an important role in the development of technology in Indonesia, so that the current use of the internet is quite large and requires high internet capacity. The problem that was found when conducting research on Harapan Jaya 2 Elementary School was that if there was internet interference at the Indihome ISP, all users could not access the internet and other problems, namely bandwidth limitation was not carried out properly. The methods used are failover, queue tree, and per connection queue methods in network infrastructure design. From this step the researcher obtained a result that could help with internet network problems at SDN Harapan Jaya 2 by designing failover on 2 ISs and limiting bandwidth on each router, so that bandwidth capacity can be managed equally when users access it simultaneously and if there is interference at one ISP, each user can still access the internet. The conclusion from the research that has been done, the researcher can find out the comparison before and after the failover is designed and the bandwidth limitation is carried out, the two Indihome ISP and the GlobalExtrime ISP can back up each other in the event of interference from one of the ISP, and the bandwidth that the user gets is the same when active simultaneously.

Keywords: Bandwidth Limitation, Failover, Queue Tree, Per Connection Queue



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai sivitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Soni Dwi Mulyanto

NPM : 201910225325

Program Studi : Informatika

Fakultas : Ilmu Komputer

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PERANCANGAN *FAILOVER* PADA 2 ISP DAN LIMITASI *BANDWIDTH* PADA JARINGAN SDN HARAPAN JAYA 2

beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-ekslusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi
Pada tanggal : 31 Juli 2023
Yang Menyatakan


METERAI TEMPEL
B0AKX543476897
Soni Dwi Mulyanto

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti mampu menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “**Perancangan Failover Pada 2 ISP Dan Limitasi Bandwidth Pada Jaringan SDN Harapan Jaya 2**”.

Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk mencapai gelar sarjana pada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Program Studi Informatika. Penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan baik berkat dukungan dan doa dari banyak pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Irjen Pol (Purn) Prof. Dr. Drs. Bambang Karsono, SH., MM., selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya;
2. Ibu Dr. Dra. Tyastuti Sri Lestari, M.M., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya;
3. Bapak Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I., selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya;
4. Bapak Kusdarnowo Hantoro, S.Kom., M.Kom., selaku pembimbing pertama dalam penyusunan proposal skripsi ini.
5. Bapak Asep Ramdhani Mahbub, S.Kom., M.Kom., selaku Pembimbing kedua dalam Menyusun proposal skripsi yang selalu memberikan arahan dan bimbingan dengan sangat baik.

6. Orang tua dan keluarga yang telah mendukung dalam penelitian secara moral dan material dalam mengerjakan proposal skripsi ini.

Penyusunan laporan penelitian ini masih ada kekurangan dalam penyajian tulisan, maka saran dan kritik pembaca untuk kesempurnaan laporan ini sangat diharapkan. Semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi kita peneliti pribadi maupun pembaca. Aamiin.



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Tugas Akhir	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kajian Literatur	7
2.2 Jaringan Komputer	9
2.2.1 IP Address	10

2.2.2	<i>Subnetting</i>	12
2.2.3	<i>Variable Length Subnet Mask (VLSM)</i>	13
2.2.4	<i>Topologi Jaringan</i>	13
2.2.5	<i>Jaringan Kabel</i>	17
2.2.6	<i>Jaringan Nirkabel</i>	18
2.3	<i>Arsitektur Jaringan</i>	19
2.3.1	<i>Local Area Network (LAN)</i>	20
2.3.2	<i>Metropolitan Area Network (MAN)</i>	20
2.3.3	<i>Wide Area Network (WAN)</i>	20
2.4	<i>Network Development Life Cycle (NDLC)</i>	21
2.5	<i>Failover</i>	22
2.6	<i>Bandwidth</i>	22
2.6.1	<i>Queue Tree</i>	23
2.6.2	<i>Per Connection Queue (PCQ)</i>	24
2.7	<i>TraceRoute</i>	24
2.8	<i>Perangkat Jaringan</i>	25
2.8.1	<i>Router</i>	25
2.8.2	<i>Mikrotik</i>	25
2.8.3	<i>Access Point</i>	26
2.8.4	<i>Modem</i>	26
2.8.5	<i>Switch</i>	27
2.9	<i>Peralatan Pendukung</i>	27
2.9.1	<i>Winbox</i>	28
2.9.2	<i>VMWare</i>	28
2.9.3	<i>GNS3</i>	28

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian	30
3.2 Kerangka Penelitian	32
3.3 Metode Pengumpulan Data	32
3.4 <i>Network Development Life Cycle (NDLC)</i>	34
3.5 Analisis Topologi Jaringan Berjalan	37
3.6 Analisis Permasalahan	39
3.7 Analisis Topologi Jaringan Usulan	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Analisis Kebutuhan	43
4.2 Perancangan Topologi	44
4.2.2 Topologi Jaringan Sebelumnya	45
4.2.3 Hasil perancangan topologi Jaringan	46
4.3 Simulasi Topologi	47
4.3.1 Tahapan 1 Persiapan	48
4.3.2 Tahapan 2 GNS3 VM	49
4.3.3 Tahapan 3 Mikrotik	50
4.3.4 Tahapan 4 Merancang Topologi Pada GNS3	51
4.4 Implementasi Mikrotik	53
4.4.1 <i>IP Address</i>	55
4.4.2 <i>Firewall NAT (Network Address Translation)</i>	59
4.4.3 <i>Routing</i>	61
4.4.4 <i>Route Recursive</i>	64
4.4.5 <i>Route DNS (Domain Name System)</i>	66
4.4.6 <i>Netwatch</i>	67

4.4.7	<i>Firewall Mangle</i>	71
4.4.8	<i>Queue Tree</i>	78
4.4.9	<i>Per Connection Queue (PCQ)</i>	85
4.5	<i>Monitoring</i>	87
4.6	Manajemen	88
4.7	Hasil Penelitian.....	89
4.7.1	Sebelum Diterapkan <i>Failover</i>	89
4.7.2	Sesudah Diterapkan <i>Failover</i>	91
4.7.3	Sebelum Diterapkan <i>Limitasi Bandwidth</i>	96
4.7.4	Sesudah Diterapkan <i>Limitasi Bandwidth</i>	101
BAB V PENUTUP		107
5.1	Kesimpulan.....	107
5.2	Saran.....	108
DAFTAR PUSTAKA		109
LAMPIRAN		113

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman Dari Beberapa Jurnal.....	7
Tabel 3.1 Hasil Wawancara.....	33
Tabel 3.2 Perangkat Jaringan Yang Digunakan	38
Tabel 3.3 <i>Bandwidth Upload Dan Download Usulan</i>	41
Tabel 3.4 Perangkat Jaringan Usulan	42
Tabel 4.1 Perangkat Kebutuhan	43
Tabel 4.2 Konfigurasi <i>Mark Connection Upload</i>	76
Tabel 4.3 Konfigurasi <i>Mark Connection Download</i>	76
Tabel 4.4 Konfigurasi <i>Mark Packet Upload</i>	77
Tabel 4.5 Konfigurasi <i>Mark Packet Download</i>	77
Tabel 4.6 Konfigurasi <i>Queue Tree Bandwidth Download</i>	83
Tabel 4.7 Konfigurasi <i>Queue Tree Bandwidth Upload</i>	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kecepatan internet ISP Indihome	2
Gambar 2.1 Topologi <i>Mesh</i>	14
Gambar 2.2 Topologi <i>Star</i>	15
Gambar 2.3 Topologi <i>Bus</i>	15
Gambar 2.4 Topologi <i>Tree</i>	16
Gambar 2.5 Topologi <i>Ring</i>	17
Gambar 2.6 Skema <i>Per Connection Queue (PCQ)</i>	24
Gambar 3.1 Denah Lokasi SDN Harapan Jaya 2	31
Gambar 3.2 Struktur Organisasi	31
Gambar 3.3 Kerangka Penelitian.....	32
Gambar 3.4 Diagram <i>Network Development Life Cycle (NDLC)</i>	35
Gambar 3.5 Topologi Jaringan SDN Harapan Jaya 2	37
Gambar 3.6 Topologi Jaringan Usulan.....	40
Gambar 4.1 Perancangan Topologi Dengan Aplikasi <i>GNS3</i>	44
Gambar 4.2 Topologi Jaringan SDN Harapan Jaya 2	46
Gambar 4.3 Hasil Perancangan Topologi Jaringan	47
Gambar 4.4 Hasil Instalasi <i>VMware Workstation</i> Dan <i>Virtual Server GNS3</i>	49
Gambar 4.5 Hasil Instalasi <i>Aplikasi GNS3</i>	50
Gambar 4.6 Hasil Instalasi Mikrotik Pada <i>GNS3</i>	51
Gambar 4.7 Hasil Simulasi Topologi Jaringan.....	52
Gambar 4.8 Tampilan <i>Login</i> Pada Aplikasi <i>Winbox</i>	54
Gambar 4.9 Hasil Reset Konfigurasi Mikrotik.....	55

Gambar 4.10 Hasil Konfigurasi <i>IP Address</i> Pada <i>Router</i> Mikrotik	56
Gambar 4.11 Tampilan Utama <i>DHCP Server</i>	57
Gambar 4.12 Konfigurasi <i>DHCP Setup</i>	58
Gambar 4.13 Konfigurasi <i>Lease Time DHCP Setup</i>	58
Gambar 4.14 Hasil Konfigurasi <i>IP DHCP Server</i>	59
Gambar 4.15 Konfigurasi <i>Network Address Translation (NAT)</i>	60
Gambar 4.16 Hasil Konfigurasi <i>Firewall NAT</i>	60
Gambar 4.17 Konfigurasi <i>Routing IP Address</i>	61
Gambar 4.18 Hasil Konfigurasi <i>Routing IP Address</i>	62
Gambar 4.19 Hasil Konfigurasi <i>Routing Default</i>	63
Gambar 4.20 Hasil Uji Coba Ping Melalui <i>Terminal</i>	64
Gambar 4.21 Konfigurasi <i>Route Recursive</i>	65
Gambar 4.22 Hasil Konfigurasi <i>Route Recursive</i>	65
Gambar 4.23 Konfigurasi <i>Route DNS</i>	66
Gambar 4.24 Hasil Konfigurasi <i>Route DNS Publik</i>	67
Gambar 4.25 Tampilan Utama <i>Tools Netwatch</i>	68
Gambar 4.26 Konfigurasi <i>Host Netwatch</i>	69
Gambar 4.27 Konfigurasi <i>Up Netwatch</i>	69
Gambar 4.28 Konfigurasi <i>Down Netwatch</i>	70
Gambar 4.29 Hasil Konfigurasi <i>Netwatch Failover</i>	71
Gambar 4.30 Tampilan Utama <i>Firewall Mangle</i>	72
Gambar 4.31 Konfigurasi <i>Mark Connection Upload</i>	73
Gambar 4.32 Konfigurasi <i>Mark Connection Download</i>	74
Gambar 4.33 Konfigurasi <i>Mark Packet Upload</i>	75

Gambar 4.34 Konfigurasi <i>Mark Packet Download</i>	75
Gambar 4.35 Hasil Konfigurasi <i>Firewall Mangle</i>	78
Gambar 4.36 Tampilan Utama <i>Queue List</i>	79
Gambar 4.37 Konfigurasi <i>Total Download Dan Upload</i>	80
Gambar 4.38 Konfigurasi <i>Queue Tree Download</i>	81
Gambar 4.39 Konfigurasi <i>Queue Tree Upload</i>	82
Gambar 4.40 Hasil Konfigurasi <i>Queue Tree</i>	84
Gambar 4.41 Konfigurasi <i>Per Connection Queue</i>	86
Gambar 4.42 Hasil Konfigurasi <i>Per Connection Queue</i>	87
Gambar 4.43 Hasil <i>Monitoring</i> Menggunakan Aplikasi <i>Winbox</i>	88
Gambar 4.44 Hasil Sebelum Diterapkan <i>Failover</i> Melalui PC User	90
Gambar 4.45 Hasil Sebelum Diterapkan <i>Failover</i> Melalui <i>Terminal</i>	91
Gambar 4.46 Hasil Sesudah Diterapkan <i>Failover</i> Melalui PC User.....	92
Gambar 4.47 Hasil Sesudah Diterapkan <i>Failover</i> Melalui <i>Terminal</i>	94
Gambar 4.48 Hasil ISP Indihome Mengalami Gangguan	95
Gambar 4.49 Hasil ISP Indihome Sudah Aktif	96
Gambar 4.50 Hasil <i>Speedtest</i> ISP Indihome.....	97
Gambar 4.51 Hasil <i>Speedtest</i> ISP <i>GlobalExtrime</i>	98
Gambar 4.52 Hasil <i>Speedtest</i> Akses Point Arja 2	99
Gambar 4.53 Hasil <i>Speedtest</i> Akses Point Harja 2	100
Gambar 4.54 Hasil <i>Speedtest</i> Akses Point SDN Harapan Jaya 2.....	101
Gambar 4.55 Hasil <i>Speedtest</i> Router 1	102
Gambar 4.56 Hasil <i>Speedtest</i> Router 2	103
Gambar 4.57 Hasil <i>Speedtest</i> Router 3	104

Gambar 4.58 Hasil <i>Speedtest Router 4</i>	105
Gambar 4.59 Hasil <i>Speedtest Router 5</i>	106



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian.....	114
Lampiran 2 Lembar Plagiasi	115
Lampiran 3 Biodata Mahasiswa	116
Lampiran 4 Kartu Konsultasi (Bimbingan) Skripsi.....	117
Lampiran 5 Script Konfigurasi Mikrotik	119

