

**IMPLEMENTASI *SOFTWARE DEFINED NETWORK* (SDN)
UNTUK *LOAD BALANCING* PADA JARINGAN
RT/RW NET DALAM MENINGKATKAN
*QUALITY OF SERVICE***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



MUHAMAD FIKRI

21533531

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

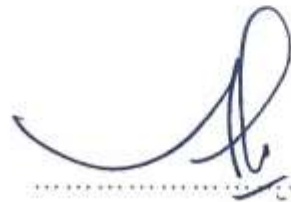
Nama : Muhamad Fikri
NIM : 21533531
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Implementasi *Software Defined Network* Untuk *Load Balancing* Pada Jaringan RT/RW Net Dalam Meningkatkan *Quality of Service*.

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 13 Agustus 2025

Menyetujui,

Dr. Fauzan Masykur, ST., M.Kom
NIK. 19810316 202109 12
(Dosen Pembimbing Utama)



Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom
NIK. 19840924 201309 13
(Dosen Pembimbing Pendamping)



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Edy Kurniawan, ST., MT
NIK. 19771026 200810 12



Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom
NIK. 19840924 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhamad Fikri
NIM : 21533531
Program Studi : Teknik Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “Implementasi *Software Defined Network* (SDN) Untuk *Load Balancing* Pada Jaringan RT/RW Net Dalam Meningkatkan *Quality of Service*” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang atau teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 17 Agustus 2025

Mahasiswa,



Muhamad Fikri

NIM. 21533531

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

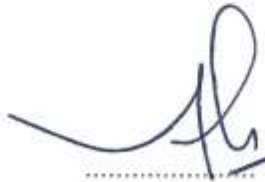
Nama : Muhamad Fikri
NIM : 21533531
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Implementasi *Software Defined Network* (SDN) Untuk
Load Balancing Pada Jaringan RT/RW Net Dalam
Meningkatkan *Quality of Service*.

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada:

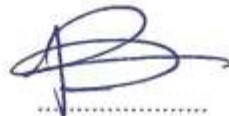
Hari : Selasa
Tanggal : 29 Juli 2025

Dosen Penguji,

Dr. Fauzan Masykur, ST., M.Kom
NIK. 19810316 202109 12
(Ketua Penguji)



Ir. Moh. Bhanu Setyawan, ST., M.Kom
NIK. 19800225 201309 13
(Anggota Penguji I)



Yovi Litanianda, S.Pd, M.Kom
NIK. 19810221 201309 13
(Anggota Penguji II)



Mengetahui,



Ketua Fakultas Teknik

(Edy Kurniawan, ST., MT)
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Informatika



(Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom)
NIK. 19840924 201309 13

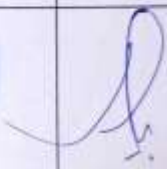
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI PEMBIMBING I

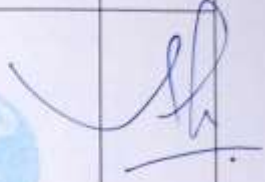
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Muhamad Fitri
 NIM : 21533531
 Judul Skripsi : IMPLEMENTASI SOFTWARE DERIVED NETWORK UNTUK
 LOAD BALANCING PADA JARINGAN R/W NET DALAM MEMBUKTIKAN
 Dosen Pembimbing Utama : Dr. Fauzan Masykur M.kom

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	31/10 29	BAB I	- Pengayaan Tema - Pengayaan Latar belakang	
2	12/11 29	BAB I	- Revisi Pembahasan - Revisi Daftar pustaka	
3	26/11 29	Bab II	- Pengayaan Dasar Teori - Pengayaan Kajian pustaka - Revisi penulisan sub bab	
4	10/12 29	Bab II	- Penambahan Referensi - Penambahan paragraf pada setiap sub bab. - Revisi Referensi	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	16/1 25	Bab III	- Pemilihan metode pengembangan sistem - Rangkaian pengembangan sistem - Revisi penulisan	
6	23/1 2025	Bab III	- Revisi penulisan judul bab dan gambar	
7	13/2 2025		<u>Free Group</u>	
8	8/5		Revisi Group - Uji Aes. - kanvas progress.	
9	15/11		- topkri baru sudah ok - lanjut ke pengujian	
10	9/7 2025.	Bab 9.	- penulisan - Revisi. kesimpul.	

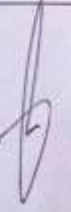
No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	3/7 2025.		Draft Jurnal (1 mgu -)	
12	9/7 2025.		Draft Jurnal Diselesaikan Om Subanit.	
13	10/7 '25		Akar Ujri Strip2.	
14				
15				
16				

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI PEMBIMBING II

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Muhamad Fikri
 NIM : 21533531
 Judul Skripsi : IMPLEMENTAS SOFTWARE DEFINED NETWORK LEVEL LOAD BALANCING PADA JARINGAN PT/PW NET DALAM MENINGKATKAN QoS
 Dosen Pembimbing Pendamping : Adi Fajaryanto Cobantoro, S.kom, M.kom

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	21/6 2024	BAB I	latar belakang Pern. Rumusan Masalah	
2	19/6 2025	BAB II	Daftar Teori Kerangka Pemikiran Teoritis	
3	21/4 2025	BAB III	penambahan Topologi Jaringan	
4	16/2 2025	BAB II	Revisi flowchart	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	12/2 2025		Acc Seminar proposal	
6	11/9 2025	BAB I & II	Pemeriksaan Pengantar Qus	
7	11/2 2025	BAB II	Pemeriksaan Tabel Pengantar Qus	
8	11/7 2025	Paper	Periksa Citra Raster pake	
9	11/7 2025	BAB I & II & III	Final cek	
10	11/7 2025		Acc Sidang Skripsi	

MOTTO

"AJA WEDI NYOBA, MULO BAKAL BISA"

“Langkah awal bisa gagal, langkah pertama belum tentu bisa apalagi sempurna,
tanpa mencoba kita bukan apa-apa”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur atas berkat dan rahmat Allah SWT, karya sederhana ini kupersembahkan kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta, yang telah memberikan kasih sayang, doa yang tak pernah putus, pengorbanan tanpa batas, serta menjadi sumber semangat dalam setiap langkah hidupku.
2. Adikku tersayang, atas segala doanya, dukungan, perhatian, dan semangat yang diberikan.
3. Bapak Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji, atas bimbingan, arahan, dan ilmu yang telah diberikan dengan tulus.
4. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan, yang selalu berjuang bersama, dan senantiasa memberi dukungan, tawa, dan semangat. Terima kasih atas semuanya, semoga kelak kita semua sukses dan selalu diberikan kemudahan dalam meraih cita-cita.
5. Almamater Universitas Muhammadiyah Ponorogo, tempat aku belajar, berkembang, dan menimba pengalaman berharga.

Semoga karya sederhana ini dapat menjadi bentuk bakti, rasa terima kasih, serta memberi manfaat bagi semua yang kupersembahkan.

**IMPLEMENTASI *SOFTWARE DEFINED NETWORK* (SDN) UNTUK
LOAD BALANCING PADA JARINGAN RT/RW NET DALAM
MENINGKATKAN *QUALITY OF SERVICE***

Muhamad Fikri¹, Fauzan Masykur², Adi Fajaryanto Cobantoro³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Ponorogo

e-mail : muh44madfikri@gmail.com

Abstrak

Meningkatnya kebutuhan akan akses internet yang cepat dan stabil, terutama di lingkungan RT/RW Net yang melayani pelanggan rumah tangga dengan berbagai kebutuhan seperti streaming dan pengunduhan, memunculkan tantangan dalam pengelolaan lalu lintas jaringan, terutama ketika menggunakan lebih dari satu penyedia layanan internet (ISP). Penelitian ini mengimplementasikan penerapan arsitektur *Software Defined Networking* (SDN) sebagai solusi untuk mengatasi masalah distribusi trafik yang tidak merata melalui mekanisme *load balancing*. SDN memberikan kontrol terpusat dan fleksibel dalam pengelolaan jaringan, memungkinkan pengaturan trafik secara dinamis dan efisien. Implementasi dilakukan dengan menggunakan *controller OpenDaylight* dan perangkat MikroTik sebagai router yang dikonfigurasi mendukung protokol *Openflow* untuk *load balancing* dua ISP. Hasil pengujian menunjukkan adanya peningkatan pada parameter *Quality of Service* (QoS) seperti *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. Hasil pengujian dengan QoS didapat rata-rata dari masing-masing parameter yaitu, untuk *throughput* 8.39 mbps, untuk parameter *packet loss* 0.09%, untuk *delay* 38.6 ms dan parameter *jitter* 11.4 ms. Dari semua hasil pengujian parameter diatas membuktikan adanya kenaikan kualitas jaringan dibandingkan dengan sebelum menerapkan *Software Defined Network* dan *load balancing*.

Kata Kunci : *Internet Service Provider, Jaringan Komputer, Load Balancing, Quality of Service, RT/RW Net, Software Defined Network.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak pihak yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan bantuan. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Fauzan Masykur, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah memberikan bimbingan teknis, arahan metodologi, dan ilmu pengetahuan yang mendalam sehingga skripsi ini dapat tersusun dengan baik.
2. Bapak Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Pendamping, yang telah memberikan motivasi, masukan kritis, serta dukungan sehingga penulis termotivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Seluruh pihak yang berkontribusi, baik dosen, staf, teman, maupun keluarga, yang telah memberikan dukungan, masukan, dan bantuan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, dan semua pihak yang terkait.

Penulis



Muhamad Fikri

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	ii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iii
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI PEMBIMBING I	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI PEMBIMBING II	vii
MOTTO	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
ABSTRAK	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Jaringan Komputer	10
2.2.2 Topologi Jaringan.....	11
2.2.3 RT/RW Net.....	12
2.2.4 Load Balancing	13
2.2.5 Software Defined Network.....	15
2.2.6 Openflow	16
2.2.7 Opendaylight Controller	18

2.2.8	<i>Java</i>	19
2.2.9	Mininet	20
2.2.10	Mikrotik.....	21
2.2.11	Winbox	22
2.2.12	<i>Quality of Service</i>	22
2.2.13	TIPHON	24
2.2.14	Metode PPDIOO.....	25
BAB III		27
METODE PENELITIAN.....		27
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	27
3.2	Metode Pengumpulan Data	27
3.3	Analisis Kebutuhan	28
3.4	Metode Pengembangan Sistem	29
3.4.1	Tahap Persiapan (Prepare).....	31
3.4.2	Tahap Perencanaan (Plan).....	32
3.4.3	Tahap Perancangan (Design).....	33
3.4.4	Tahap Implmentasi (Implement)	34
3.4.5	Tahap Operasi (Operation).....	35
3.4.6	Tahap Optimasi (Optimize).....	36
BAB IV		37
HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Implementasi Sistem	37
4.1.1	Instalasi SDN	37
4.1.2	Konfigurasi Load Balancing.....	40
4.2	Hasil Pengujian Sistem.....	47
4.2.1	Pengujian Qos	47
4.2.2	Pengujian Failover	52
BAB V.....		54
PENUTUP		54
5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran.....	54

DAFTAR PUSTAKA	56
----------------------	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Metode PPDIOO	29
Gambar 3.2 Flowchart Alur Penelitian	31
Gambar 3.3 Topologi Jaringan Lama.....	33
Gambar 3.4 Topologi Jaringan Baru.....	34
Gambar 3.5 Flowchart Alur Sistem	35
Gambar 4.1 Apt Update	37
Gambar 4.2 Install Java JDK	38
Gambar 4.3 Download File Karaf.....	38
Gambar 4.4 Ekstrak File Karaf	38
Gambar 4.5 Masuk Direktori Karaf	39
Gambar 4.6 Mengaktifkan Controller.....	39
Gambar 4.7 Halaman Login.....	40
Gambar 4.8 Setting Openflow.....	41
Gambar 4.9 Ping IP Controller	41
Gambar 4.10 Topologi Openflow	42
Gambar 4.11 Konfigurasi Reset Mikrotik.....	42
Gambar 4.12 Konfigurasi Nama Interfaces	43
Gambar 4.13 Konfigurasi IP Address	43
Gambar 4.14 Konfigurasi DNS.....	43
Gambar 4.15 Konfigurasi Firewall NAT	44
Gambar 4.16 Konfigurasi IP Firewall Mangle.....	45
Gambar 4.17 Konfigurasi Routing.....	46
Gambar 4.18 Konfigurasi DHCP Server.....	46
Gambar 4.19 Pengujian Failover Pertama	52
Gambar 4.20 Pengujian Failover Kedua	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	4
Tabel 2.2 Standart TIPHON	24
Tabel 3.1 <i>Hardware</i>	28
Tabel 3.2 <i>Software</i>	28
Tabel 4.1 Hasil Pengujian <i>Throughput</i>	47
Tabel 4.2 Hasil Pengujian <i>Packet Loss</i>	48
Tabel 4.3 Hasil Pengujian <i>Delay</i>	49
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Jitter</i>	50
Tabel 4.5 Hasil Analisa TIPHON	51

