

**OPTIMASI SISTEM MANAJEMEN JARINGAN MENGGUNAKAN
METODE *SOFTWARE DEFINED NETWORK* PADA *RYU*
CONTROLLER DAN *OPENFLOW PROTOCOL***

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh Ujian
Sarjana Komputer (S.Kom)**

Oleh :

Rudi Hartono

NPM : 15160032

**JENJANG STRATA 1 (S1)
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**



**FAKULTAS INFORMATIKA DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS BINANIAGA INDONESIA**

2022

LEMBAR PERSETUJUAN EVALUASI

Judul : Optimasi Sistem Manajemen Jaringan Menggunakan Metode
Software Defined Network Pada Ryu Controller dan *Openflow*
Protocol

Peneliti/Penyusun : Rudi Hartono / NPM :15160032

Karya tulis ini telah diuji di depan dewan penguji karya tulis penelitian,

Pada Tanggal,Maret 2022,

Disetujui oleh :

Dewan Penguji:

1. Ir. Hardi Jamhur.,M.Kom.
NIDN : 0417086101

2. Binanda Wicaksana, S.Kom.,M.Kom.
NIDN : 0403059001

3. Anggra Triawan, M.Kom.
NIDN : 0431088705

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Optimasi Sistem Manajemen Jaringan Menggunakan Metode
Software Defined Network Pada *Ryu Controller* dan *Openflow*
Protocol

Peneliti / Penulis : Rudi Hartono
NPM : 15160032
Jenjang : Strata 1 (S1)
Program Studi : Teknik Informatika

Karya tulis Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui sebagai karya tulis ilmiah penelitian.

Bogor, Maret 2022

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Adiat Pariddudin, S.Kom, M.Kom

NIDN : 0401129001

Farhan Zayid, S.T, M.Kom

NIDN : 0422038205

Ketua Program Studi
Teknik Informatika

Anggra Triawan, S.Kom, M.Kom

NIDN : 0431088705

**LEMBAR PENGESAHAN KARYA PENELITIAN DAN PENULISAN
ILMIAH TUGAS AKHIR**

Judul : Optimasi Sistem Manajemen Jaringan Menggunakan Metode
Software Defined Network Pada Ryu Controller dan Openflow
Protocol

Peneliti/Penyusun : Rudi Hartono / NPM :15160032

Disetujui dan disahkan sebagai karya tulis ilmiah penelitian

Pada Maret 2022

Disetujui Oleh:

Dekan Fakultas Informatika dan Komputer

Irmayansyah, S.kom.,M.Kom

NIDN : 0415118004

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang Bertanda Tangan dibawah ini adalah saya :

Nama Lengkap :

NPM :

Program Studi :

Tahun Masuk : Tahun Lulus :

Judul Skripsi :

.....

.....

.....

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan *programming* yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di universitas binaniaga Indonesia.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.



Bogor ... Maret 2022

Yang Membuat Pernyataan

Materai 10.000

.....

ABSTRAK

Penulis / Peneliti : Rudi Hartono, NPM : 15160032
Judul : Optimasi Sistem Manajemen Jaringan Menggunakan Metode
Software Defined Network Pada *Ryu Controller* dan *Openflow Protocol*
Tahun : 2022
Jumlah Halaman : xiii / 96 Halaman

Arsitektur jaringan yang bersifat dinamis saat ini sangat dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan jaringan yang semakin kompleks. *Software Defined Network (SDN)* adalah sebuah paradigma arsitektur baru dalam jaringan komputer yang memiliki karakteristik dinamis, *manageable*, *cost-effective*, dan *adaptable* dengan konsep *control* terpusat pada *controller*. Pengelolaan jaringan yang semakin kompleks karena jaringan yang bergantung pada suatu *vendor (vendor-based)* menyebabkan *administrator* sulit untuk mengembangkan jaringan sesuai dengan kebutuhan. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan jaringan yang memiliki arsitektur konvensional (*vendor-based*) dengan SDN dengan tujuan mengetahui kinerja dari kedua jaringan tersebut. Metode pengembangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu tahapan *Network Development Life Cycle (NDLC)* dimulai dengan Analisis, *design simulation prototyping* dan *implementation*. Untuk mendapatkan hasil performa jaringan digunakan parameter *throughput*, *packet loss*, *delay* dan rata-rata *delay*. Metode pengukuran menggunakan *Quality of Services (Qos)* dengan standarisasi TIPHON. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jaringan dengan arsitektur SDN bersifat dinamis sehingga dapat menghilangkan ketergantungan administrator terhadap vendor karena dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dengan biaya yang relative rendah namun semua bergantung pada kemampuan *administrator*. Setelah dilakukan pengujian sebanyak 3 kali dengan skenario yang sama dan pengukuran kinerja jaringan, arsitektur SDN mendapat hasil yang positif pada 3 nilai parameter yaitu *throughput* 1.294.859.991 bit/s, *Delay* 0,024 ms, dan rata-rata *delay* 0,141 ms sementara performa *packet loss* jaringan konvensional menunjukkan kinerja yang lebih baik dengan nilai *packet loss* 0,035 ms.

Kata Kunci: *Software Defined Network, Ryu Controller, Openflow Protocol, Quality of Services*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur di panjatkan kehadirat Allah SWT yang maha esa, atas segala limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai salah satu syarat guna menyelesaikan studi pada Universitas Binaniaga Indonesia dengan judul “Optimasi Sistem Manajemen Jaringan Menggunakan Metode *Software Defined Network* Pada *Ryu Controller* dan *Openflow Protocol*”.

Maksud dan tujuan pembuatan skripsi penelitian ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada program studi Teknik Informatika di Universitas Binaniaga Indonesia. Dalam penulisan skripsi ini banyak hambatan dan rintangan, tapi berkat bimbingan, pertolongan, nasihat serta saran dari semua pihak akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan.

Walaupun begitu dalam penulisan skripsi ini penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kekurangan dan kesalahan dalam penulisan dan artikulasi kata, kalimat maupun paragraf. Penulis sepenuhnya menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan semua pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Yuggo Afrianto, S.T., M.Kom selaku kepala lab *Computer Network and System* atas bantuan dan kesempatannya dalam membangun jaringan berbasis SDN, serta bapak Adiat Pariddudin, S.Kom, M.Kom dan bapak Farhan Zayid, S.T, M.Kom selaku Dosen Pembimbing, yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini serta bersedia meluangkan waktunya disela-sela rutinitas kesibukan. Penulis sangat berterimakasih kepada kedua Dosen Pembimbing yang telah memberi koreksi yang membangun dalam proses penyusunan skripsi ini mulai dari perencanaan awal penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.

Dalam Skripsi ini dibahas mengenai bagaimana “Optimasi Sistem Manajemen Jaringan Menggunakan Metode *Software Defined Network* Pada *Ryu Controller & Openflow Protocol*” digunakan untuk membangun arsitektur jaringan internet serta mengatasi ketergantungan administrator terhadap *vendor* telah diusahakan sebaik mungkin dalam menyelesaikan skripsi penelitian ini.
Billahi fii sabililhaq fastabiqul khairat

Bogor, Maret 2022

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah hirobbil 'alamin ungkapan syukur atas kehadiran Allah Subhanahuwata'ala sebagai ucapan terima kasih yang pertama dan utama karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis diberikan kesehatan, kelancaran, kesabaran dan kemudahan yang baik dalam menunjang proses penyelesaian penyusunan skripsi ini. Namun tidak lupa juga diucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung penyelesaian skripsi yang telah tersusun ini. Adapun pihak-pihak tersebut adalah:

1. Ibu Irmayansyah, S.Kom, M.Kom selaku Dekan Fakultas Informatika dan Komputer yang telah memberikan nasihat dan membuat penulis tetap semangat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
2. Seluruh dosen Universitas Binaniaga Indonesia yang dengan senang hati telah membagi wawasan, pengetahuan dan ilmu yang mereka punya khususnya dalam bidang komputer serta pemrograman.
3. Kepada rekan-rekan kelas Teknik Informatika dan Sistem Informasi yang telah berjuang bersama-sama dalam menyusun tugas akhir. Serta kepada semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung mendukung penyusunan skripsi ini, semoga dukungan, saran serta kritik dari semua pihak tersebut dibalas dengan kebaikan yang lebih oleh Allah *Subhanahuwata'ala*. Amiin.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat atas amalan dan bantuan yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini



Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi

Ibunda dan Ayah Tercinta

Sebagai tanda bhakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada tara kupersembahkan karya tulis ini kepada Ibu (**Rohana**) dan Ayah (**Iyar**) yang telah memberikan kasih sayang, serta dukungan, ridho, cinta Kasih, dan do'a yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembat kertas yang bertuliskan kata-kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia dan bangga karena kusadar, selama ini yang kulakukan tidak dapat memberikan usaha yang lebih baik dan berharap ibu dan ayah bangga dengan pencapaian yang sudah kucaapai dengan usaha yang tidak ada bandingannya dengan usaha ibu dan ayah merawatku dari balita. Untuk Ibu dan ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku serta selalu meridhoiku melakukan hal yang lebih baik, Terima kasih Ibu... Terima kasih Ayah... Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan untuk Istri tercinta (**Ai Maspupah**) dan Anakku tersayang (**Hasna Qatrunnada Salsabila**) yang telah memberikan semangat dan motivasi semoga apa yang telah tercapai menjadi langkah yang lebih baik untuk keluarga.

"Seperti apapun bentuk keberhasilan

Tidak akan ada artinya tanpa orang tua dan keluarga"

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN EVALUASI.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PENGESAHAN KARYA PENELITIAN DAN PENULISAN ILMIAH TUGAS AKHIR	iv
TENTANG PENYUSUN	v
PERNYATAAN KEASLIAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan	3
1. Identifikasi Masalah	5
2. Pernyataan Masalah / <i>Problem Statement</i>	5
3. Pertanyaan Penelitian / <i>Research Question</i>	6
C. Maksud Dan Tujuan Pengembangan	6
1. Maksud	6
2. Tujuan	6
D. Spesifikasi Produk Yang Diharapkan	6
E. Signifikasi Penelitian	7
F. Asumsi Dan Keterbatasan Penelitian	7
G. Definisi Istilah	8
BAB II KERANGKA TEORITIS.....	9
A. Landasan Teori	9
1. Jaringan Komputer	9
2. <i>Router</i>	10
3. <i>Switch</i>	10
4. Topologi Jaringan	11
B. Pemahaman Teoritis	12
1. <i>Software Defined Network</i>	12
2. Arsitektur Software Defined Network.....	14

3. Ryu Controller	15
4. Openflow	16
5. Mininet.....	17
6. Quality of Service	17
C. Manajemen Jaringan	24
D. Tinjauan Pustaka.....	26
E. Kerangka Pemikiran	33
F. Hipotesis.....	33
BAB III METODE PENGEMBANGAN	35
A. Metode Penelitian.....	35
B. Model Pengembangan	36
C. Prosedur Pengembangan.....	38
G. Kerangka Uji Coba Produk.....	39
1. Desain Uji Coba.....	39
2. Subjek Uji Coba.....	40
3. Jenis Data	40
H. Instrumen Pengumpulan Data	40
I. Teknik Analisis Data	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
A. Deskripsi Objek Penelitian.....	45
B. Hasil Penelitian dan Pengembangan	45
1. Analysis Kebutuhan dan Hasil Kebutuhan.....	45
2. Design	54
3. Simulation Prototyping.....	55
4. Implementation (Implementasi)	60
5. Monitoring (Pemantauan)	64
6. Management (Pengaturan).....	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	73
A. Kesimpulan.....	73
B. Saran.....	73
DAFTAR RUJUKAN	74
Lampiran.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori Throughput.....	21
Tabel 2.2 Kategori Degradasi.....	22
Tabel 2.3 Jenis Delay.....	23
Tabel 2.4 Kategori Latensi	24
Tabel 2.5 Kategori Jitter	24
Tabel 2.6 Penelitian Rujukan	31
Tabel 3.1 Standar QoS TIPHON	41
Tabel 3.2 Kategori Throughput.....	42
Tabel 3.3 Kategori Packet Loss	42
Tabel 3.4 Kategori Delay.....	43
Tabel 4.1 Spesifikasi Komputer Capture Data	48
Tabel 4.2 Kategori Throughput.....	49
Tabel 4.3 Kategori Packet Loss	51
Tabel 4.4 Kategori Latency	52
Tabel 4.5 Spesifikasi Komputer Ryu Controller.....	54
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Simulasi SDN	59
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Implementasi SDN.....	67
Tabel 4.8 Perbandingan Hasil Pengujian	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Topologi Jaringan dan Metode Pengelolaan Jaringan yang ada.....	5
Gambar 2.1 Router	10
Gambar 2.2 Switching	11
Gambar 2. 3 Topologi Star	12
Gambar 2.4 SDN Architechture & Traditional Architechture.....	14
Gambar 2.5 SDN Architechture.....	15
Gambar 2.6 Arsitektur SDN Menggunakan Ryu Controller	16
Gambar 2.7 Openflow Version	17
Gambar 2.8 Distorsi	18
Gambar 2.9 SImulasi Distorsi.....	19
Gambar 2.10 Noise	19
Gambar 2.11 Quality of Services	20
Gambar 2.12 Delay Latency.....	22
Gambar 2.13 Simulasi Delay Latency	23
Gambar 2.14 Kerangka Pemikiran	33
Gambar 3.1 Metode Research and Development Borg & Gall.....	35
Gambar 3.2 Metode NDLC.....	37
Gambar 3.3 Prosedur Pengembangan	38
Gambar 4.1 Topologi Jaringan yang non SDN Gedung Rise Center	47
Gambar 4.0-2 Kebutuhan Topologi Jaringan Berbasis SDN	53
Gambar 4.0-3 Design Topologi Jaringan SDN	55
Gambar 4.0-4 Topologi SImulasi SDN	56
Gambar 4.0-5 Grafik Pengujian Throughput	68
Gambar 4.0-6 Grafik Hasil Pengujian Packet Loss	69
Gambar 4.0-7 Grafik Pengujian Delay	70
Gambar 4.0-8 Grafik Pengujian Rata-rata Delay.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Gambar 1 Capture File Properties TCP Konvensional	91
Lampiran Gambar 2 TCP Lost Segment Jaringan Konvensional	92
Lampiran Gambar 3 TCP Capture file properties simulasi 1	95
Lampiran Gambar 4 Capture file properties simulasi 2	96
Lampiran Gambar 5 Capture file properties simulasi 3	97
Lampiran Gambar 6 TCP Lost Segment Simulasi 3	98
Lampiran Gambar 7 TCP Lost Segment Simulasi jaringan ke-1	99
Lampiran Gambar 8 TCP Lost Segment Simulasi jaringan ke-2	100
Lampiran Gambar 9 TCP Capture Implementasi Test 1	101
Lampiran Gambar 10 TCP Capture Implementasi Test 2	102
Lampiran Gambar 11 TCP Capture Implementasi Test 3	103
Lampiran Gambar 12 TCP Lost Segment Implementasi Test 1	104
Lampiran Gambar 13 TCP Lost Segment Implementasi Test 2	105
Lampiran Gambar 14 TCP Lost Segment Implementasi Test 3	106
Lampiran Gambar 15 TCP Capture Konvensional Test 1	107
Lampiran Gambar 16 TCP Lost Segment Konvensional Test 2	108
Lampiran Gambar 17 TCP Lost Segment Konvensional Test 3	109
Lampiran Gambar 18 TCP Lost Segment Konvensional Test 1	110
Lampiran Gambar 19 TCP Konvensional Test 2	111
Lampiran Gambar 20 TCP Konvensional Test 3	112