

**ANALISIS PERFORMA KONTROLER POX DAN RYU MENGGUNAKAN
CBENCH DAN D-ITG PADA ARSITEKTUR SOFTWARE DEFINED
NETWORK**

SKRIPSI



disusun oleh

Fajar Nur Pratama

17.11.1552

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

**ANALISIS PERFORMA KONTROLER POX DAN RYU MENGGUNAKAN
CBENCH DAN D-ITG PADA ARSITEKTUR SOFTWARE DEFINED
NETWORK**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Sistem Informasi



disusun oleh

Fajar Nur Pratama

17.11.1552

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

PERSetujuan

SKRIPSI

**ANALISIS PERFORMA KONTROLER POX DAN RYU MENGGUNAKAN
CBENCH DAN D-ITG PADA ARSITEKTUR SOFTWARE DEFINED
NETWORK**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Fajar Nur Pratama

17.11.1552

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 4 Januari 2021

Dosen Pembimbing,

Sudarmawan, S.T., M.T.

NIK. 190302035

PENGESAHAN
SKRIPSI
ANALISIS PERFORMA KONTROLER POX DAN RYU MENGGUNAKAN
CBENCH DAN D-ITG PADA ARSITEKTUR SOFTWARE DEFINED
NETWORK

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Fajar Nur Pratama
17.11.1552

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 16 September 2021

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Andika Agus Slameto, M.Kom

NIK. 190302109

Sudarmawan, S.T., M.T.

NIK. 190302035

Joko Dwi Santoso, M.Kom

NIK. 190302181

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

Tanggal 10 November 2016

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.

NIK. 190302096

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 30 September 2021



Fajar Nur Pratama

NIM. 17.11.1552

MOTTO

“Tidak masalah seberapa lambat kau berjalan asalkan kau tidak berhenti”,
Conficius

“Ia yang mengerjakan lebih dari apa yang dibayar pada suatu saat akan dibayar
lebih dari apa yang ia kerjakan”, Napoleon Hill

“There is no victory without sacrifice”, (Penulis, 2021)



PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua. Shalawat serta salam tidak lupa kita panjatkan kepada junjungan kita nabi agung Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya pada hari kiamat kelak.

Alhamdulillah, penulis ucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “ANALISIS PERFORMA KONTROLER POX DAN RYU MENGGUNAKAN CBENCH DAN D-ITG PADA ARSITEKTUR SOFTWARE DEFINED NETWORK”. Tidak lupa penulis persembahkan karya tulis ini untuk :

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Purwantoro dan Ibu Ngatiyem yang senantiasa memberikan kasih sayang dan juga doa yang tak ada batasnya dan selalu mendidik tanpa lelah, semoga selalu dalam keadaan sehat dan selalu berada dalam lindungan-Nya.
2. Bapak Sudarmawan, S.T., M.T. yang telah membimbing hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Bapak Andika Agus Slameto, M.Kom dan Bapak Joko Dwi Santoso, M.Kom selaku penguji telah memberi masukan dan mengoreksi kesalahan dari skripsi sehingga menjadi lebih baik.
4. Kepada teman-teman dan sahabat yang telah memberikan dukungan dan support pada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS PERFORMA KONTROLER POX DAN RYU MENGGUNAKAN CBENCH DAN D-ITG PADA ARSITEKTUR SOFTWARE DEFINED NETWORK”, dengan lancar.

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan program S1 Informatika Universitas Amikom Yogyakarta. Dalam penyusunan laporan ini penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada para pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan skripsi ini. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M. selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Bapak Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Bapak Sudarmawan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga skripsi ini selesai.
4. Dewan Penguji dan segenap Dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah berbagi ilmu dan pengalamannya.
5. Kedua orang tua beserta teman-teman yang selalu mendoakan dan memberikan semangat.
6. Penulis sumber bacaan, jurnal dan makalah yang penulis jadikan referensi dalam penulisan laporan skripsi ini.

Yogyakarta, 30 September 2021

Fajar Nur Pratama

17.11.1552

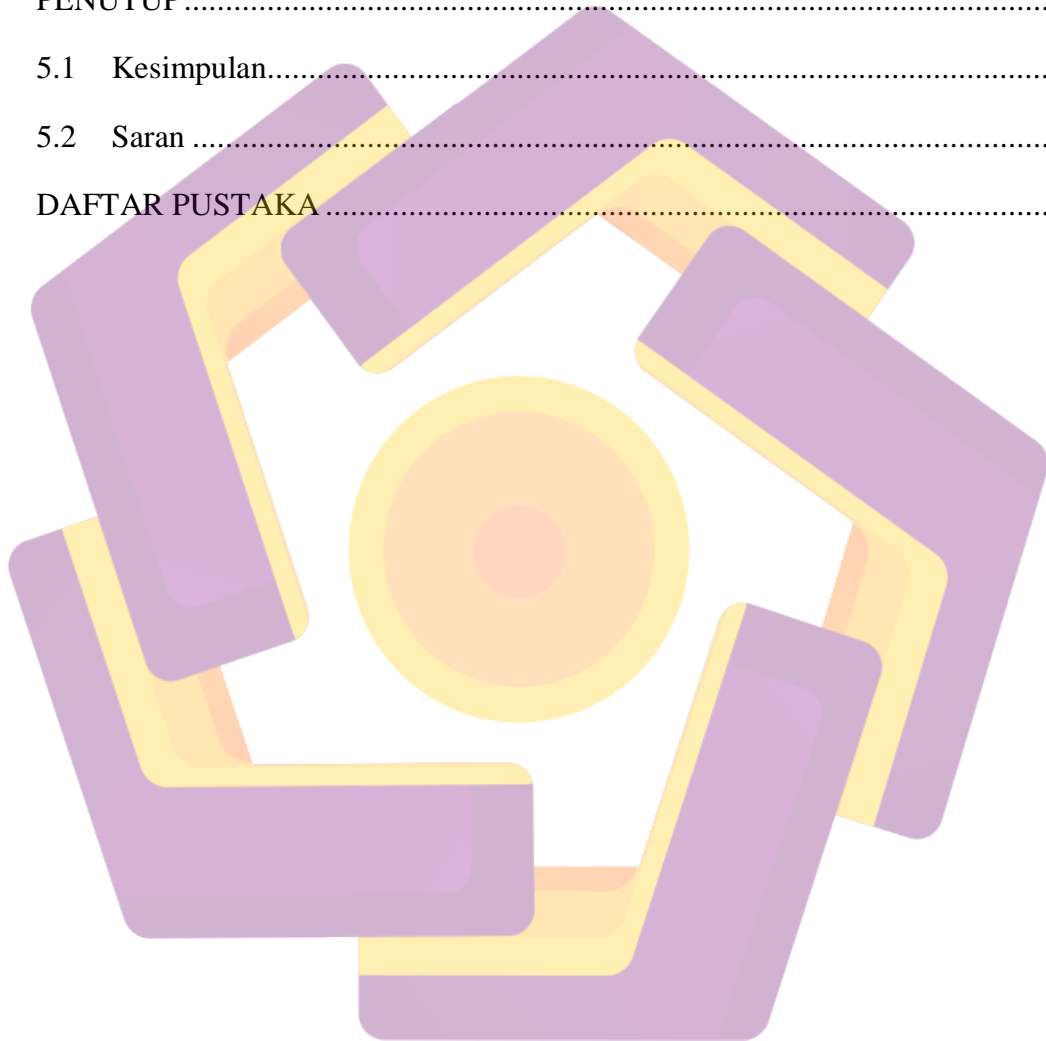
DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERSETUJUAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR ISTILAH.....	xxiv
INTISARI.....	xxvi
ABSTRACT	xxvii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metode Penelitian	4
1.6.1 Metode Uji Coba atau Eksperimen.....	4
1.6.2 Metode Analisis Data.....	4

1.6.3 Analisis Deskriptif	5
1.6.4 Analisis Komparatif	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II.....	7
LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Dasar Teori.....	12
2.2.1 Software Defined Network.....	12
2.2.2 Oracle VM VirtualBox	14
2.2.3 Mininet.....	15
2.2.4 Controller POX.....	16
2.2.5 Controller Ryu.....	17
2.2.6 CBench Benchmarking	17
2.2.7 Distributed Internet Traffic Generator (D-ITG).....	18
2.2.8 Parameter Pengujian	18
BAB III.....	20
METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Gambaran Umum Penelitian	20
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	21
3.2.1 Perangkat Keras (Hardware)	21
3.2.2 Perangkat Lunak (Software).....	21
3.3 Alur Penelitian.....	24
3.4 Proses Pengujian.....	26
3.5 Instalasi Komponen	28
3.5.1 Instalasi Mininet dan POX	28

3.5.2 Instalasi Ryu	30
3.6 Uji Konektivitas Controller	30
3.6.1 Uji Konektivitas POX	30
3.6.2 Uji Konektivitas Ryu	31
3.7 Skenario Kerja CBench.....	32
3.8 Skenario Kerja D-ITG.....	34
3.9 Percobaan Pertama.....	35
3.9.1 Pengujian Latency POX.....	36
3.9.2 Pengujian Throughput POX.....	38
3.10 Percobaan Kedua	39
3.10.1 Pengujian Latency Ryu.....	40
3.10.2 Pengujian Throughput Ryu.....	41
3.11 Percobaan Ketiga.....	43
3.12 Percobaan Keempat	47
BAB IV	52
HASIL DAN PEMBAHASAN	52
4.1 Hasil Pengujian Latency POX.....	52
4.2 Hasil Pengujian Throughput POX.....	56
4.3 Hasil Pengujian Latency Ryu	60
4.4 Hasil Pengujian Throughput Ryu	63
4.5 Perbandingan Nilai Latency POX dan Ryu	66
4.6 Perbandingan Nilai Throughput POX dan Ryu.....	68
4.7 Hasil Pengujian Delay POX.....	71
4.8 Hasil Pengujian Delay Ryu	74
4.9 Perbandingan Nilai Delay POX dan Ryu.....	77

4.10 Hasil Pengujian Jitter POX dan Ryu.....	79
4.11 Hasil Pengujian Packet Loss POX dan Ryu.....	83
4.12 Perbandingan Hasil QoS dengan Standar QoS ITU-T G.....	86
BAB V.....	88
PENUTUP.....	88
5.1 Kesimpulan.....	88
5.2 Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA.....	90



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terkait	8
Tabel 3. 1 Spesifikasi Laptop	21
Tabel 3. 2 Spesifikasi Oracle VM VirtualBox	22
Tabel 3. 3 Spesifikasi Mininet.....	22
Tabel 3. 4 Spesifikasi CBench.....	23
Tabel 3. 5 Spesifikasi D-ITG	23
Tabel 3. 6 Spesifikasi POX	23
Tabel 3. 7 Spesifikasi Ryu.....	24
Tabel 3. 8 Proses Pengujian	26
Tabel 3. 9 Parameter Cbench	34
Tabel 3. 10 Parameter D-ITG.....	35
Tabel 3. 11 Parameter Pengujian Latency POX.....	36
Tabel 3. 12 Parameter Pengujian Throughput POX.....	38
Tabel 3. 13 Parameter Pengujian Latency Ryu	40
Tabel 3. 14 Parameter Pengujian Throughput Ryu	41
Tabel 3. 15 Parameter D-ITG Controller POX	43
Tabel 3. 16 Parameter D-ITG Controller Ryu.....	48
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Latency POX	52
Tabel 4. 2 Besar Perubahan Nilai Latency POX	54
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Throughput POX.....	56

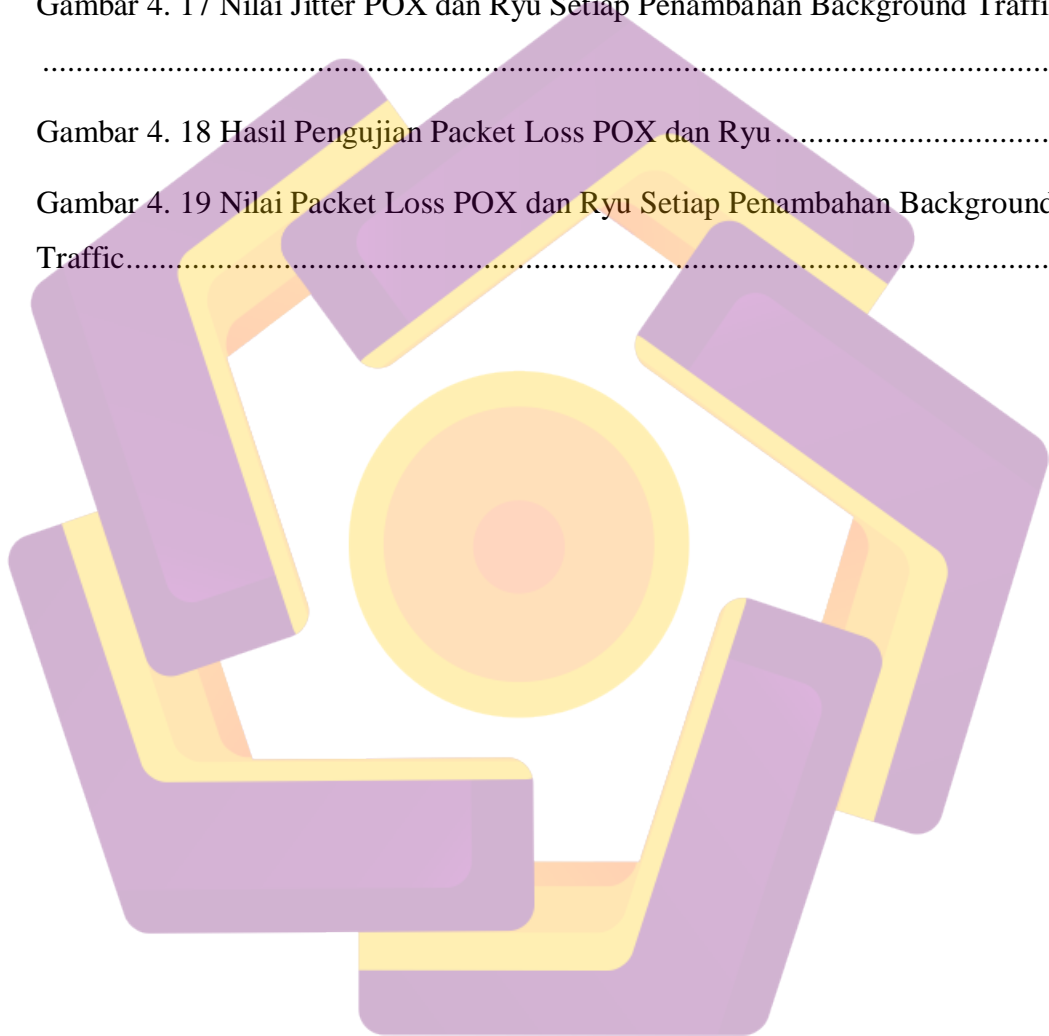
Tabel 4. 4 Besar Perubahan Nilai Throughput POX	58
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Latency Ryu.....	60
Tabel 4. 6 Besar Perubahan Nilai Latency Ryu	61
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Throughput Ryu	63
Tabel 4. 8 Besar Perubahan Nilai Throughput Ryu.....	65
Tabel 4. 9 Selisih Nilai Latency POX dan Ryu.....	67
Tabel 4. 10 Selisih Nilai Throughput POX dan Ryu	69
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Delay POX.....	71
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Delay Ryu	74
Tabel 4. 13 Perbandingan Nilai Delay POX vs Ryu.....	77
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Jitter POX dan Ryu	79
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Packet Loss POX dan Ryu	83
Tabel 4. 16 Perbandingan Hasil QoS dengan standar QoS ITU-T G	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur Software Defined Network.....	13
Gambar 2. 2 Oracle VM VirtualBox	15
Gambar 2. 3 Emulator Mininet.....	16
Gambar 2. 4 Controller POX.....	16
Gambar 2. 5 Controller Ryu.....	17
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	25
Gambar 3. 2 Tampilan Mininet	29
Gambar 3. 3 Tampilan POX.....	29
Gambar 3. 4 Tampilan Ryu.....	30
Gambar 3. 5 Konektivitas POX-Mininet	31
Gambar 3. 6 Konektivitas Ryu-Mininet.....	32
Gambar 3. 7 Skenario Kerja Cbench	33
Gambar 3. 8 POX Learning Switch Pengujian Latency	36
Gambar 3. 9 Contoh Screenshot Hasil Pengujian Latency POX.....	37
Gambar 3. 10 POX Learning Switch Pengujian Throughput.....	38
Gambar 3. 11 Contoh Screenshot Hasil Pengujian Throughput POX.....	39
Gambar 3. 12 Ryu Simple Switch Pengujian Latency.....	40
Gambar 3. 13 Contoh Screenshot Hasil Pengujian Latency Ryu	41
Gambar 3. 14 Ryu Simple Switch Pengujian Troughput.....	42
Gambar 3. 15 Contoh Screenshot Hasil Pengujian Troughput Ryu	43
Gambar 3. 16 POX Learning Switch	44

Gambar 3. 17 Mininet Topoloi Single	44
Gambar 3. 18 Tampilan Informasi xterm.....	45
Gambar 3. 19 Tampilan D-ITG	45
Gambar 3. 20 Mode Pengirim D-ITG.....	46
Gambar 3. 21 Hasil Pengujian D-ITG	47
Gambar 3. 22 Ryu Simple Switch	48
Gambar 3. 23 Mininet Topoloi Single	49
Gambar 3. 24 Tampilan Informasi xterm.....	49
Gambar 3. 25 Tampilan D-ITG	50
Gambar 3. 26 Mode Pengirim D-ITG.....	50
Gambar 3. 27 Hasil Pengujian D-ITG	51
Gambar 4. 1 Hasil Pengujian Latency POX.....	53
Gambar 4. 2 Nilai Latency POX Setiap Penambahan Unit Switch.....	55
Gambar 4. 3 Hasil Pengujian Throughput POX.....	57
Gambar 4. 4 Nilai Throughput POX Setiap Penambahan unit Host	59
Gambar 4. 5 Hasil Pengujian Latency Ryu	61
Gambar 4. 6 Nilai Latency Ryu Setiap Penambahan Unit Switch	62
Gambar 4. 7 Hasil Pengujian Throughput Ryu	64
Gambar 4. 8 Nilai Throughput Ryu Setiap Penambahan Unit Host.....	66
Gambar 4. 9 Nilai Latency POX vs Ryu.....	68
Gambar 4. 10 Nilai Throughput POX vs Ryu	70
Gambar 4. 11 Hasil Pengujian Delay POX	73
Gambar 4. 12 Nilai Delay POX Setiap Penambahan Background Traffic	73

Gambar 4. 13 Hasil Pengujian Delay Ryu	76
Gambar 4. 14 Nilai Delay Ryu Setiap Penambahan Background Traffic	76
Gambar 4. 15 Perbandingan Nilai Delay POX vs Ryu	79
Gambar 4. 16 Hasil Pengujian Jitter POX dan Ryu.....	81
Gambar 4. 17 Nilai Jitter POX dan Ryu Setiap Penambahan Background Traffic	82
Gambar 4. 18 Hasil Pengujian Packet Loss POX dan Ryu.....	85
Gambar 4. 19 Nilai Packet Loss POX dan Ryu Setiap Penambahan Background Traffic.....	85



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengujian Latency POX 5 Switch	94
Lampiran 2 Hasil Pengujian Latency POX 10 Switch.....	94
Lampiran 3 Hasil Pengujian Latency POX 20 Switch.....	94
Lampiran 4 Hasil Pengujian Latency POX 30 Switch.....	95
Lampiran 5 Hasil Pengujian Latency POX 40 Switch.....	95
Lampiran 6 Hasil Pengujian Latency POX 50 Switch.....	96
Lampiran 7 Hasil Pengujian Latency POX 60 Switch.....	96
Lampiran 8 Hasil Pengujian Latency POX 70 Switch.....	97
Lampiran 9 Hasil Pengujian Latency POX 80 Switch.....	97
Lampiran 10 Hasil Pengujian Latency POX 90 Switch.....	98
Lampiran 11 Hasil Pengujian Latency POX 100 Switch.....	98
Lampiran 12 Hasil Pengujian Latency POX 200 Switch.....	98
Lampiran 13 Hasil Pengujian Latency POX 300 Switch.....	99
Lampiran 14 Hasil Pengujian Latency POX 400 Switch.....	99
Lampiran 15 Hasil Pengujian Latency POX 500 Switch.....	100
Lampiran 16 Hasil Pengujian Latency POX 600 Switch.....	100
Lampiran 17 Hasil Pengujian Latency POX 700 Switch.....	100
Lampiran 18 Hasil Pengujian Latency POX 800 Switch.....	100
Lampiran 19 Hasil Pengujian Latency POX 900 Switch.....	101
Lampiran 20 Hasil Pengujian Latency POX 1000 Switch.....	101
Lampiran 21 Hasil Pengujian Throughput POX 5 Host	101
Lampiran 22 Hasil Pengujian Throughput POX 10 Host	102

Lampiran 23 Hasil Pengujian Throughput POX 20 Host	102
Lampiran 24 Hasil Pengujian Throughput POX 30 Host	102
Lampiran 25 Hasil Pengujian Throughput POX 40 Host	103
Lampiran 26 Hasil Pengujian Throughput POX 50 Host	103
Lampiran 27 Hasil Pengujian Throughput POX 60 Host	103
Lampiran 28 Hasil Pengujian Throughput POX 70 Host	104
Lampiran 29 Hasil Pengujian Throughput POX 80 Host	104
Lampiran 30 Hasil Pengujian Throughput POX 90 Host	104
Lampiran 31 Hasil Pengujian Throughput POX 100 Host	105
Lampiran 32 Hasil Pengujian Throughput POX 200 Host	105
Lampiran 33 Hasil Pengujian Throughput POX 300 Host	105
Lampiran 34 Hasil Pengujian Throughput POX 400 Host	106
Lampiran 35 Hasil Pengujian Throughput POX 500 Host	106
Lampiran 36 Hasil Pengujian Throughput POX 600 Host	106
Lampiran 37 Hasil Pengujian Throughput POX 700 Host	107
Lampiran 38 Hasil Pengujian Throughput POX 800 Host	107
Lampiran 39 Hasil Pengujian Throughput POX 900 Host	107
Lampiran 40 Hasil Pengujian Throughput POX 1000 Host	108
Lampiran 41 Hasil Pengujian Latency Ryu 5 Switch	108
Lampiran 42 Hasil Pengujian Latency Ryu 10 Switch	108
Lampiran 43 Hasil Pengujian Latency Ryu 20 Switch	109
Lampiran 44 Hasil Pengujian Latency Ryu 30 Switch	109
Lampiran 45 Hasil Pengujian Latency Ryu 40 Switch	109
Lampiran 46 Hasil Pengujian Latency Ryu 50 Switch	110

Lampiran 47 Hasil Pengujian Latency Ryu 60 Switch	110
Lampiran 48 Hasil Pengujian Latency Ryu 70 Switch	110
Lampiran 49 Hasil Pengujian Latency Ryu 80 Switch	111
Lampiran 50 Hasil Pengujian Latency Ryu 90 Switch	111
Lampiran 51 Hasil Pengujian Latency Ryu 100 Switch	111
Lampiran 52 Hasil Pengujian Latency Ryu 200 Switch	112
Lampiran 53 Hasil Pengujian Latency Ryu 300 Switch	112
Lampiran 54 Hasil Pengujian Latency Ryu 400 Switch	112
Lampiran 55 Hasil Pengujian Latency Ryu 500 Switch	113
Lampiran 56 Hasil Pengujian Latency Ryu 600 Switch	113
Lampiran 57 Hasil Pengujian Latency Ryu 700 Switch	113
Lampiran 58 Hasil Pengujian Latency Ryu 800 Switch	114
Lampiran 59 Hasil Pengujian Latency Ryu 900 Switch	114
Lampiran 60 Hasil Pengujian Latency Ryu 1000 Switch	114
Lampiran 61 Hasil Pengujian Throughput Ryu 5 Host	115
Lampiran 62 Hasil Pengujian Throughput Ryu 10 Host.....	115
Lampiran 63 Hasil Pengujian Throughput Ryu 20 Host.....	115
Lampiran 64 Hasil Pengujian Throughput Ryu 30 Host.....	116
Lampiran 65 Hasil Pengujian Throughput Ryu 40 Host.....	116
Lampiran 66 Hasil Pengujian Throughput Ryu 50 Host.....	116
Lampiran 67 Hasil Pengujian Throughput Ryu 60 Host.....	117
Lampiran 68 Hasil Pengujian Throughput Ryu 70 Host.....	117
Lampiran 69 Hasil Pengujian Throughput Ryu 80 Host.....	117
Lampiran 70 Hasil Pengujian Throughput Ryu 90 Host.....	118

Lampiran 71 Hasil Pengujian Throughput Ryu 100 Host.....	118
Lampiran 72 Hasil Pengujian Throughput Ryu 200 Host.....	118
Lampiran 73 Hasil Pengujian Throughput Ryu 300 Host.....	119
Lampiran 74 Hasil Pengujian Throughput Ryu 400 Host.....	119
Lampiran 75 Hasil Pengujian Throughput Ryu 500 Host.....	119
Lampiran 76 Hasil Pengujian Throughput Ryu 600 Host.....	120
Lampiran 77 Hasil Pengujian Throughput Ryu 700 Host.....	120
Lampiran 78 Hasil Pengujian Throughput Ryu 800 Host.....	120
Lampiran 79 Hasil Pengujian Throughput Ryu 900 Host.....	121
Lampiran 80 Hasil Pengujian Throughput Ryu 1000 Host.....	121
Lampiran 81 Hasil Pengujian QoS POX 0 Background Traffic 1	121
Lampiran 82 Hasil Pengujian QoS POX 0 Background Traffic 2	122
Lampiran 83 Hasil Pengujian QoS POX 0 Background Traffic 3	122
Lampiran 84 Hasil Pengujian QoS POX 0 Background Traffic 4	122
Lampiran 85 Hasil Pengujian QoS POX 0 Background Traffic 5	123
Lampiran 86 Hasil Pengujian QoS POX 0 Background Traffic 6	123
Lampiran 87 Hasil Pengujian QoS POX 0 Background Traffic 7	123
Lampiran 88 Hasil Pengujian QoS POX 0 Background Traffic 8	124
Lampiran 89 Hasil Pengujian QoS POX 0 Background Traffic 9	124
Lampiran 90 Hasil Pengujian QoS POX 0 Background Traffic 10	124
Lampiran 91 Hasil Pengujian QoS POX 50 Background Traffic 1	125
Lampiran 92 Hasil Pengujian QoS POX 50 Background Traffic 2	125
Lampiran 93 Hasil Pengujian QoS POX 50 Background Traffic 3	125
Lampiran 94 Hasil Pengujian QoS POX 50 Background Traffic 4	126

Lampiran 95 Hasil Pengujian QoS POX 50 Background Traffic 5	126
Lampiran 96 Hasil Pengujian QoS POX 50 Background Traffic 6	127
Lampiran 97 Hasil Pengujian QoS POX 50 Background Traffic 7	127
Lampiran 98 Hasil Pengujian QoS POX 50 Background Traffic 8	128
Lampiran 99 Hasil Pengujian QoS POX 50 Background Traffic 9	128
Lampiran 100 Hasil Pengujian QoS POX 50 Background Traffic 10.....	128
Lampiran 101 Hasil Pengujian QoS POX 100 Background Traffic 1.....	129
Lampiran 102 Hasil Pengujian QoS POX 100 Background Traffic 2.....	129
Lampiran 103 Hasil Pengujian QoS POX 100 Background Traffic 3.....	129
Lampiran 104 Hasil Pengujian QoS POX 100 Background Traffic 4.....	130
Lampiran 105 Hasil Pengujian QoS POX 100 Background Traffic 5.....	130
Lampiran 106 Hasil Pengujian QoS POX 100 Background Traffic 6.....	131
Lampiran 107 Hasil Pengujian QoS POX 100 Background Traffic 7.....	131
Lampiran 108 Hasil Pengujian QoS POX 100 Background Traffic 8.....	132
Lampiran 109 Hasil Pengujian QoS POX 100 Background Traffic 9.....	132
Lampiran 110 Hasil Pengujian QoS POX 100 Background Traffic 10.....	132
Lampiran 111 Hasil Pengujian QoS POX 150 Background Traffic 1.....	133
Lampiran 112 Hasil Pengujian QoS POX 150 Background Traffic 2.....	133
Lampiran 113 Hasil Pengujian QoS POX 150 Background Traffic 3.....	134
Lampiran 114 Hasil Pengujian QoS POX 150 Background Traffic 4.....	134
Lampiran 115 Hasil Pengujian QoS POX 150 Background Traffic 5.....	135
Lampiran 116 Hasil Pengujian QoS POX 150 Background Traffic 6.....	135
Lampiran 117 Hasil Pengujian QoS POX 150 Background Traffic 7.....	136
Lampiran 118 Hasil Pengujian QoS POX 150 Background Traffic 8.....	136

Lampiran 119 Hasil Pengujian QoS POX 150 Background Traffic 9.....	136
Lampiran 120 Hasil Pengujian QoS POX 150 Background Traffic 10.....	137
Lampiran 121 Hasil Pengujian QoS Ryu 0 Background Traffic 1	137
Lampiran 122 Hasil Pengujian QoS Ryu 0 Background Traffic 2.....	137
Lampiran 123 Hasil Pengujian QoS Ryu 0 Background Traffic 3.....	138
Lampiran 124 Hasil Pengujian QoS Ryu 0 Background Traffic 4.....	138
Lampiran 125 Hasil Pengujian QoS Ryu 0 Background Traffic 5.....	138
Lampiran 126 Hasil Pengujian QoS Ryu 0 Background Traffic 6.....	139
Lampiran 127 Hasil Pengujian QoS Ryu 0 Background Traffic 7.....	139
Lampiran 128 Hasil Pengujian QoS Ryu 0 Background Traffic 8.....	139
Lampiran 129 Hasil Pengujian QoS Ryu 0 Background Traffic 9.....	140
Lampiran 130 Hasil Pengujian QoS Ryu 0 Background Traffic 10.....	140
Lampiran 131 Hasil Pengujian QoS Ryu 50 Background Traffic 1.....	141
Lampiran 132 Hasil Pengujian QoS Ryu 50 Background Traffic 2.....	141
Lampiran 133 Hasil Pengujian QoS Ryu 50 Background Traffic 3.....	142
Lampiran 134 Hasil Pengujian QoS Ryu 50 Background Traffic 4.....	142
Lampiran 135 Hasil Pengujian QoS Ryu 50 Background Traffic 5.....	143
Lampiran 136 Hasil Pengujian QoS Ryu 50 Background Traffic 6.....	143
Lampiran 137 Hasil Pengujian QoS Ryu 50 Background Traffic 7.....	143
Lampiran 138 Hasil Pengujian QoS Ryu 50 Background Traffic 8.....	144
Lampiran 139 Hasil Pengujian QoS Ryu 50 Background Traffic 9.....	144
Lampiran 140 Hasil Pengujian QoS Ryu 50 Background Traffic 10.....	144
Lampiran 141 Hasil Pengujian QoS Ryu 100 Background Traffic 1	145
Lampiran 142 Hasil Pengujian QoS Ryu 100 Background Traffic 2.....	145

Lampiran 143 Hasil Pengujian QoS Ryu 100 Background Traffic 3	146
Lampiran 144 Hasil Pengujian QoS Ryu 100 Background Traffic 4	146
Lampiran 145 Hasil Pengujian QoS Ryu 100 Background Traffic 5	147
Lampiran 146 Hasil Pengujian QoS Ryu 100 Background Traffic 6	147
Lampiran 147 Hasil Pengujian QoS Ryu 100 Background Traffic 7	148
Lampiran 148 Hasil Pengujian QoS Ryu 100 Background Traffic 8	148
Lampiran 149 Hasil Pengujian QoS Ryu 100 Background Traffic 9	149
Lampiran 150 Hasil Pengujian QoS Ryu 100 Background Traffic 10	149
Lampiran 151 Hasil Pengujian QoS Ryu 150 Background Traffic 1	150
Lampiran 152 Hasil Pengujian QoS Ryu 150 Background Traffic 2	150
Lampiran 153 Hasil Pengujian QoS Ryu 150 Background Traffic 3	150
Lampiran 154 Hasil Pengujian QoS Ryu 150 Background Traffic 4	151
Lampiran 155 Hasil Pengujian QoS Ryu 150 Background Traffic 5	151
Lampiran 156 Hasil Pengujian QoS Ryu 150 Background Traffic 6	151
Lampiran 157 Hasil Pengujian QoS Ryu 150 Background Traffic 7	152
Lampiran 158 Hasil Pengujian QoS Ryu 150 Background Traffic 8	152
Lampiran 159 Hasil Pengujian QoS Ryu 150 Background Traffic 9	153
Lampiran 160 Hasil Pengujian QoS Ryu 150 Background Traffic 10	153

DAFTAR ISTILAH

- Software Defined Network : Teknologi jaringan terbaru dimana teknologi ini telah memisahkan *control plane* dan *data plane* sehingga pengendalian berpusat pada *controller* dan *forwarding* paket dijalankan oleh perangkat jaringan.
- Controller : Aplikasi SDN yang mengelola *flow control* untuk mengaktifkan *intelligence networking*.
- POX : *Controller OpenFlow / Software Defined Networking (SDN) open source* berbasis Python.
- Ryu : Perangkat lunak *open source* pada kerangka kerja jaringan (*networking framework*).
- CBench : Kumpulan program *open-source aequential* (berfungsi untuk menambahkan aplikasi paralel) dengan beberapa set data (sebelumnya MiDataSets) yang dikumpulkan oleh komunitas untuk memungkinkan perbandingan dan penelitian yang realistis tentang program dan pengoptimalan arsitektur.
- D-ITG : Platform yang mampu menghasilkan *traffic IPv4* dan *IPv6* dengan mereplikasi beban kerja aplikasi internet secara akurat.
- QoS : *Quality of Service* yang termasuk didalamnya ada (*delay, jitter, throughput, packet loss*), dan *Latency*.
- Latency : Jumlah respon yang dapat diberikan oleh *controller* dalam tiap detik (*respon/s*).

Throughput :

Jumlah *bit per detik* yang dapat diterima dengan sukses melalui *transmisi* sebuah media komunikasi jaringan yang diamati dengan menghitung jumlah paket yang diterima selama interval waktu tertentu dan dibagi dengan lama waktu pengamatan.



INTISARI

Software Defined Network merupakan teknologi jaringan terbaru dimana teknologi ini telah memisahkan *control plane* dan *data plane* sehingga pengendalian berpusat pada *controller* dan *forwarding* paket dijalankan oleh perangkat jaringan. SDN beroperasi menggunakan protokol *OpenFlow* dimana *control plane* dapat berkomunikasi dengan *data plane*. *Controller* SDN ini nanti yang akan menjadi otak dari jaringan SDN, oleh karena itu diperlukan pemilihan tipe *controller* yang cocok sehingga jaringan SDN yang diimplementasikan dapat berjalan dengan optimal.

Pada skripsi ini, peneliti akan melakukan pengujian performa *controller* SDN yaitu *controller* POX dan Ryu. Pengujian *controller* akan dilakukan menggunakan CBench dan D-ITG sebagai alat benchmarking untuk mendapatkan hasil QoS ada (*delay, jitter, throughput, packet loss*), dan *Latency* dari kedua *controller*. Pengujian ini akan menggunakan metode eksperimen dengan membuat percobaan berdasarkan *variable switch, host, dan background traffic* yang dibuat secara bervariasi. Setelah pengujian, data hasil pengujian akan dianalisa dan dilakukan perbandingan performa dari *controller* POX dan Ryu.

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa *controller* Ryu memiliki performa yang lebih baik dari segi nilai QoS (*delay, jitter, dan packet loss*) daripada *controller* POX. Sedangkan *controller* POX memiliki performa yang lebih baik dari segi *Latency* dan *Throughput* dengan perubahan nilai *Latency* yang hanya sebesar 0,1 % dibandingkan *controller* POX yang memiliki nilai perubahan *Latency* sebesar 8,4 %.

Kata kunci : *Software Defined Network, Controller, POX, Ryu, CBench, D-ITG, QoS, Latency, Throughput.*

ABSTRACT

Software Defined Network is the latest network technology where this technology has separated the control plane and data plane so that control is centered on the controller and packet forwarding is carried out by network devices. SDN operates using the OpenFlow protocol where the control plane can communicate with the data plane. This SDN controller will later become the brain of the SDN network, therefore it is necessary to select a suitable type of controller so that the implemented SDN network can run optimally.

In this thesis, the researcher will test the performance of the SDN controller, namely the POX and Ryu controllers. Controller testing will be carried out using CBench and D-ITG as benchmarking tools to obtain existing QoS results (delay, jitter, throughput, packet loss), and Latency of the two controllers. This test will use the experimental method by making experiments based on variable switches, hosts, and background traffic that are made in various ways. After the test, the test result data will be analyzed and the performance comparison of the POX and Ryu controllers will be compared.

Based on the test results, it can be concluded that the Ryu controller has better performance in terms of QoS values (delay, jitter, and packet loss) than the POX controller. While the POX controller has better performance in terms of Latency and Throughput with a change in the Latency value of only 0.1% compared to the POX controller which has a Latency change value of 8.4%.

Keywords : *Software Defined Network, Controller, POX, Ryu, CBench, D-ITG, QoS, Latency, Throughput.*