

**PERANCANGAN DAN SIMULASI ARSITEKTUR *SOFTWARE-DEFINED*
NETWORKING BERBASIS OPENFLOW DAN OPENDAYLIGHT
CONTROLLER**

Studi Kasus: STMIK AMIKOM Yogyakarta

SKRIPSI



disusun oleh

Ramba Surya Triputra Tolongan

08.11.2352

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2015**

**PERANCANGAN DAN SIMULASI ARSITEKTUR *SOFTWARE-DEFINED*
NETWORKING BERBASIS OPENFLOW DAN OPENDAYLIGHT
CONTROLLER**

Studi Kasus: STMIK AMIKOM Yogyakarta

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S1
pada jurusan Teknik Informatika



disusun oleh

Ramba Surya Triputra Tolongan

08.11.2352

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2015**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PERANCANGAN DAN SIMULASI ARSITEKTUR *SOFTWARE-DEFINED NETWORKING* BERBASIS OPENFLOW DAN
OPENDAYLIGHT CONTROLLER**
Studi Kasus: **STMIK AMIKOM Yogyakarta**

yang disusun oleh

Ramba Surya Triputra Tolongan

08.11.2352

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 31 Oktober 2014

Dosen Pembimbing,



Sudarmawan, MT

NIK. 190302035

PENGESAHAN

SKRIPSI

**PERANCANGAN DAN SIMULASI ARSITEKTUR *SOFTWARE-DEFINED NETWORKING* BERBASIS OPENFLOW DAN
OPENDAYLIGHT CONTROLLER**

Studi Kasus: STMIK AMIKOM Yogyakarta

yang disusun oleh

Ramba Surya Triputra Tolongan

08.11.2352

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 11 Juni 2015

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Joko Dwi Santoso, M.Kom
NIK. 190302181

Barka Satya, M.Kom
NIK. 190302126

Sudarmawan, MT
NIK. 190302035

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 4 September 2015

KETUA STMIK AMIKOM YOGYAKARTA



Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.
NIK. 190302001

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, 2 September 2015



Ramba Surya Triputra Tolongan

NIM. 08.11.2352

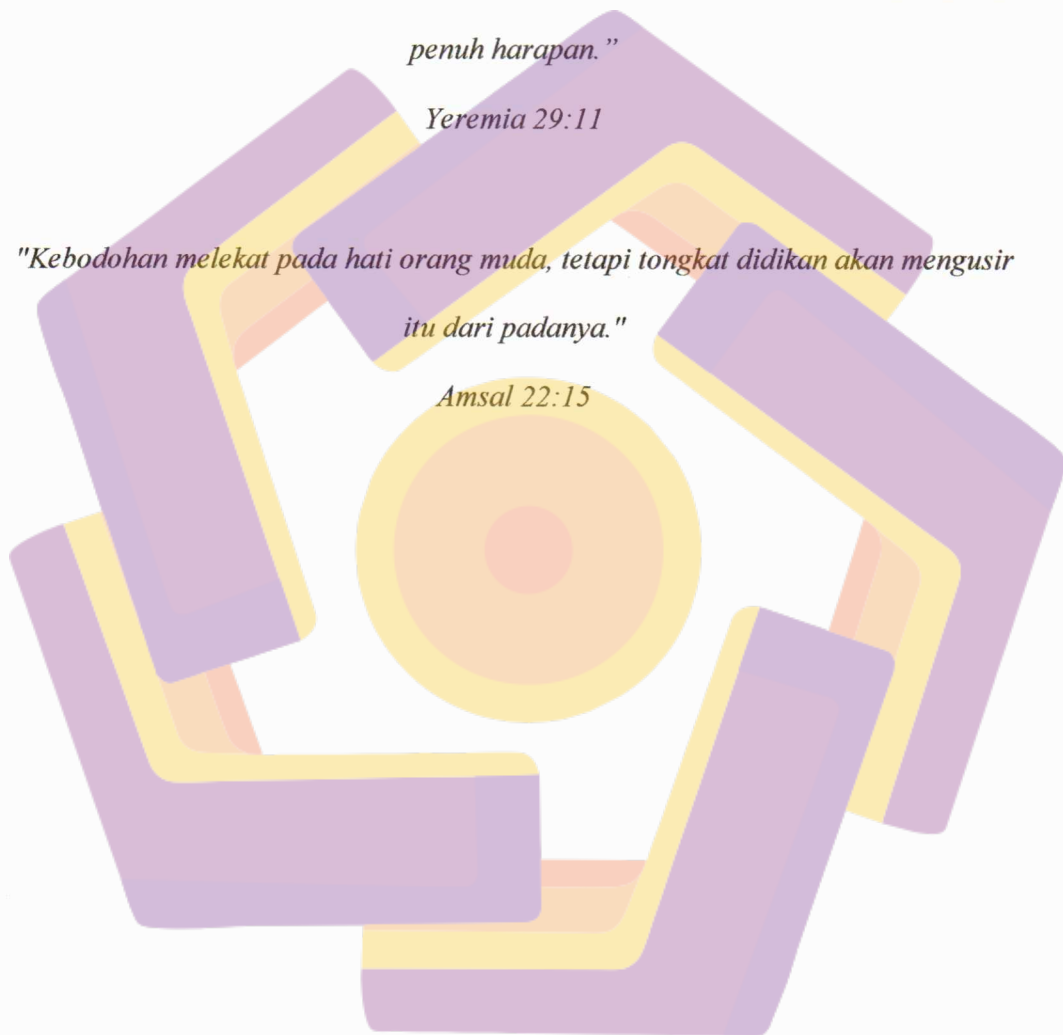
MOTTO

"Sebab Aku ini mengetahui rancangan-rancangan apa yang ada pada-Ku mengenai kamu, demikianlah firman TUHAN, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan."

Yeremia 29:11

"Kebodohan melekat pada hati orang muda, tetapi tongkat didikan akan mengusir itu dari padanya."

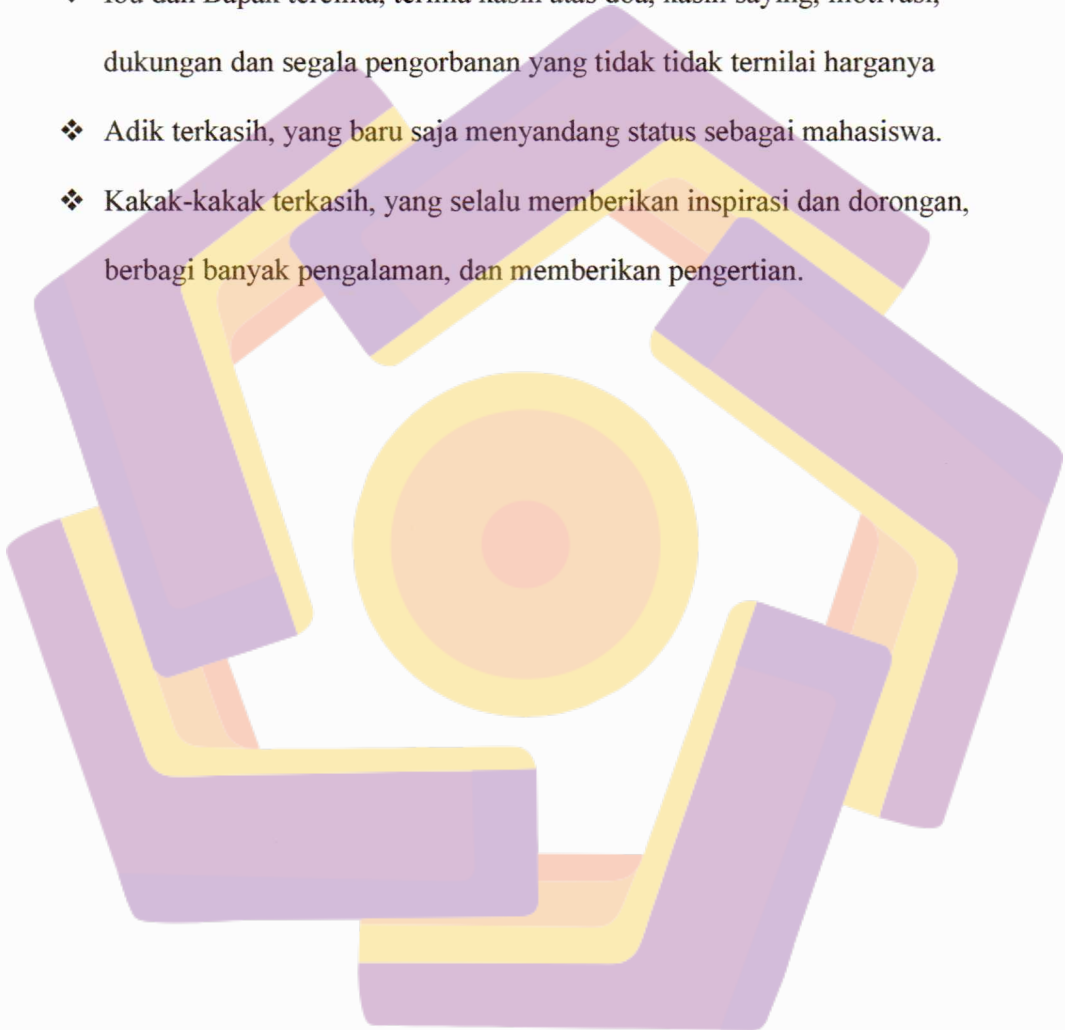
Amsal 22:15



PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada orang-orang yang saya cintai dan sangat berarti dalam hidup ini:

- ❖ Ibu dan Bapak tercinta, terima kasih atas doa, kasih sayang, motivasi, dukungan dan segala pengorbanan yang tidak ternilai harganya
- ❖ Adik terkasih, yang baru saja menyanggah status sebagai mahasiswa.
- ❖ Kakak-kakak terkasih, yang selalu memberikan inspirasi dan dorongan, berbagi banyak pengalaman, dan memberikan pengertian.



KATA PENGANTAR

Segala puji syukur dan kemuliaan hanya kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala limpahan kasih karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perancangan dan Simulasi Arsitektur Software-Defined Networking Berbasis Openflow dan Opendaylight Controller”.

Tujuan penulisan skripsi ini untuk memenuhi sebagian syarat kelulusan bagi setiap mahasiswa STMIK AMIKOM Yogyakarta. Selain itu juga merupakan suatu bukti bahwa mahasiswa telah menyelesaikan kuliah jenjang program Strata-1 dan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer.

Dengan selesainya skripsi ini, maka penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada kedua orang tua penulis, Riana T. Mangesa dan Stepanus Tolongan yang selalu dengan sabar memberikan nasihat, bantuan moral, material, dan selalu mendoakan keberhasilan penulis dalam menyelesaikan pendidikan.
2. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M, selaku Ketua STMIK AMIKOM Yogyakarta.
3. Bapak Sudarmawan, M.T, selaku Ketua Jurusan S1 Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta serta dosen Pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan dengan sabar kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi.

4. Bapak Joko Dwi Santoso, M.Kom dan Barka Satya, M.Kom, selaku Penguji sidang skripsi yang telah memberikan masukan bagi penulis.
5. Bapak Stepanus Rachmad Agung, Amd, selaku manajer *Hardware & Infrastruktur* di departemen Innovation Center STMIK AMIKOM Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam menyediakan data penelitian.
6. Segenap dosen dan karyawan STMIK AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman serta bantuan selama penulis menempuh pendidikan.
7. Adik dan kakak yang selalu mendorong dan mengingatkan untuk menyelesaikan pendidikan.
8. Teman-teman seperjuangan S1 TI-G 08 yang telah menemani dalam mengikuti pendidikan S1 dan juga terima kasih atas informasi yang telah disampaikan kepada penulis yang membantu dalam menyelesaikan pendidikan.

Kiranya kasih Tuhan Yesus Kristus selalu menyertai kita semua. Amin.

Yogyakarta, 2 September 2015



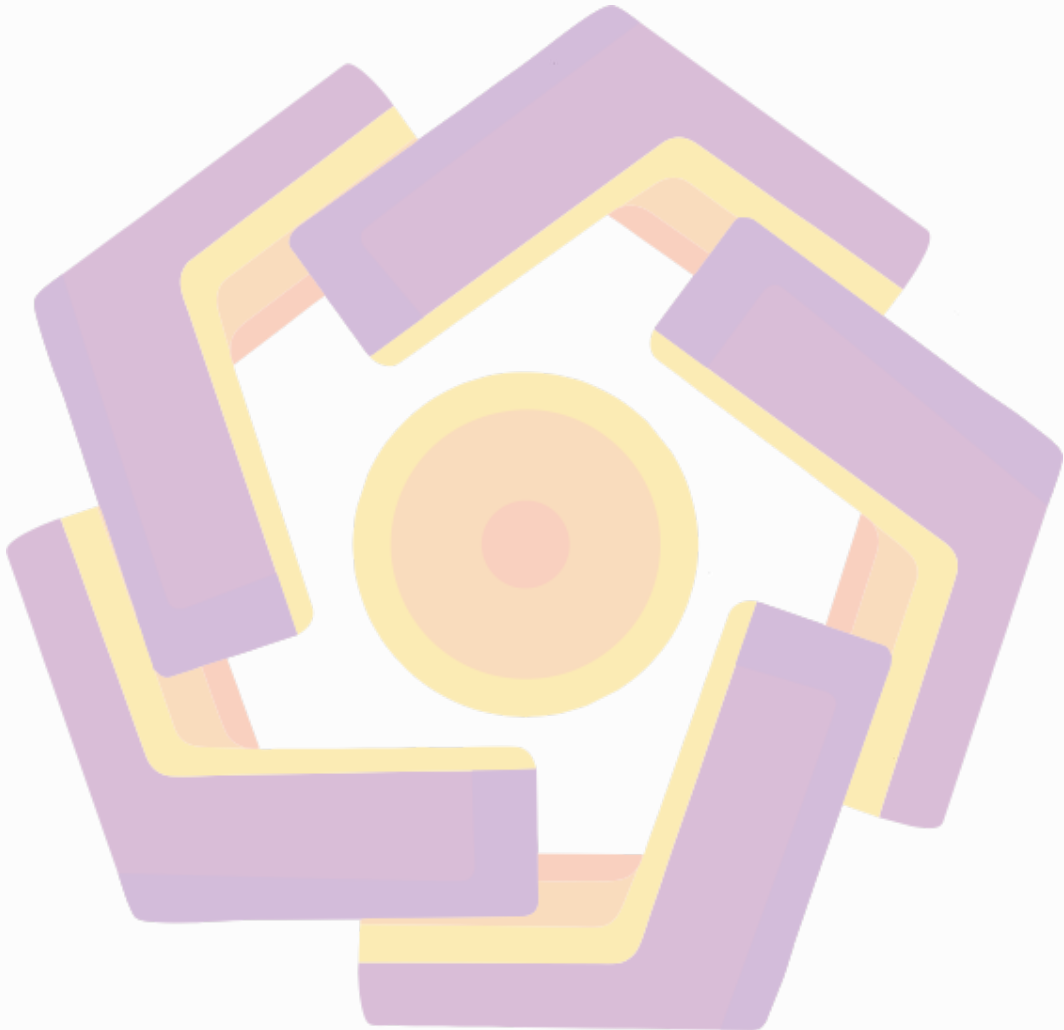
DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
INTISARI	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian	3
1.6.1 Metode Pengumpulan Data	3
1.6.1.1 Studi Pustaka	3
1.6.1.2 Observasi	4
1.6.1.3 Wawancara	4
1.6.2 Metode Analisis	4
1.6.3 Metode Perancangan	4
1.6.4 Metode Simulasi	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Jaringan Komputer	6



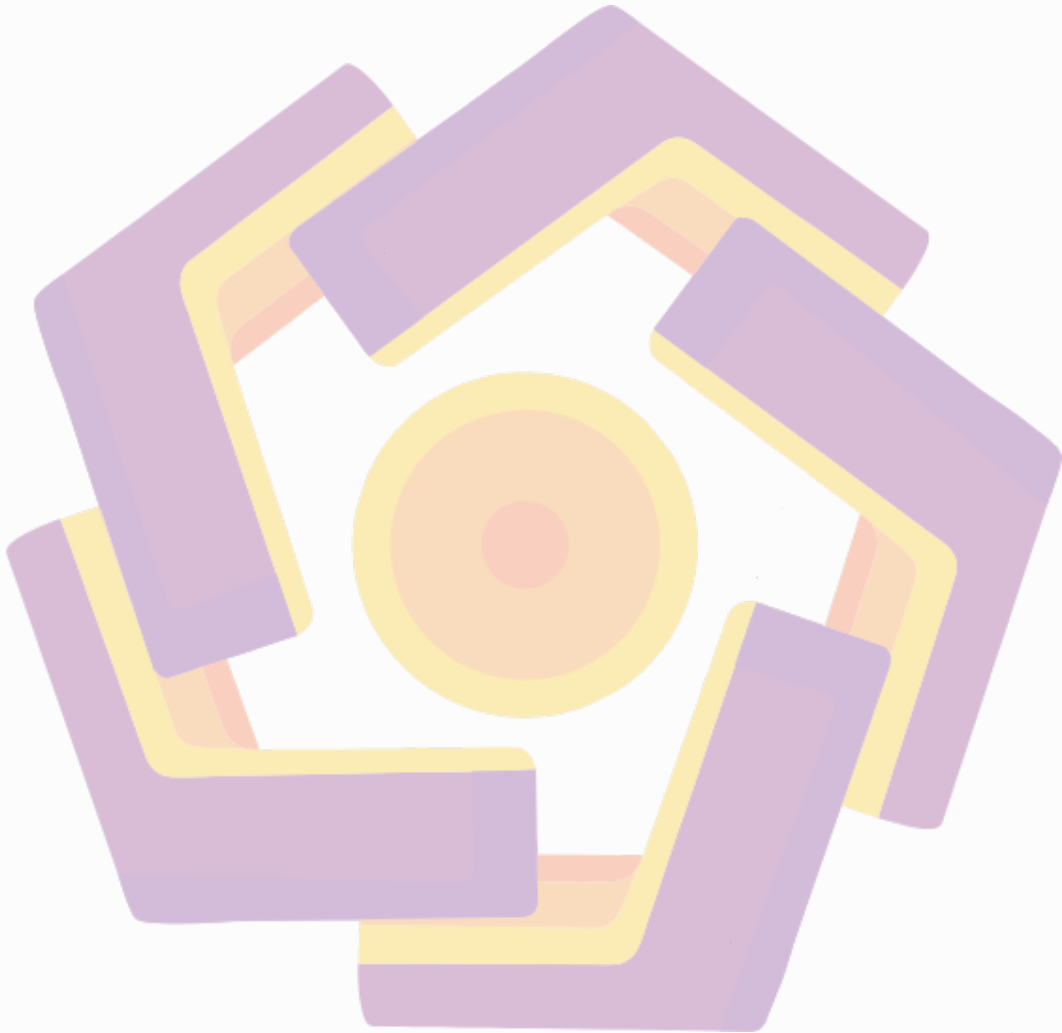
2.2	Network Interface Card (NIC)	7
2.3	Protokol Jaringan	7
2.4	Performa Jaringan	8
2.5	OSI Layer	10
2.6	IP Address	12
2.7	Switch	13
2.8	<i>Software-defined Networking (SDN) dan OpenFlow</i>	14
2.9	OpenDaylight Controller	16
2.10	Mininet	17
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM		19
3.1	Tinjauan Umum	19
3.1.1	Visi	19
3.1.2	Misi	20
3.2	Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan	21
3.2.1	Topologi Jaringan	21
3.2.2	Layanan dan Manajemen Jaringan	22
3.2.3	Analisis Masalah Yang Ditemui	24
3.3	Hipotesis Solusi	24
3.4	Analisis Kebutuhan Sistem	25
3.4.1	Analisis Kebutuhan Fungsional	25
3.4.2	Analisis Kebutuhan Hardware	25
3.4.3	Analisis Kebutuhan Software	26
3.4.4	Analisis Manfaat Sistem	26
3.5	Perancangan Sistem	27
3.5.1	Konfigurasi <i>Controller</i>	27
3.5.2	Konfigurasi VirtualBox dan Mininet	30
3.5.3	Rancangan Topologi	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Uji Topologi Pada Arsitektur SDN	35
4.2	Uji <i>Controller</i>	41
4.2.1	Skema Pengujian 1	42

4.2.1	Skema Pengujian 2	43
4.2.1	Skema Pengujian 3	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA		54



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Data VLAN Dalam Jaringan AMIKOM	23
Table 3.2	Host-only dan Mininet-VM IP Network	31
Tabel 3.3	Pengalokasian Nama dan IP Address	34



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pembagian Bit Pada MAC Address	7
Gambar 2.2	Desain Awal Referensi SDN	16
Gambar 3.1	Jaringan Antar Gedung STMIK AMIKOM Yogyakarta	22
Gambar 3.2	OpenDaylight Hydrogen Sedang Berjalan	29
Gambar 3.3	<i>Web Interface</i> Hydrogen OpenDaylight Controller	29
Gambar 3.4	Konfigurasi Host-only Network Pada VirtualBox	31
Gambar 3.5	Tampilan Mininet-VM Pada VirtualBox	32
Gambar 3.6	Rancang Topologi Menggunakan VND	33
Gambar 4.1	Menjalankan Custom Topology Mininet	39
Gambar 4.2	Test Koneksi Antar Host	40
Gambar 4.3	OpenDaylight Controller <i>Web Interface</i>	41
Gambar 4.4	Flow Entry skema1-blokir	42
Gambar 4.5	Uji Coba Ping Terhadap Flow skema1-blokir	43
Gambar 4.6	Flow Entry skema2-blokir	44
Gambar 4.7	Uji Coba Ping Terhadap Flow skema2-blokir	44
Gambar 4.8	Flow Entry skema2-allow-h1	45
Gambar 4.9	Flow Entry Aktif Berwarna Hijau	46
Gambar 4.10	Uji Coba Ping Skema Pengujian 2	47
Gambar 4.11	Uji Coba Wget ke <i>HTTP Server</i>	49
Gambar 4.12	Flow Entry skema3-tcp80-blokir	50
Gambar 4.13	Uji Coba Wget ke HTTP Server – Time Out	50

INTISARI

Penerapan jaringan komputer di perguruan tinggi STMIK AMIKOM Yogyakarta sudah menjadi kebutuhan utama. Berbagai layanan dan fasilitas membutuhkan jaringan komputer yang handal, efisien, dan tetap fleksibel dalam penerapannya. STMIK AMIKOM Yogyakarta menggunakan infrastruktur jaringan dengan arsitektur tradisional yang kaku, tidak scalable serta manajemen pengaturannya yang terdistribusi.

Pada arsitektur tradisional, sebuah perangkat jaringan memiliki dua komponen utama, yakni control plane dan data plane. Control plane memiliki peran mengatur dan menyediakan informasi yang disusun menjadi forwarding table. Oleh data plane, forwarding table ini dijadikan acuan dalam mengeksekusi arus paket data yang diterimanya. Sedangkan pada arsitektur Software-Defined Networking (SDN), dua komponen tadi dipisahkan, tidak lagi terdapat dalam satu perangkat jaringan yang sama. Dengan memisahkan dua komponen ini banyak keuntungan yang didapat, diantaranya sebuah jaringan komputer yang memungkinkan untuk diprogram dan diatur secara terpusat.

Untuk beralih ke arsitektur SDN maka disusunlah sebuah perencanaan berdasarkan infrastruktur jaringan komputer STMIK AMIKOM Yogyakarta yang telah ada. Rancangan ini kemudian akan disimulasikan menggunakan software simulasi yang mendukung penerapan arsitektur SDN dengan protokol OpenFlow dan OpenDaylight Controller.

Kata-kunci: jaringan komputer, perancangan, simulasi, *software-defined networking*, openflow, mininet, dan opendaylight.

ABSTRACT

The implementation of computer network in STMIK AMIKOM Yogyakarta has become a main needs. Various services and facilities require of computer network that is reliable, efficient, and remain flexible in its implementation. STMIK AMIKOM Yogyakarta using network infrastructure with traditional architecture that rigid, not scalable, and distributed management settings.

In traditional architecture, a network device has two main components, control plane and data plane. Control plane has a role to regulate and provide information that is organized into the forwarding table. By data plane, this forwarding table used as reference when execute the flow of data packets. While in Software-Defined Networking (SDN) architecture, the two components was separated. They are no longer present in the same network device. By separating these two components, we have a lot of advantages such as a computer network that allows to be programmed and centrally managed.

To move to SDN architecture then here drafted a plan based on STMIK AMIKOM Yogyakarta network infrastructure. This design will then be simulated using software simulation that supports the implementation of SDN with OpenFlow protocol and OpenDaylight Controller.

Keywords: *computer networking, design, simulation, software-defined networking, openflow, mininet, and opendaylight.*