# IMPLEMENTASI DUAL STACK IPv6 DAN IPv4 MENGGUNAKAN MIKROTIK DAN CISCO ROUTER DENGAN ROUTING OSPF (Studi Kasus : Labor Jaringan Komputer TI UIR)

# SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Islam Riau Pekanbaru



M ASHABUL YAMIN 123510179

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU PEKANBARU 2019

# LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: M. Ashabul Yamin	
Tempat/Tgl Lahir	: Pekanbaru, 04 Juli 1993	
Alamat	: Jalan Karya No.16, Kec.Bukit Raya, Pekanbaru	
Adalah mahasiswa <mark>U</mark>	niversitas Islam Riau yang terdaftar pada:	
Fakultas	: Teknik	
Program Studi	: Teknik Informatika	
Jenjang Pendidikan	: Strata-1 (S1)	

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang saya tulis adalah benar dan asli dari hasil penelitian yang telah saya lakukan dengan Judul : "*Implementasi Dual Stack IPv6 dan IPv4 Menggunakan Mikrotik dan Cisco Router dengan Routing OSPF (Studi Kasus: Labor Jaringan Komputer TI UIR*)". Apabila dikemudian hari ada yang merasa dirugikan atau menuntut karena penelitian ini menggunakan sebagian hasil tulisan atau karya orang lain tanpa mencantumkan nama penulis yang bersangkutan, atau terbukti karya ilmiah ini bukan karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, Juni 2019 Yang membuat pernyataan,

M. Ashabul Yamin

# HALAMAN PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kesehatan serta memberikan kemudahan bagi penulis dalam mengerjakan tugas akhir ini. Shalawat dan salam untuk junjungan alam, yakni Nabi Muhammad SAW, panutan umat manusia yang membawa kita ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Tugas akhir skripsi dengan judul "Implementasi Dual Stack IPv6 dan IPv4 Menggunakan Mikrotik dan Cisco Router dengan Routing OSPF (Studi Kasus : Labor Jaringan Komputer TI UIR)" merupakan salah satu syarat untuk mencapai derajat strata-1 (S1) di Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Islam Riau. Terwujudnya tugas akhir skripsi ini merupakan bukti nyata bahwa setiap orang membutuhkan bantuan orang lain. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesarbesarnya kepada:

 Orang Tua tercinta, Ayahanda Mahdinir yang telah memberikan support baik dari segi materi maupun nasehat sehingga dapat menyelesaikan jenjang perkuliahan. Terimakasih ayah, atas segala kasih sayang, motivasi dan kekuatan yang kini menjadi bekal pelajaran dan hidup bagi penulis kedepannya, serta Ibunda Ainal Mardia yang selalu memberikan kasih sayang, cinta, nasihat, mengirimkan do'a dan semangat tanpa kenal waktu dan lelah untuk putra sulungnya.

- 2. Adikku yang kubanggakan. Mahfuz Juraiji, tiada yang paling menyenangkan saat kumpul bergurau bersama, walaupun sering tidak akur. Namun, selalu memberikan kekuatan, semangat dan bantuan yang besar dalam proses pengerjaan skripsi ini., Terimakasih telah menjadi teman sekaligus sahabat yang mengerti keadaan baik waktu maupun tenaga selama proses pengerjaan skripsi ini dan terima kasih atas perhatian yang selalu diberikan, sesulit apapun keadaan dialami selalu ada untuk mendampingi.
- 3. Terima Kasih kepada Wiwik Novriyanti, Amd.Keb yang selalu memberikan kekuatan, semangat dan bantuan yang besar dalam proses pengerjaan skripsi ini.
- 4. Terima Kasih kepada teman-teman serta sahabat seperjuangan Sekolah Dasar(SD) Dewi Listiawati, SE, Mefri Widya Ningrum, S.Si, Umar Faisal, Rezky Mulyadi, Rifa'i Pasaribu dan lainnya yang tak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat dan support dalam menyelesaikan skripsi ini.
- 5. Keluarga besar kedua pihak ayahanda dan ibunda, yang telah memberikan kekuatan serta semangat yang besar dalam proses pengerjaan skripsi ini.
- Bapak Ir. H. Abd. Kudus Zaini, ST., MT., MS., TR selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
- 7. Ibu Ause Labellapansa, ST., M.Cs., M.Kom selaku ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Riau yang telah memberikan arahan, bimbingan, dukungan, motivasi dan masukan bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik serta mendapat gelar sarjana.

- Ibu Ana Yulianti, ST., M.Kom selaku Sekretaris Prodi yang telah memberikan arahan, bimbingan, dukungan, motivasi dan masukan bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik serta mendapat gelar sarjana.
- Bapak Dr. Evizal, ST., M.Eng selaku Pembimbing 1 dan Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom selaku Pembimbing 2 yang telah memberikan arahan, bimbingan ,dukungan, motivasi dan masukan bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik serta mendapatkan gelar sarjana.
- 10. Bapak Abdul Syukur, S.Kom., M.Kom ,dan Yudhi Arta, ST., M.Kom sebagai penguji yang telah memberikan arahan, saran, dan masukkannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- 11. Seluruh Dosen, staff dan keluarga besar Teknik Informatika Universitas Islam Riau yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk menuntun dan mengarahkan penulis, memberikan pelajaran yang tidak ternilai harganya, agar penulis menjadi lebih baik. Terimakasih banyak Bapak dan Ibu dosen Fakultas Teknik.
- 12. Seluruh teman-teman Angkatan 2012 Fakultas Teknik Informatika, khususnya pasukan kelas C dan kelas lainnya. Kakak, abang dan teman-teman Dewi Yuli Setiana, ST, Nana Gusnanda, ST, Kenny Yeri Adrianto, ST, Rizaldi Sahputra, ST, Siska Fitria Ningsih, ST, Rizki Lestari, ST, Widia Wahyuni, ST, Nelti Arlida, ST, Fitri Yanti, Sri Wahyuni Safitri, ST, Shiyora Marzda, ST, Eka Suryani, ST, Ranti Siska Sari, ST, Beji Sokhi, ST, Herry Prastowo Andrianto, ST, Almi Perdana, ST, Vicky Agusta, ST, Syahputra, ST, Anggling Anggoro A.R.I.G.S, ST, Elvikri, ST, Asarotul Putra Pulungan, ST, Yudi Setiaji, ST, M. Andriyadi, ST, M. Hanafi, ST,

Muh Saudi, ST, Lazuardi Ramadhan, ST, Ismeldi Putra, ST, Sugiat Asprilia Valderama, ST, Nugrah Giam Putra, ST, Rendi Sutisna, ST, Muslim Jiali, ST, Afrizal Sy, ST, Islahudin, ST, dan teman-teman lainnya yang tidak dapat disebutkan satupersatu. Terimakasih untuk memori yang kita rajut setiap harinya, atas tawa yang setiap hari kita miliki dan atas solidaritas yang luar biasa. Sehingga selama masa perkuliahan ini menjadi lebih berarti. Terimakasih atas semua dukungan, motivasi perjuangan dan semangatnya. Semoga saat-saat indah itu akan selau menjadi kenangan yang paling indah dan semoga Allah SWT membalasnya dengan kebaikan-kebaikan.

Akhir kata, penulis memohon maaf bila terdapat kesalahan dalam penulisan kata-kata yang terdapat pada keseluruhan rangkaian skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun bagi pembaca.

Wa'alaikumsalam warahmatullahi wabarakatuh.

Pekanbaru, 26 Juni 2019

M Ashabul Yamin NPM: 123510179

# **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena atas rahmat dan hidayah-NYA penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Implementasi Dual Stack IPv6 dan IPv4 Menggunakan Mikrotik dan Cisco Router dengan Routing OSPF (Studi Kasus: Labor Jaringan Komputer TI UIR)". Tidak lupa penulis haturkan salawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, yang dengan segala keredahan hati dan kesucian iman, serta kebersihan budi, akhlak dan perilakunya, telah menjadi panutan bagi seluruh umat muslim didunia.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

- 1. Kepada Bapak H. Abdul Kudus Zaini, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik.
- Kepada Ibu Ause Labellapansa, ST., M.Cs selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Riau.
- Kepada Ibu Ana Yulianti, ST., M.Kom selaku Sekretaris Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Riau.
- 4. Kepada Bapak Akmar Efendi, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing akademis.
- 5. Kepada Bapak Dr. Evizal, ST, M.Eng selaku pembimbing I, dimana selama ini telah dengan sangat sabar dan mau meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Dokumen ini adalah Arsip Milik : Perpustakaan Universitas Islam Riau

- 6. Kepada Bapak Apri Siswanto, S.Kom, M.Kom selaku pembimbing II, dimana selama ini telah dengan sangat sabar dan mau meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
- 7. Seluruh dosen pengajar dan keluarga besar Teknik Informatika UIR yang telah begitu banyak membantu dan memberikan dorongan untuk penyelesaian skripsi ini.
- 8. Sembah sujud kepada kedua orang tua dan adik yang selalu mengingatkan untuk terus semangat menyelesaikan skripsi ini.
- Seluruh teman dan sahabat yang selalu membantu selama penulis berada di Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan, namun penulis berusaha semaksimal mungkin agar penelitian ini dapat mencapai kesempurnaan seperti yang diinginkan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca.

Pekanbaru, Juni 2019

M Ashabul Yamin

# IMPLEMENTASI DUAL STACK IPv6 DAN IPv4 MENGGUNAKAN MIKROTIK DAN CISCO ROUTER DENGAN ROUTING OSPF (STUDI KASUS : LABOR JARINGAN KOMPUTER TI UIR)

M Ashabul Yamin Fakultas Teknik Teknik Informatika Universitas Islam Riau Email : yamienbest93@gmail.com

#### ABSTRAK

Universitas Islam Riau yang merupakan salah satu Universitas Swasta terkemuka di Riau memiliki fasilitas jaringan internet yang memadai. Labor Jaringan Komputer memiliki permasalahan utama dalam hal transfer data dari server kepada klien yang membuat transfer data kurang baik, untuk itu salah satu cara mengatasinya dengan implementasi Dual Stack IPv6 agar mempercepat transfer data pada jaringan komputer. Dengan dibangunnya rancangan desain Implementasi Dual Stack ini dapat mengatasi masalah pada terbatasnya IP Address serta menambah kemampuan efisiensi transfer data dalam penggunaan bandwith baik lokal maupun internet. Implementasi *Dual Stack IPv6* digunakan untuk , memanajemen kinerja lalu-lintas pada jaringan agar lebih efisien dalam penggunaan jaringan mulai dari Waktu Tunda (*Delay*), Troughput serta mengatasi kemacetan pada jaringan tersebut. Implementasi *Dual Stack IPv6* Menggunakan *Mikrotik* dan *Cisco Router* dengan *Routing OSPF* akan memberikan dampak yang signifikan dalam penggunaan jaringan.

Kata Kunci: Dual Stack, IPv6, Mikrotik, Cisco, OSPF

# IMPLEMENTATION OF DUAL STACK IPv6 AND IPv4 USING A MICROTIC AND CISCO ROUTER WITH OSPF ROUTING (CASE STUDY: NETWORKING LAB. OF INFORMATICS ENGINEERING ISLAMIC UNIVERSITY OF RIAU)

M Ashabul Yamin Faculty of Engineering Department of Informatics Islamic University of Riau Email : yamienbest93@gmail.com

#### ABSTRACT

The Islamic University of Riau is one of the leading private universities in Riau Province, have an adequate internet network facilities. The Networking Lab had a major problem with the data transfer from the server to a client that was making data transfers bad, Therefore, one way to solve this is by applying a dual stack IPv6 to accelerate data transfers on a computer network. With this Dual Stack Implementation design, it can reduce problems on the limited IP address and increase data transfer efficiency capabilities in both local and Internet bandwidth usage. Dual stack IPv6 implementation is used to simulate traffic performance of the network to be more efficient in using it from the delay time. Implementation of dual stack IPv6 using microtic and cisco router with ospf routing will have a significant adventages on network usage.

Keyword: Dual Stack, IPv6, Mikrotik, Cisco, OSPF

# **DAFTAR ISI**

INIVERSITAS ISLAM RIAL

# HALAMAN JUDUL

# LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

# LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI UJIAN SKRIPSI

# LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

**IDENTITAS PENULIS** 

ALAMAN PERSEMBAHAN	.i
ATA PENGANTAR	v
BSTRAKv	ii
BSTRACT	ii
AFTAR ISI	Х
AFTAR GAMBAR	ii
AFTAR TABEL	ii
AB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah	4

# 

# **BAB II LANDASAN TEORI**

2.1 Studi Kepustakaan 6			
2.2 Dasar Teori			
2.2.1 Dual Stack	7		
2.2.2 Router	9		
2.2.2.1 Cisco Router	0		
2.2.2.2 Mikrotik Router	2		
2.2.2.2.1 Fungsi MikroTik Router	3		
2.2.2.2.2 Fasilitas Pada MikroTik	4		
2.2.2.2.3 Jenis MikroTik	5		
2.2.3 Pengertian Sistem Operasi 1	5		
2.2.3.1 Jenis-Jenis Sistem Operasi	6		
2.3 Klasifikasi Jaringan Komputer 1	17		
2.3.1 Local Area Network (LAN)	17		
2.3.2 Metropolitan Area Network (MAN) 17			
2.3.3 Wide Area Network (WAN) 1	8		
2.4 Gateway			
2.5 TCP/IP Protocol			
2.6 Tunnel Broker			

# BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Alat dan Bahan Penelitian	22
	3.1.1 Alat Penelitian	22

3.1.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras	23
3.1.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	24
3.1.2 Bahan Penelitian	24
3.2 Perancangan Sistem	25
3.2.1 Perancangan Jaringan	26
3.2.1.1 Desain Konfigurasi Router	27
3.3 Skenario yang digunakan pada Simulasi	28
3.4 Prosedur Penelitian	28
3.4.1 Skema Rancangan Program Penelitian	28
3.4.2 Skema Rancangan Alur Pengujian Koneksi Jaringan Pada Cisc	o Router dan
MikroTik Router	30
3.5 Skenario Pengujian <i>Dual Stack</i> Pada Transfer Data	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Penerapan Sistem	32
4.2 Pengalamatan IP Address, IP Routing OSPF pada Router Mikrotik	<i>RB1000</i> dan
Router Cisco 2900	32
4.2.1 Pengalamatan IP Address pada Router Mikrotik RB1000	32
4.2.2 Pengalamatan IP Address pada Router Cisco 2900	36
4.2.3 Pengalamatan IP Address pada PC Client dan PC Server	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	13

DA	AFTAR PUSTAKA	45
	5.2 Saran Pengujian	43
	5.1 Kesimpulan	43

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cisco 1800 Series	11
Gambar 2.2 Local Area Network (LAN)	17
Gambar 2.3 <i>Metropolitan Area Network</i> (MAN)	18
Gambar 2.4 Wide Area Network (WAN)	18
Gambar 2.5 <i>Hurri<mark>ca</mark>ne Tunnel Broker</i>	21
Gambar 3.1 Topologi <i>Dual Stack</i>	26
Gambar 3.2 Skema Rancangan Program Penelitian	29
Gambar 3.3 Skema Rancangan Pengujian Koneksi Jaringan	30
Gambar 4.1 Login Mikrotik	32
Gambar 4.2 Login Berhasil	33
Gambar 4.3 Tampilan Setting Menggunakan Winbox	33
Gambar 4.4 Setting Melalui Web Browser WebFig	34
Gambar 4.5 Setting IP Address Router 1 IPv4 Ether 1	35
Gambar 4.6 Setting IP Address Router 1 IPv6 Ether 1	35
Gambar 4.7 Setting IP Address IPv4 Pada PC Server	39
Gambar 4.8 Setting IP Address IPv6 Pada PC Server	40
Gambar 4.9 Setting IP Address IPv4 Pada PC1 Client	41
Gambar 4.10 Setting IP Address IPv6 Pada PC1 Client	42

# **DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1 Pembagian Alamat IP	19
Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras (Hardware)	23
Tabel 3.2 IP Address Router MikroTik RB1000 dan Router Cisco 2900	27
Tabel 3.3 Routing OSPF untuk Router MikroTik RB1000	
dan Router Cisco 2900	27
PEKANDABU	
ANBA	

# BAB I

# PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Jaringan komputer adalah sebuah sistem yang terdiri atas komputer-komputer yang didesain untuk dapat berbagi sumber daya (*printer*, *CPU*), berkomunikasi (surel, pesan instan), dan dapat mengakses informasi (alamat web). Tujuan dari jaringan komputer adalah agar dapat mencapai tujuannya, setiap bagian dari jaringan komputer dapat meminta dan memberikan layanan (*service*). Pihak yang meminta/menerima layanan disebut klien (*client*) dan yang memberikan/mengirim layanan disebut peladen (*server*). Desain ini disebut dengan sistem *client-server*, dan digunakan pada hamper seluruh aplikasi jaringan komputer. Sebuah jaringan biasanya terdiri dari dua atau lebih komputer yang saling berhubungan diantara satu dengan yang lainnya, dan saling berbagi sumber daya misalnya CDROM, Printer, Pertukaran File, atau memungkinkan untuk saling berkomunikasi secara elektronik. Komputer yang terhubung tersebut dimungkinkan berhubungan dengan media kabel, saluran telepon, gelombang radio, satelit atau infrared. (Syafrizal Melwin, 2005)

Dalam jaringan komputer banyak sekali yang harus dipelajari, antara lain mengenai *internet*, *TCP/IP*, *HTTP*, pengamanan jaringan, jaringan multimedia, simulasi jaringan dan masih banyak sub-sub ilmu yang harus dipelajari. Namun yang menjadi dasar adalah bagaimana kita paham tentang dasar jaringan komputer itu sendiri, untuk itu kita tidak hanya membaca teori semata, kita juga harus praktek di lapangan agar mengerti.

*Dual Stack IP Address* adalah Mekanisme Implementasi yang mempersyaratkan dukungan terhadap IPv6 dan IPv4 di perangkat yang sama IPv6 berdasarkan implementasinya dapat dibedakan dalam 2 kelompok yaitu:

- Implementasi di Level Aplikasi yang terkait juga dengan dukungan servernya. Pada saat ini telah terdapat beberapa aplikasi yang sudah mendukung IPv6 diantaranya aplikasi jaringan dasar (Apache: Web server, FTP, Ping, Telnet, SSH, Mail) serta XML (bahasa pemrograman untuk pengembangan software), dan untuk server hampir semua Operating System versi terakhir telah mendukung IPv6.
- 2. Implementasi Level Jaringan IP untuk perangkat jaringan IP yang bekerja di bawah layer 3 OSI (seperti hub, switch layer 2, teknologi transmisi) tidak terpengaruh dengan implementasi IPv6, namun perangkat-perangkat yang melibatkan proses Routing dan identifikasi layer 3 OSI (seperti routing, switch layer 3) perlu mendukung teknologi IPv6. Kedua level implementasi IPv6 di atas dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan bagi penyelenggara telekomunikasi untuk mengimplementasikan IPv6 di dalam infrastrukturnya dan pertimbangan-pengembangan organisasi untuk implementasi IPv6.

Implementasi *Dual Stack IPv6* digunakan untuk , memanajemen kinerja lalu-lintas pada jaringan agar lebih efisien dalam penggunaan jaringan mulai dari Waktu Tunda (*Delay*), Troughput serta mengatasi kemacetan pada jaringan tersebut. Implementasi *Dual Stack IPv6* Menggunakan *Mikrotik* dan *Cisco Router* dengan *Routing OSPF* akan memberikan dampak yang signifikan dalam penggunaan jaringan. Dimana terdapat beberapa client jaringan yang akan disetting menggunakan IPv4 dan IPv6 kemudian dihubungkan ke *Switch*, dari *Switch* diteruskan ke *Cisco Router* sebagai lintas jaringan yang telah disetting IPv6 dan IPv4 nya akan menerima informasi dari suatu jaringan di sambung kembali dari Mikrotik Router akan langsung terhubung ke internet yang telah disetting menggunakan Routing OSPF dan IPv6 sehingga jaringan yang sudah disetting menggunakan Dual Stack akan berfungsi dengan baik.

Universitas Islam Riau yang merupakan salah satu Universitas Swasta terkemuka di Riau memiliki fasilitas jaringan internet yang memadai. Labor Jaringan Komputer memiliki permasalah utama dalam hal transfer data dari server kepada klien yang membuat transfer data kurang baik, untuk itu salah satu cara mengatasinya diperlukan implementasi Dual Stack IPv6 agar mempercepat transfer data pada jaringan komputer. Dengan dibangunnya rancangan desain Implementasi Dual Stack ini dapat mengatasi masalah pada terbatasnya IP Address serta menambah kemampuan efisiensi transfer data dalam penggunaan bandwith baik lokal maupun internet.

# 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat diidentifikasi masalah pokok yang akan dipilih sebagai topik penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Masih kurangnya kinerja manajemen lalu-lintas Jaringan berupa transfer data, Kecepatan rata-rata pengiriman data (*Throughput*) sehingga kurang efektif dalam penggunaan Jaringan.
- Mengatasi masalah yang sering terjadi pada lalu-lintas jaringan terutama pada Waktu Tunda (Delay) yang membuat lambatnya dalam pengiriman data jaringan.

#### 1.3 Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang permasalahan yang sudah tertulis di atas, penulis dapat merumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

- 1. Bagaimana cara merancang dan membangun desain Impelementasi *Dual Stack IP* Addres?
- 2. Bagaimana cara mengimplementasikan *Dual Stack* dengan Menggunakan *Cisco Router* dan *MikroTik Router* ?
- 3. Bagaimana mengkonfigurasi IPv4 dan IPv6 ke dalam sebuah jaringan lokal agar dapat saling berdampingan (*co-existence*)?
- 4. Bagaimana cara menganalisa dan menguji pada penggunaan Dual Stack IP Address?

# 1.4 Batasan Masalah

Melihat luasnya permasalahan yang dapat timbul maka dalam mengimplementasikan Dual Stack IP Address ini akan dibatasi menjadi beberapa hal, yaitu:

- 1. Implementasi *Dual Stack IP Address* ini hanya menggunakan *Mikrotik* dan *Cisco Router*.
- 2. Target penerapan Implementasi hanya pada Labor Jaringan Fakultas Teknik Jurusan Informatika.
- 3. Routing yang digunakan pada penerapan Implementasi Dual Stack IP Address ini menggunakan Routing OSPF (Open Shortest Path First).
- 4. Penerapan *Dual Stack* hanya dalam lingkup *Local Area Network* (LAN)

# 1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan Latar Belakang diatas dapat diambil kesimpulan berupa tujuan dan manfaat dilakukan penelitian, adapun tujuan dan manfaat penelitian adalah sebagai berikut :

### **1.5.1** Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk memanajemen penggunaan jaringan komputer dan lebih mengenalkan tentang kegunaan serta kelebihan dari IPv6 dan *Dual Stack*, IPv6 juga dapat menambah kecepatan akses dan mengurangi waktu tunda (*Delay*) dalam akses pada suatu jaringan.

# 1.5.2 Manfaat Penelitian

Untuk manfaat penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran dalam menggunakan IPv6 dan memanajemen sistem jaringan pada suatu instansi. Dengan adanya Implementasi *Dual Stack* IPv6 diharapkan dapat membantu dalam penyelesaian masalah terutama pada Transfer data yang sering terjadi.

# **BAB II**

# LANDASAN TEORI

#### 2.1 Studi Kepustakaan

Jaringan komputer merupakan sekelompok komputer otonom yang saling dihubungkan satu sama lainnya, menggunakan suatu media dan protocol komunikasi tertentu, sehingga dapat saling berbagi data dan informasi (Safrizal, 2005). Jaringan komputer memungkinkan terjadinya komunikasi yang lebih efisien antar pemakai (*mail* dan *teleconference*). Beberapa penelitian mengenai jaringan komputer hal ini berguna sebagai pembanding serta bahan referensi, misalnya :

Agus Sulianto (2018) yang melakukan penelitian tentang "Analisa Perbandingan Router Cisco 7200 dengan Router Mikrotik RB1000" untuk mencari nilai Qos, dengan membandingkan membandingkan beberapa router masyarakat dapat memilih router sesuai jenis kebutuhan yang diperlukan setelahmenunjukkan jumlah hasil tingkat kecepatan berbeda. Dan dari hasil pengujian tersebut didapat beberapa data yang akan disesuaikan dengan Standart ITU-T.10.10 *QoS (Quality of Service)* yang nantinya dari hasil tersebut diambil kesimpulan yang akan digunakan sebagai acuan untuk memilih sebuah router.

Kemudian M. Dedy Haryanto, dkk (2014) yang melakukan penelitian tentang "Analisis dan Optimalisasi Jaringan Menggunakan Teknik *Load Balancing*, Studi Kasus : Jaringan Universitas Ahmad Dahlan (UAD) Kampus 3" pada penelitian ini fokus pada *backup* dari sumber jaringan Internet atau *backup* dari ketergantungan satu provider jasa penyedia internet. metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan study pustaka dan observasi yaitu melakukan pengamatan secara langsung terhadap jaringan di UAD. Rancangan dimulai dari pemilihan sumber ISP yang tepat untuk dijadikan backup. Perancangan dianjutkan dengan Instalasi Mikrotik dan penerapan *load balancing* didalam Mikrotik. Pengujian sistem *load balancing* dilakukan dengan uji teknis dari penerapan yang

sudah dilakukan. dengan menguji dari kecepatan, fungsi load balancing dan pengujian optimalisasi dari load balancing tersebut.

Selanjutnya Melwin Syafrizal, dkk (2013) yang melakukan penelitian tentang Implementasi Migrasi IPv4 ke IPv6, menganalisa kinerja *Internet Protokol Version 6* (IPv6) menggunakan metode *Dual Stack* untuk migarasi jaringan komputer dengan menggunakan dua *internet protokol* yang berbeda yaitu IPv4 dan IPv6 dengan satu *interface* pada Mikrotik *Router*Os. Parameter yang diuji yaitu *Transfer Time, Delay* dan *Throughput*. Parameter yang diuji menggunakan akses melalui jaringan LAN dan untuk datanya diambil dengan meng*download* dari server

Apa yang menjadi alasan penulis melakukan penelitian ini dan yang membedakannya dari peneliti sebelumnya yaitu penggunaan Router Mikrotik dan Cisco dalam penerapannya serta menggunakan routing OSPF. Pada penelitian sebelumnya lebih menekankan pada analisis penerapannya saja, jadi penelitian yang dibuat penulis saat ini yaitu Mengimplementasikan Dual Stack pada jaringan dengan penggunaan dua buah router yaitu Cisco dan MikroTik serta membandingkan performa dari kedua router untuk mendapatkan hasil yang mana dapat diambil kesimpulan router mana yang lebih baik dalam penerapan Dual Stack tersebut serta lebih mengenalkan lagi penggunaan IPv6 pada Fakultas Teknik Jurusan Informatika.

#### 2.2 Dasar Teori

Dasar Teori merupakan kerangka pemikiran paling awal untuk membangun dan merancang sebuah penelitian, untuk itu dasar teori menjadi acuan utama dalam penelitian, adapun dasar teori dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### 2.2.1 Dual Stack

Dual Stack IP Address adalah Mekanisme Implementasi yang mempersyaratkan dukungan terhadap IPv6 dan IPv4 di perangkat yang sama. Dual Stack merupakan Metode migrasi untuk menjalakan proses Implementasi interkoneksi antara memungkinkan satu Interface dapat menggunakan IPv4 dan IPv6 secara bersamaan dan karena IPv6 ini masih sedikit yang mengunakan untuk satu jenis Internet Protokol version 6 saja atau IPv6 only. Maka dengan menggunakan metode Dual Stack ini bisa mengatasi permasalahan migrasi yang muncul selama ini didalam pengimplementasian IPv6.

IPv6 yang disebut sebagai IP *Next Generation*, bagi penyelenggara telekomunikasi merupakan teknologi yang perlu diantisipasi pertumbuhan demand dan implementasinya. Pada saat ini hampir semua aplikasi bisnis khususnya di segmen korporasi masih memanfaatkan teknologi IP eksisting yakni IPv4, namun demikian belum terdapat tanda yang jelas kapan migrasi atau implementasi IPv6 secara global akan terjadi. Kelebihan atau solusi yang terdapat di dalam desain IPv6 adalah salah satu pemicu percepatan implementasi. Kelebihan-kelebihan IPv6 adalah sebagai berikut:

- 1. IPv6 merupakan solusi bagi keterbatasan alamat IPv4 (32 bit). IPv6 dengan 128 bit memungkinkan pengalamatan yang lebih banyak, yang memungkinkan IP-nisasi berbagai perangkat (PDA, handphone, perangkat rumah tangga, perlengkapan otomotif).
- 2. Aspek keamanan dan kualitas layanan (QoS) yang telah terintegrasi.

- 3. Desain autokonfigurasi IPv6 dan strukturnya yang berhirarki memungkinkan dukungan terhadap komunikasi bergerak tanpa memutuskan komunikasi *end-to-end*.
- 4. IPv6 memungkinkan komunikasi *peer-to-peer* tanpa melalui *NAT*, sehingga memudahkan proses kolaborasi / komunikasi *end-to-end*: manusia ke manusia, mesin ke mesin, manusia ke mesin dan sebaliknya.

#### 2.2.2 Router

Router adalah perangkat jaringan yang bekerja pada layer 3 Open System Interconnection (OSI) dan sering digunakan untuk menyambungkan jaringan luas Wide Area Network (WAN) atau untuk melakukan segmentasi layer 3 di LAN. WAN seperti halnya LAN juga beroperasi di layer 1, 2 dan 3 OSI sehingga router yang digunakan untuk menyambungkan LAN dan WAN harus mampu mendukung.

*Router* memiliki kemampuan melewatkan paket IP dari satu jaringan ke jaringan lain yang mungkin memiliki banyak jalur diantara keduanya. Router-router yang saling terhubung dalam jaringan *internet* turut serta dalam sebuah *algoritma routing* terdistribusi untuk menentukan jalur terbaik yang dilalui paket IP dari system ke sistem lain. Proses *routing* dilakukan secara *hop by hop*. IP tidak mengetahui jalur keseluruhan menuju tujuan setiap paket. IP *routing* hanya menyediakan IP *address* dari *router* berikutnya yang menurutnya lebih dekat ke *host* tujuan.

Menghubungkan komputer dengan komputer lain dapat dilakukan dengan cara langsung menggunakan kabel jaringan ataupun dengan peralatan tambahan. Jika ingin menyambungkan beberapa komputer di dalam satu ruangan sudah pasti memerlukan peralatan penyambung seperti *hub* atau *switch*. Hub ataupun switch mempunyai kemampuan untuk menyambungkan pada jarak yang berdekatan berkapasitas bandwith mulai dari 10 Mbps sampai 1000 Mbps. Namun sayang kecepatan tinggi tersebut hanya dapat dinikmati di dalam satu ruangan saja *Local Areal Network* (LAN). Untuk menyambungkan jaringan dalam satu ruangan ke jaringan yang lebih luas memerlukan peralatan yang disebut *router*.

#### 2.2.2.1 Cisco Router

Cisco atau tepatnya *Cisco System* adalah sebuah perusahan yang didirikan pada tahun 1984 oleh dua orang eks-staf Stanford University bernama *Leonard Bosack* dan *Sandy K*. *Lerner*. Bisnis utama *Cisco* meliputi berbagai perangkat *internetworking*, seperti *router*, *bridge*, *hub*, *switch*.

Kisah tentang *Cisco Cystem* dimulai sekitar tahun 1980 hingga 1981, yaitu setelah Xerox PARC ( Palo Alto Research Center) menghibahkan beberapa komputer *Alto* dan *Ethernet Card* kepada Universitas Stanford.

Router Cisco merupakan sebuah device dimana berkemampuan untuk memanajement sebuah network di dalam lingkup yang kecil maupun besar atau sebagai penghubung antar dua atau lebih jaringan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. Router mempunyai bagian – bagian yang hampir sama dengan PC, bagian dari router adalah:

1. Random Access Memory (RAM)

Fungsi utama RAM pada router hamper sama pada PC yang mana menyimpan konfigurasi yang sedang berjalan (running configuration) dan sistem operasi IOS yang aktif, menyimpan routing table, menangani cache ARP, menangani fast-swtiching cache, menyediakan memori sementara utk konfigurasi file, menangani paket buffer, mengelola antrian paket. Sifat RAM adalah semua data yang disimpan akan hilang ketika kehilangan sumber daya atau pada saat akan direstart di karenakan bersifat volatile.

2. NVRAM (Non Volatile RAM)

NVRAM berguna untuk menyimpan konfigurasi start-up (start-up configuration). Isinya (konfigurasinya) akan tetap ada walaupun router kehilangan power atau di restart.

# 3. FLASH MEMORY

Flash berguna untuk menyimpan image dari IOS, Memory ini bisa menyimpan berbagai versi software IOS. Merupakan jenis EEPROM (Electronically Erasable Programmable ROM), jadi walaupun router kehilangan power, isinya tetap ada.

4. *Read Only Memory* (ROM)

ROM berguna untuk menyimpan dan membaca sistem bootstrap yang berfungsi untuk mengatur proses dan menjalankan Power On Self Test (POST) dan IOS Image.



Gambar. 2.1 Cisco 2900 Series

*Cisco IOS* adalah sistem operasi multitasking yang mengatur proses *routing*, *switching*, *internetworking*, dan fungsi telekomunikasi. *Cisco IOS* mungkin terlihat sama pada banyak *router* namun sebenarnya ada banyak *image IOS* yang berbeda sebuah *IOS image* adalah file yang berisi seluruh *IOS* untuk *router* tersebut. *Cisco* menciptakan berbagai jenis *IOS image*, tergantung pada model *router* dan fitur dalam *IOS*. Biasanya *IOS* dengan fitur lebih banyak, semakin besar pula *IOS image*-nya, karena flash dan RAM dengan kapasitas lebih diperlukan untuk menyimpan dan memuat *IOS*. Meskipun beberapa *router* menyediakan *interfaces* pengguna grafis (*GUI*), antarmuka *CLI* adalah metode yang jauh lebih umum dalam mengkonfigurasi *Router Cisco*.

#### 2.2.2.2 MikroTik Router

MikroTik mulai dibuat di Latvia pada tahun 1996. Versi-versi awal Mikrotik dibuat untuk digunakan pada system pengoperasian DOS. Sejak versi 2, Mikotik kemudian menggunakan *kernel* Linux dalam aplikasinya. Tahun 2003 Mikrotik kemudian juga memroduksi perangkat keras berbentuk *motherboard* mini yang juga didesain unuk digunakan sebagai perangkat *wireless*, yang dinamai *routerboard*.

*Mikrotik RouterOS* adalah sistem operasi *Linux* base yang memberikan kemudahan bagi penggunanya untuk menjadikan komputer menjadi *router network* yang handal. *Mikrotik RouterOS* marupakan *router software* yang dapat menggunakan peralatan *embedded* (minimum sistem) maupun menggunakan PC (personal komputer) serta kompatibel dengan IBM PC X86.

*Mikrotik* memiliki kemampuan pengamanan jaringan menggunakan firewall yang dapat digunakan secara "*statefull*" maupun "*stateless*". Kemampuan paket *tracking* Mikrotik

memungkinkan administrator untuk melakukan monitoring jaringan dan melakukan analisa *troubleshooting*. Kemampuan monitor ini mampu menghasilkan informasi dengan format *software* pihak ketiga sehingga memudahkan Administrator jaringan bekerja dengan *software* monitoring seperti Cisco Netflow maupun NTOP.

*Mikrotik* mampu difungsikan sebagai *proxy server* dengan dukungan *Squid. Proxy server* ini dapat digunakan secara normal maupun secara transparan. Fungsi keamanan *proxy* ini dapat dengan mudah diatur berdasarkan tujuan, sumber maupun cara akses ke tujuan.

#### 2.2.2.1 Fungsi MikroTik

Dengan menggunakan *RouterOS* ini sebuah PC yang berfungsi menjadi *router Mikrotik. RouterOS* merupakan sistem operasi Linux. *Mikrotik* mempunyai fungsi meliputi :

- 1. Aplikasi Managemen Bandwith
- 2. Aplikasi Firewall
- 3. Aplikasi Wireless
- 4. Aplikasi Backhaul Link
- 5. Sistem Hostpot
- 6. Vitual Private Network
- 7. Routing
- 8. Vlan

#### 2.2.2.2 Fasilitas Pada MikroTik

MikroTik mempunyai banyak fasilitas-fasilitas untuk penggunaan pada jaringan, Berikut ini adalah fasilitas-fasilitas yang terdapat pada Mikrotik RouterOS diantaranya adalah sebagai berikut: Dokumen ini adalah Arsip Milik : Perpustakaan Universitas Islam Riau

- Remote control dengan penggunaan yang mudah memakai Winbox application (Winbox).
- 2. Telnet/SSH/console/serial console control dengan RADIUS authentication.
- 3. Advanced bandwith control.
- 4. Network firewall dengan packet-filtering, masquerading, network address.
- 5. Translation, logging dan connection monitoring.
- 6. DHCP support.
- 7. Hotspot gateway dengan RADIUS authentication.
- 8. *Ethernet* 10/100/1000 Mb/s.
- 9. Wireless client dan Access Point 2.4 GHz 11 Mb/s (IEEE802.11), 5 GHz 54 Mb/s
- 10. (IEEE802.11a) dan 2.4 GHz 54 Mb/s (IEEE802.11g) dengan RADIUS
- 11. Authentication untuk AP.
- 12. Protocol V.35 synchronous 8.448 Mb/s dengan Sync-PPP, HDLC atau Frame
- 13. Relay.
- 14. Protocol X.21 synchronous 8.448 Mb/s dengan Sync-PPP, HDLC atau Frame
- 15. Async PPP (up to 128 ports) dengan RADIUS authentication untuk modem.
- 16. Pools.
- 17. Dukungan terhadap Protocol E1/T1.
- 18. IP Telephony Gateway.
- 19. Bu ilt-in Web-Proxy.

#### 2.2.2.3 Jenis MikroTik

Dilihat dari jenisnya, *MikroTik* memiliki 2 jenis yaitu *MikroTik RouterOS* dan *BUILT-IN Hardware MikroTik*, Adapun dua jenis *MikroTik* tersebut , diantaranya yaitu sebagai berikut :

- 1. *MikroTik RouterOS* yang berbentuk *software* yang dapat di *download* di www.mikrotik.com. Dapat diinstal pada komputer rumahan (PC).
- 2. BUILT-IN Hardware MikroTik dalam bentuk perangkat keras yang khusus dikemas dalam *board router* yang didalamnya sudah terinstal *MikroTik RouterOS*.

Sebagai perangkat lunak, *router* cukup banyak fungsi yang dapat dilakukan dengan Mikrotik Router OS, mulai dari *quality of service* (pengaturan *bandwith*), firewall, *hotspot gateway, web proxy, dns cache*, hingga penggunaan *virtual private network* (VPT). Fasiitas pemantauan seperti *watchdog* dan *netmatch* juga tersedia. Salah satu keunggulan lainnya adalah adanya pengaturan yang tidak lagi hanya berbasis teks, tetapi juga berbasis grafis.

# 2.2.3 Pengertian Sistem Operasi

Sistem operasi adalah sekumpulan rutin perangkat lunak yang berada diantara program aplikasi dan perangkat keras. Sistem operasi memiliki tugas yaitu mengelola seluruh sumber daya sistem komputer dan sebagai penyedia layanan.Sistem operasi menyediakan *System Call* berupa fungsi-fungsi atau *Application Programming Interface* (API). *System Call* ini memberikan abstraksi tingkat tinggi mesin untuk pemrograman.

System Call berfungsi menghindarkan kompleksitas pemrograman dengan memberi sekumpulan instruksi yang lebih mudah dan nyaman, sistem operasi juga sebagai basis untuk program lain dimana program aplikasi dijalankan diatas sistem operasi, program-program itu memanfaatkan sumber daya sistem komputer dengan cara meminta layanan sistem operas mengendalikan sumber daya untuk aplikasi sehingga penggunaan sumber daya sistem komputer dapat dilakukan secara benar dan efisien.

# 2.2.3.1 Jenis-Jenis Sistem Operasi

Dilihat dari jenis dan penggunaannya sistem operasi memiliki banyak jenis , meliputi *Open Source* dan *Closed Source*, adapun Sistem operasi yang dikenal antara lain :

- 1. Windows (95, 98, ME, 2000, XP, VISTA, SERVER, Windows7).
- 2. Linux (Red Hat, Slackware, Ubuntu, Fedora, Mikrotik, Debian, OpenSUSE).

3. UNIX.

- 4. FreeBSD (Berkeley Software Distribution).
- 5. SUN (SOLARIS).
- 6. DOS (MS-DOS).
- 7. Machintosh (MAC OS, MAC OSX).

#### 2.3 Klasifikasi Jaringan Komputer

Jaringan komputer dibagi menjadi beberapa klasifikasi, menurut penggunaannya jaringan dibagi menjadi 3 klasifikasi utama, yaitu *Local Area Network* (LAN), *Metropolitan Area Network* (MAN), dan *Wide Area Network* (WAN), berikut pembagian dari klasifikasi jaringan :

#### 2.3.1 Local Area Network (LAN)

*Local Area Network* (LAN) yaitu Jaringan komputer yang saling terhubung ke suatu komputer server dengan menggunakan topologi tertentu, biasanya digunakan dalam kawasan satu gedung atau kawasan yang jaraknya tidak lebih dari 1 km.



# Gambar. 2.2 Local Area Network (LAN)

#### 2.3.2 Metropolitan Area Network (MAN)

*Metropolitan Area Netwok* (MAN) yaitu Jaringan komputer yang saling terkoneksi dalam satu kawasan kota yang jaraknya bisa lebih dari 1 km. Pilihan untuk membangun jaringan komputer antar kantor dalam suatu kota, kampus dalam satu kota.



Gambar. 2.3 Metropolitan Area Network (MAN)

#### 2.3.3 Wide Area Network (WAN)

*Wide Area Network* (WAN) yaitu Jaringan komputer yang menghubungkan banyak LAN ke dalam suatu jaringan terpadu, antara satu jaringan dengan jaringan lain dapat berjarak ribuan kilometer atau terpisahkan letak geografi dengan menggunakan metode komunikasi tertentu.



Gambar. 2.4 Wide Area Network (WAN)

#### 2.4 Gateway

*Gateway* merupakan Pintu gerbang sebagai keluar-masuknya paket data dari *local network* menuju *router network*. Tujuannya agar *client* pada *local network* dapat berkomunikasi dengan *internet*. Router dapat disetting menjadi *gateway* dimana ia menjadi penghubung antara jaringan *local* dengan jaringan luar.

#### 2.5 TCP/IP Protocol

TCP/IP standar defakto lebih dianut pembuat peralatan jaringan dibandingkan standar OSI. Standar TCP/IP mengatur penyambungan peralatan jaringan ataupun host (komputer) di dalam jaringan WAN, LAN dan mengatur pengalamatan IP secara konsisten. Alamat IP sepanjang 32 bit (4 oktet) ini lebih dikenal dengan IPv4 yang diatur IANA dan dikelompokkan menjadi 5 bagian, yaitu kelas A, B, C, D dan E, Kemudian Alamat IP sepanjang 128 bit yang hitungannya menggunakan Hexa Desimal disebut juga IPv6 digunakan untuk menggantikan IPv4 yang hanya 32 bit Umumnya pembagian kelas IP Address pada Kelas A, B, C, D dan E adalah kelompok yang dapat digunaksan untuk memberikan alamat *host* (komputer dalam jaringan). Pembagian alamat IP dapat dilihat pada tabel berikut ini :

IP	Oktet Pertama	Oktet Pertama	
Kelas	Dalam Desimal	Dalam Biner	Penggunaan
А	1-126	Oxxx.xxxx	Jaringan Komputer berskala besar.
В	128-191	10xx.xxxx	Jaringan Komputer berskala menengah sampai besar.
С	192-223	110x.xxxx	Jaringan Komputer berskala kecil.
D	224-239	1110.xxxx	Alamat Multicast.
E	240-255	1111.xxxx	Alamat percobaan atau eksperimen.

Tabel 2.1 Pembagian Alamat IP

IP Private meliputi kelas A, B, dan C ini tidak dapat digunakan untuk menyembunyikan *host* ke jaringan internet tanpa ada *router* dan IP *public*.

#### 2.5.2 IPv6

**IPv6** (**Internet Protocol version 6**) adalah <u>protokol internet</u> generasi baru yang menggantikan protokol versi sebelumnya (**IPv4**). **IPv6** dikembangkan oleh <u>Internet</u> <u>Engineering Task Force</u> (IETF). Tujuan utama diciptakan IPv6 karena keterbatasan ruang alamat di IPv4 yang hanya terdiri dari 32 bit. Paket Link Layer pada IPv6 harus mendukung ukuran paket 1280 Byte dan harus bisa menyusun kembali paket yang berukuran 1500 Byte.

Dalam IPv6, alamat 128-bit secara teoretis dapat mengalamati hingga  $2^{128}$ =3,4 x  $10^{38}$  *host* komputer di seluruh dunia. Alamat akan dibagi ke dalam 8 blok berukuran 16-bit,

yang dapat dikonversikan ke dalam bilangan heksadesimal berukuran 4-digit. Setiap blok bilangan heksadesimal tersebut akan dipisahkan dengan tanda titik dua (:). Karenanya, format notasi yang digunakan oleh IPv6 juga sering disebut dengan *colon-hexadecimal format*, berbeda dengan IPv4 yang menggunakan *dotted-decimal format*.

Berikut ini adalah contoh alamat IPv6 dalam bentuk bilangan biner:

Untuk menerjemahkannya ke dalam bentuk notasi colon-hexadecimal format, angka-angka

biner di atas dibagi ke dalam 8 buah blok berukuran 16-bit:

Lalu, setiap blok berukuran 16-bit tersebut dikonversikan ke dalam bilangan heksadesimal dan setiap bilangan heksadesimal tersebut dipisahkan dengan menggunakan tanda titik dua.

Hasil konversinya adalah sebagai berikut:

21da:00d3:0000:2f3b:02aa:00ff:fe28:9c5a

### **BAB III**

### METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi Penelitian adalah proses atau cara ilmiah untuk mendapatkan data yang akan digunakan untuk keperluan penelitian. Metodologi juga merupakan analisis teoretis mengenai suatu cara atau metode. <u>Penelitian merupakan suatu penyelidikan yang sistematis untuk meningkatkan sejumlah pengetahuan, juga merupakan suatu usaha yang sistematis dan terorganisasi untuk menyelidiki masalah tertentu yang memerlukan jawaban.</u>

Hakikat penelitian dapat dipahami dengan mempelajari berbagai aspek yang mendorong penelitian untuk melakukan penelitian. Keinginan untuk memperoleh dan mengembangkan pengetahuan merupakan kebutuhan dasar manusia yang umumnya menjadi motivasi untuk melakukan penelitian.

#### 3.1 Alat dan Bahan Penelitian

Untuk melengkapi kebutuhan penelitian diperlukan Alat dan Bahan Penelitian sebagai pelengkap agar mudah dalam melanjutkan kegiatan penelitian tersebut, adapun alat dan bahan penelitian sebagai berikut :

#### **3.1.1** Alat Penelitian

Adapun spesifikasi Perangkat Keras (*Hardware*) dan Perangkat Lunak (*Software*) yang di gunakan untuk melakukan simulasi pengujian Implementasi *Dual Stack* IPv6 to IPv4 dengan *Router* MikroTik dan *Router* Cisco yang akan di bangun yaitu sebagai berikut :

# 3.1.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras (Hardware)

Adapun spesifikasi Perangkat Keras (*Hardware*) yang akan di gunakan dalam penelitian ini adalah :

No	Perangkat Keras (Hardware)	Spe <mark>sifikasi/Keteranga</mark> n	Fungsi/Kegunaan
1	PC/Client	<ul> <li>Procesor Intel Core i3.</li> <li>RAM 2 GB.</li> <li><i>Harrdisk</i> 500 GB.</li> <li>Tipe Sistem 64 bit atau 32 bit <i>Operating System</i>.</li> <li>2 Unit Pc Client</li> </ul>	Digunakan sebagai Pc Client pada Desain Jaringan.
2	PC/Laptop	<ul> <li>Procesor Intel Core i3.</li> <li>RAM 4 GB.</li> <li><i>Harrdisk</i> 500 GB.</li> <li>Tipe Sistem 64 bit <i>Operating System</i>.</li> <li>1 Unit Pc Laptop</li> </ul>	Digunakan sebagai Pc konfigurasi Desain Jaringan dan Server
3	Kabel Unshield Twisted Pair(UTP).	4 buah.	Digunakan untuk menghubungkan antara <i>Router, Switch</i> , dan Pc Client.
4	Router MikroTik	2 Unit Type RB921/RB1000	Digunakan untuk konfigurasi routing OSPF dan menghubungkan ke Tunnel Broker.
5	Router Cisco	2 Unit Type 2900	Digunakan untuk konfigurasi routing OSPF

Tabel 3.1	Spesifikasi	Perangkat Keras	(Hardware).
-----------	-------------	-----------------	-------------

	dan menghubungkan ke Pc
	Client.

#### 3.1.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak (Software)

Sistem Operasi : Microsoft Windows 7 64 bit

Packet Tracer : Aplikasi simulasi dan desain jaringan komputer.

Putty : Remote console/ terminal yang digunakan untuk meremote komputer dengan terhubungnya menggunakan port ssh atau sebagainya pada Cisco Router.

Wireshark : Aplikasi monitoring dan analisis pada penggunaan jaringan untuk mengetahui hasil pengujian implementasi desain jaringan mulai dari Waktu Tunda (*Delay*), *Performance* yaitu untuk melihat pengaruh pada fisik alat seperti CPU Memory dan lainnya, Kecepatan Transfer (*Troughput*).

#### 3.1.2 Bahan Penelitian

Pengumpulan data merupakan langkah penting untuk mendapatkan data yang benar dan meyakinkan agar hasil yang didapat tidak menyimpang dari tujuan yang diharapkan sebelumnya, adapun langkah-langkah penulis dalam melakukan penelitian sebagai berikut : a. Analisa

Metode awal dalam melakukan penelitian yaitu Analisa, Analisa digunakan untuk menganalisa sebuah rancangan yang dibangun pada pembuatan suatu desain jaringan, mulai dari tahap rancang bangun desain jaringan, hingga pengujian jaringan tersebut apakah hasil yang didapat dari rancangan yang di implementasikan akan mendapatkan hasil yang baik.

#### b. Perancangan

Metode kedua yaitu perancangan, pada tahap ini akan menerapkan yang telah didapat pada tahap awal "Analisa" kedalam bentuk desain jaringan untuk di implementasikan kedalam sistem jaringan komputer.

#### c. Pengujian

Metode ketiga yaitu pengujian, pada tahap ini pengujian dilakukan pada komputer Client, router Cisco dan MikroTik untuk menunjukkan jika desain jaringan yang akan di terapkan bekerja dengan baik.

d. Dokumentasi

Metode keempat yaitu dokumentasi, pada tahap ini proses dokumentasi, penulis melakukan tinjauan pustaka, membaca dan mempelajari buku-buku, serta mencari dari sumber-sumber yang berkaitan dengan penelitian untuk dijadikan sebagai bahan referensi.

#### 3.2 Perancangan Sistem

Perancangan Sistem Melalui beberapa tahapan yaitu Perancangan Jaringan dan Desain Konfigurasi Router, Perancangan Jaringan meliputi desain topologi jaringan, desain konfigurasi router meliputi setting IP *Address* dan *Routing* pada *router*, adapun tahapantahapan tersebut sebagai berikut :

# 3.2.1 Perancangan Jaringan

Pada penerapan jaringan ini menggunakan jaringan lokal yang terdiri dari 2 PC sebagai Client dengan sistem operasi *windows* 7 dilengkapi dengan Cisco Packet Tracer untuk mendesain bentuk rancang bangun jaringan, dan aplikasi Wireshark sebagai monitor jaringan. Topologi yang akan diterapkan yaitu :



# Gambar 3.1 Topologi Dual Stack Router

# 3.2.2 Desain Konfigurasi Router

Pada desain ini akan menggambarkan pengalamatan router pada jalur IP Address yang sudah di tentukan agar lebih mempermudah dalam melakukan pengaturan konfigurasi jaringan, untuk IPv6 sudah didapatkan dari koversi pada tunnel broker pada tabel 3.2 dibawah ini :

Router	Interface	IP Address	Subnet Mask	Gateway	OSPF
					Area
Pc		2001:db8:abcd:5::1/64			
Server	-	192.168.5.1	255.255.255.0		
R1	Eth1 /	2001:db8:abcd:0::2/64	IBAK	T.	-
	G0/0	192.168.0.17	255.255.255.0		-
	Eth2 /	2001:db8:abcd:1::1/64	-		0
	G0/1	192.168.1.54	255.255.255.0		-
R2	Eth1	2001:db8:abcd:2::2/64	- ×	-	0
	/G0/0	192.168.2.15	255.255.255.0	-	-
	Eth2 /	2001:db8:abcd:3::1/64		-	0
	G0/1	192.168.3.20	255.255.255.0	-	-
Pc Client		2001:db8:abcd:2::2/64	-	-	-
1	-	192.168.4.10	255.255.255.0	192.168.4.1	-
Pc Client		2001:db8:abcd:2::3/64	-	-	-
2	-	192.168.4.11	255.255.255.0	192.168.4.1	-

 Tabel 3.2 IP Address Router MikroTik RB1000 dan Router Cisco 2900

Setelah alamat IP Address ditentukan pada router, selanjutnya memberikan pengalamatan IP *Routing* OSPF untuk *router Cisco* dan *MikroTik* pada setiap *routernya*, dan

*routing static* pada *Router MikroTik* untuk pengalamatan IP *Routing* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Router	IP Address	OSPF Area
RI	2001:db8:abcd:1::/64	Backbone
	192.168.1.0/24	Backbone
2	2001:db8:abcd:2::/64	Backbone
R2	192.168.2.0/24	Backbone
2	2001:db8:abcd:3::/64	Backbone
6	192.168.3.0/24	Backbone

 Tabel 3.3
 Routing OSPF untuk Router MikroTik RB1000 dan Router Cisco 2900

### 3.3 Skenario yang digunakan pada Simulasi

Dari topologi diatas dapat dilihat koneksi yang akan dihubungkan dari *Server* ke *client* akan melewati beberapa *router*. Kemudian akan diproses melalui routing pada router yang telah di konfigurasi sebelumnya dan diteruskan ke *client* melalui *Switch*.

Protokol routing adalah salah satu komponen penting pada network TCP/IP. Protokol *routing* secara dinamis berkomunikasi untuk menentukan rute terbaik mencapai tujuan. Paket di-*forward* dari satu *route* ke *route* yang lain. (Sofana, Iwan. 2012).

#### 3.4 Prosedur Penelitian

Implementasi *Dual Stack* IPv6 dan IPv4 Menggunakan *MikroTik* dan *Cisco Router* dengan *Routing OSPF* ini melalui beberapa tahapan-tahapan yang akan dijadikan prosedur penelitian, adapun tahapan prosedur penelitian sebagai berikut :

# 3.4.1 Skema Rancangan Program Penelitian

Prosedur penelitian pertama yaitu Skema Rancangan Penelitian yang mana mulai dari Perancangan Topologi meliputi desain jaringan , Konfigurasi Jaringan seperti Setting IP Address Routing IP Address, Simulasi Koneksi Jaringan seperti menjalankan koneksi jaringan yang telah di desain, Uji Coba Jaringan melakukan Test pada koneksi jaringan dengan aplikasi monitoring jaringan, Analisa dan Hasil untuk melihat hasil dari koneksi jaringan yang telah di rancang, untuk skema rancangan program penelitian dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.2 Skema Rancangan Program Penelitian

# 3.4.2 Skema Rancangan Alur Pengujian Koneksi Jaringan pada Cisco Router dan MikroTik Router

Prosedur penelitian kedua yaitu Skema Rancangan Alur Pengujian Koneksi Jaringan pada *Cisco Router* dan *MikroTik Router* hampir sama dengan rancangan program penelitian tapi hanya berbeda pada fokus pengujian koneksi jaringan meliputi Peracangan Topologi Jaringan, Konfigurasi Jaringan, Pada PC Laptop Uji Coba Jaringan akan melihat status koneksi jaringan , Pc Client untuk uji coba data *download* pada jaringan, yang mana dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.3 Skema Rancangan Pengujian Koneksi Jaringan

### 3.5 Skenario Pengujian *Dual Stack* Pada Transfer Data.

Pada Tahapan ini dilakukan pengujian pada *Dual Stack* IP Address yang telah di terapkan pada topologi sebelumnya mulai dari Server, Router dan Pc Client , pengujian dilakukan dengan beberapa skenario yaitu :

1. Melakukan pengukuran pada koneksi jaringan meliputi *Delay, Troughput, Performance* jaringan dan *Hardware* pada penerapan *Dual Stack* IP Address.

- Pengujian dilakukan pada pengukuran dengan men-*download* data dari Server ke Pc Client, yang mana salah satu Pc Client hanya akan menggunakan IPv4 dan Pc Client lainnya menggunakan IPv4 dan IPv6.
- 3. Pengukuran pengujian men-*download* data dilakukan 3 kali dan dilihat *Delay*, *Troughput* serta analisa kinerja jaringan, untuk melihat hasil dari pengujian menggunakan *Wireshark*.



# **BAB IV**

# HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Penerapan Sistem

Pada penelitian ini akan dibahas mengenai Implementasi *Dual Stack IPv6* antara MikroTik RB1000 dengan *Router Cisco 2900* dengan Routing OSPF.

# 4.2 Pengalamatan IP Address, IP Routing OSPF pada Router Mikrotik RB1000 dan Router Cisco 2900

Untuk melakukan Penerapan pada Dual Stack, harus dilakukan terlebih dahulu Pengalamatan IP Address, IP Routing OSPF pada masing-masing router sebagai berikut:

# 4.2.1 Pengalamatan IP Address pada Router Mikrotik RB1000

Pada tahap awal untuk melakukan pengalamatan dilakukan yaitu mengakses Router OS melalui Virtual box dengan memasukkan login sebagai admin dan password kosongkan saja, seperti gambar dibawah ini :



Gambar 4.1 Login Mikrotik RouterOS

Setelah Login berhasil tampilan pada mikrotik akan berubah menjadin seperti gambar

Dokumen ini adalah Arsip Milik : Perpustakaan Universitas Islam Riau

di bawah ini :

IJ Mikrotik1 [Berjalan] - Oracle VM VirtualBox						
Berkas Mesin Tilik Masukan Peranti Bantuan						
MMM MM MMM III KKKKK RRR RRR 000 00 MMM MMM III KKK KKK RRRRRR 000 00 MMM MMM III KKK KKK RRR RRR 000000	DO TTT III KKKKK DO TTT III KKK KKK O TTT III KKK KKK					
MikroTik RouterOS 5.20 (c) 1999-2012 htt	tp∶//www.mikrotik.com/					
ROUTER HAS NO SOFTWARE KEY						
You have 21h48m to configure the router to be re and to enter the key by pasting it in a Telnet w See www.mikrotik.com/key for more details.	emotely accessible, window or in Winbox.					
Current installation "software ID": W5EY-LHT9 Please press "Enter" to continue! jul/09/2019 01:26:33 system,error,critical router was rebooted without proper sh						
tdown						
[admin@ashabul1] > [admin@ashabul1] >						
	🗕 💿 🍋 🗗 🏈 🚍 🚍 🔛 💭 🕑 Right Ctrl 🔡					

Gambar 4.2 Login Berhasil Mikrotik

Untuk melakukan setting IP Address dapat dilakukan melalui beberapa cara yaitu

melalui setting Winbox, Manual Script Text, dan Web Browser (Webfig).



Gambar 4.3 Tampilan Setting menggunakan Winbox

Pada tahap ini akan menggunakan WebFig, untuk mengakses WebFig masukkan alamat IP Address 192.168.0.1 yang telah di setting sebelumnya dalam ke pencarian browser mengakses melakukan Setting IP Address seperti gambar dibawah ini:



Gambar 4.4 Setting Melalui Web Browser WebFig

Pada Gambar 4.3 diatas banyak terdapat menu untuk setting IP Address dan jaringan mulai dari Wireless, Interfaces, PPP, Bridge, Mesh, Routing, IPv4, IPv6 dan lainnya. Pada gambar berikutnya akan menerapkan konfigurasi IP Address IPv4 dan IPv6 dan IP Routing pada Router Mikrotik. Untuk menambahkan IP Address pilih "IP" pada menu sebelah kiri, Lalu Pilih "Add New" untuk menambahkan IP Address.

🕙 ashabul1 - Addre	ess <192.168.0.1 ×	+
← → C 🔺	Not secure   192.16	58.0.1/webfig/#IP:Addresses.Address.3
For quick access, place	your bookmarks here on	the bookmarks bar. Import bookmarks now
Wireless		
Interfaces		
PPP	-	
Bridge		Apply Demous
Mesh		Remove
IP ▼	not invalid	
ARP		
Accounting	Enabled	v
Addresses		400 400 0 47/04
DHCP Client	Address	192.166.0.17/24
DHCP Relay	Network	192.168.0.0
DHCP Server		
DNS	Interface	ether3 T
Firewall	Comment	R1
Hotspot		
IPsec		ALISI SATION
Neighbors		IFRSING ISLAMD.
Packing		NAL.
Pool	U	

Gambar 4.5 Setting IP Address Router 1 IPv4 Ether 1

Selanjutnya Setting IP address pada Router yang sama IP address IPv6 pada gambar

dibawah ini :

🕙 ashabul1 -	IPv6 Ac	dress List	at ac	× +			
$\leftarrow \   \rightarrow \   G$	A	Not sec	ure	192.168.0.1/webfig/#IPv6:Add	res 🕁 I	🕨 🔕 X	<b>i</b>
For quick access	place v	our book	marks	here on the bookmarks bar. Import	t bookmarks nov	/	
ncan		4		WAINED			
P	•	C. iterat		E 4		-	
IPLS	•	5 items	s out o	NT 4			
outing	•			▲ Address	From Pool	Interface	Adver
ystem	•	- D		2001:db8:abcd::2/64		ether3	yes
ueues		21	LD	fe80::a00:27ff:fe21:1545/64	~	ether4	no
les		-	LD	fe80::a00:27ff:fe4f:c012/64		ether3	no
pq		-	LD	fe80::a00:27ff:fec2:e84/64		ether2	no
adius		-	LD	fe80::a00:27ff:fe66:54a1/64		ether1	no
ools	►						
ew Terminal							
v6	Ŧ						

Gambar 4.6 Setting IP Address Router 1 IPv6 Ether 1

Pada gambar 4.6 diatas merupaka contoh memasukkan IP Address Pada Router 1 sesuai dengan Tabel IP addres yang terdapat pada Bab Sebelumnya . Pada Pengaturan Routing Setting melalui Command Setting Text, Lalu setting IP routing Mikrotik menggunakan OSPF sesuai dengan Tabel.

# 4.2.2 Pengalamatan IP Address pada Router Cisco 2900

Pada pengalamatan Router Cisco akan menginputkan data IP Address ke dalam desain Cisco router yang sudah di buat sebelumnya, adapun penerapan pengalamatannya yaitu sebagai berikut:

- 1. Pembagian alamat IP
  - a. Jaringan IPv6

2001:db8:abcd:1::/64  $\rightarrow$  Jaringan 1 (Interface fe0/0)

2001:db8:abcd:2::/64  $\rightarrow$  Jaringan 2 (Interface Serial 0/1/0)

2001:db8:abcd:3::/64  $\rightarrow$  Jaringan 3 (Interface fe0/1)

b. Jaringan IPv4

192.168.1.0/24 → Jaringan 1 (Interface fe0/0)

192.168.2.0/24 → Jaringan 2 (Interface Serial 0/1/0)

192.168.3.0/24  $\rightarrow$  Jaringan 3 (Interface fe0/1)

Setelah itu lakukan konfigurasi IP pada Router 1 dan 2 untuk melanjutkan ke pengaturan Routing IP address, konfigursi IP pada router sebagai berikut :

- 2. Konfigurasi Router IPv6
  - a. Konfigurasi Router 1

R1>enable

R1(config)#configure terminal

R1(config)#ipv6 unicast-routing

R1(config-if)#int fa0/0

R1(config-if)#ipv6 enable

R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:abcd:0::2/64

R1(config-if)#no shutdown

R1(config-if#exit

Selanjutnya lakukan pemberian IPv6 pada port serial 0/1/0 pada Router R1 sebagai

berikut :

R1(config)# int s0/1/0

R1(config)#ipv6 enable

R1(config)#ipv6 address 2001:db8:abcd:1::1/64

R1(config)#no shutdown

R1(config)#exit

b. Konfigurasi Router 2

Lakukan konfigurasi sesuai dengan Router 1 dan sesuaikan dengan IP address yang akan masukkan:

R2>enable

R2#configure termuinal

R2(config)#ipv6 unicast-routing

R2(config)#int fa0/1

R2(config-if)#ipv6 enable

R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:abcd:2::2/64

R2(config-if)#no shutdown

R2(config-if)#exit

- 3. Konfigurasi Router IPv4
  - a. Konfigurasi Router 1

R1>enable

R1(config)#configure terminal

R1(config-if)#int fa0/0

R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0

R1(config-if)#no shutdown

R1(config-if#exit

Selanjutnya lakukan pemberian IPv4 pada port serial 0/1/0 pada Router R1 sebagai

berikut :

R1(config)# int s0/1/0

R1(config)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0

R1(config)#no shutdown

R1(config)#exit

b. Konfigurasi Router 2

Lakukan konfigurasi sesuai dengan Router 1 dan sesuaikan dengan IP address yang akan masukkan:

R2>enable

R2#configure termuinal

R2(config)#int fa0/1

R2(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0

R2(config-if)#no shutdown

R2(config-if)#exit

# 4.2.3 Pengalamatan IP Address pada PC Client dan PC Server

Pengalamatan IP Address Pada PC Server, di sesuaikan dengan daftar IP yang ada pada tabel IP Address sebelumnya. Pada kolom IP Address di isi dengan IP 192.168.5.1 Subnet mask 255.255.255.0 dan default gateway 192.168.5.1 setelah itu simpan, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

General	
You can get IP settings assigned aut this capability. Otherwise, you need for the appropriate IP settings.	comatically if your network supports to ask your network administrator
Obtain an IP address automatic	ally
Ose the following IP address:	
IP address:	192.168.5.1
Subnet mask:	255 . 255 . 255 . 0
Default gateway:	192.168.5.1
Obtain DNS server address aut	omatically
Use the following DNS server a	ddresses:
Preferred DNS server:	
Alternate DNS server:	SISLAMRIA
Validate settings upon exit	Advanced
Validate settings upon exit	Advanced

Gambar 4.7 Setting IP Address IPv4 Pada PC Server

Selanjutnya pengalamatan IPv6 untuk PC Server , setting pada kolom IP Address 2001:db8:abcd:5::1/64 sertakan dengan default gateway standar nya fe80:1/64, dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

therwise, you need to ask you	ir network administrator for the appropriate IPv6 settings.
🔿 Obtain an IPv6 address au	Itomatically
• Use the following IPv6 add	lress:
IPv6 address:	2001:db8:abcd:5::1
Subnet prefix length:	64
Default gateway:	fe80::1
Obtain DNS server address	sautomatically
Obtain DNS server address Obtain DNS server address Obtain DNS server	s automatically ver addresses:
<ul> <li>Obtain DNS server address</li> <li>Use the following DNS server</li> <li>Preferred DNS server:</li> </ul>	er addresses:
<ul> <li>Obtain DNS server address</li> <li>Use the following DNS server</li> <li>Preferred DNS server:</li> <li>Alternate DNS server:</li> </ul>	er addresses:

Gambar 4.8 Setting IP Address IPv6 Pada PC Server

Selanjutnya untuk pengalamatan IP Address Pada PC Client, di sesuaikan dengan daftar IP yang ada pada tabel IP Address sebelumnya, pada kolom IP Address 192.168.4.10, Subnet mask 255.255.255.0, Default Gateeay 192.168.4.1 dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

Internet Protocol Version 4 (TCP/IP	v4) Properties X
General	SISLAMRIA
You can get IP settings assigned au this capability. Otherwise, you need for the appropriate IP settings.	itomatically if your network supports d to ask your network administrator
Obtain an IP address automat	ically
• Use the following IP address:	
IP address:	192.168.4.10
Subnet mask:	255.255.255.0
Default gateway:	192.168.4.1
Obtain DNS server address au	Itomatically
• Use the following DNS server a	addresses:
Preferred DNS server:	
Alternate DNS server:	· · · · ·
Validate settings upon exit	Advanced

Gambar 4.9 Setting IP Address IPv4 Pada PC1 Client

Selanjutnya pengalamatan IPv6 untuk PC Client , setting pada kolom IP Address 2001:db8:abcd:2::2/64 sertakan dengan default gateway standar nya fe80:1/64, dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

nternet Protocol Version 6 (TCP/IPv6) Properties							
General							
You can get IPv6 settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IPv6 settings.							
○ Obtain an IPv6 address automatically							
● Use the following IPv6 address:							
IPv6 address:	2001:db8:abcd:2::2						
Subnet prefix length:	64						
Default gateway:	Default gateway: fe80::1						
Obtain DNS server address automatically							
Use the following DNS server addresses:							
Preferred DNS server:	Preferred DNS server:						
Alternate DNS server:	RIAU						
Validate settings upon exit	Advanced	1					
2 1/2	OK Cancel						

Gambar 4.10 Setting IP Address IPv6 Pada PC1 Client



# BAB V

# PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisa pembahasan yang telah dilakukan dengan judul "Implementasi Dual Stack IPv6 dan IPv4 Menggunakan Mikrotik dan Cisco Router dengan Routing OSPF (Studi Kasus : Labor Jaringan Komputer TI UIR)" maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

- 1. Konfigurasi yang di gunakan pada topologi router adalah menggunakan konfigurasi OSPF.
- 2. Pengujian dilakukan menggunakan pengujian secara Riil langsung dan Virtual box.
- 3. Pengujian dilakukan dalam ruang lingkup jaringan *Local Area Network* (LAN).
- 4. Dengan adanya Implementasi Dual Stack IPv6 dan IPv4 dapat mengatasi masalah yang terjadi pada Labor Jaringan Komputer terutama pada Kecepatan Transfer Data.

# 5.2 Saran Pengujian

Berdasarkan kesimpulan dan analisa yang dilakukan selama melakukan penelitian Implementasi Dual Stack IPv6 dan IPv4 menggunakan Mikrotik Dan Cisco Router dengan Routing OSPF pada tugas akhir ini penulis ingin memberikan saran-saran sebagai berikut :

- 1. Untuk Pengujian Dual Stack lebih baik lagi menggunakan jaringan yang terhubung ke internet.
- 2. Pengujian pada IPv6 sebaiknya menggunakan IP Publik IPv6 agar mendapatkan hasil yang maksimal.

3. IP address yang diterapkan pada PC Client sebaiknya menggunakan setting *Dynamic Host Control Protocol (DHCP)*.

