

**PENGAMATAN KINERJA TEKNIK TRANSISI IPV4 KE IPV6
UNTUK PROTOKOL ISATAP DAN DUAL STACK**

Skripsi



oleh
LEO VERNATA GINTING
22074309

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI
INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2013

**PENGAMATAN KINERJA TEKNIK TRANSISI IPV4 KE IPV6
UNTUK PROTOKOL ISATAP DAN DUAL STACK**

Skripsi



©
Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh
LEO VERNATA GINTING
22074309

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI
INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2013

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

PENGAMATAN KINERJA TEKNIK TRANSISI IPV4 KE IPV6 UNTUK PROTOKOL ISATAP DAN DUAL STACK

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 27 Mei 2013



LEO VERNATA GINTING


22074309

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGAMATAN KINERJA TEKNIK TRANSISI IPV4
KE IPV6 UNTUK PROTOKOL ISATAP DAN DUAL
STACK
Nama Mahasiswa : LEO VERNATA GINTING
N I M : 22074309
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2012/2013


Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 27 Mei 2013

Dosen Pembimbing I



Joko Furwadi, M.Kom

Dosen Pembimbing II



Junius Karel, M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

PENGAMATAN KINERJA TEKNIK TRANSISI IPV4 KE IPV6 UNTUK PROTOKOL ISATAP DAN DUAL STACK

Oleh: LEO VERNATA GINTING / 22074309

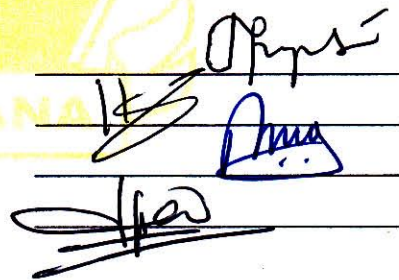
Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 20 Mei 2013

Yogyakarta, 27 Mei 2013

Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Joko Purwadi, M.Kom
2. Junius Karel, M.T.
3. Nugroho Agus Haryono, MSi.
4. Yuan Lukito, S.Kom



Dekan



(Drs. Wimmie Hardiwidjojo, MIT.)

Ketua Program Studi



(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan ini kepada :

- Yesus Kristus Sang Juru Selamat, yang telah memberikan kasih dan cinta-Nya kepada penulis,
- Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana,
- Nugroho Agus Haryono, S.Si., M.Si, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana,
- Budi Susanto, S.Kom., M.T, OCA, selaku koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Informatika,
- Joko Purwadi, M.Kom, selaku pembimbing pembimbing pertama tugas akhir,
- Junius Karel, M.T., selaku pembimbing kedua tugas akhir dan dosen wali penulis,
- Yang tercinta ayahanda Rahen Ginting (†) dan ibunda Merri beserta kakak dan adik-adik yang telah memberikan dukungan dan dorongan baik moril dan materil, motivasi dan doanya hingga penulis dapat menyelesaikan penulisan ini,
- Silvia Aprita, S. T. atas dukungan, doa dan bantuan yang selalu diberikan kepada penulis,

Penulis menyadari bahwa banyak rekan-rekan yang telah ikut menyumbangkan ide, gagasan dan motivasi kepada penulis selama penulisan yang tidak bisa disebutkan satu per satu. Akhir kata penulis berharap agar tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan segala puji dan syukur kepada Yesus Kristus Sang Juru Selamat, yang telah memberikan kasih dan cinta-Nya sehingga pengerjaan tugas akhir yang berjudul “*Pengamatan Kinerja Teknik Transisi IPv4 ke IPv6 untuk Protokol ISATAP dan Dual Stack*” ini dapat penulis selesaikan dengan baik. Adapun penulisan laporan ini disusun untuk melengkapi sebagian syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana.

Tugas akhir ini berisi tentang proses teknik transisi IPv4/IPv6. Tugas akhir ini secara khusus membahas implementasi teknik transisi IPv4/IPv6. Teknik transisi yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah teknik transisi ISATAP dan teknik transisi Dual Stack. Kedua teknik transisi IPv4/IPv6 akan diimplementasikan pada sistem yang berbasis Windows Server 2003. Diharapkan tugas akhir ini dapat memberikan informasi kepada kita semua tentang teknik transisi IPv4/IPv6.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun selalu diharapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata, penulis sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penyusunan tugas akhir ini. Semoga Tuhan selalu bersama kita semua.

Yogyakarta 14 Mei 2013

Penulis

INTISARI

PENGAMATAN KINERJA TEKNIK TRANSISI IPV4 KE IPV6 UNTUK PROTOKOL ISATAP DAN DUAL STACK

Teknik transisi IPv4/IPv6 adalah mekanisme peralihan dari penggunaan IPv4 ke IPv6. Teknik transisi IPv4/IPv6 memungkinkan untuk penggunaan IPv6 pada sebuah sistem yang telah menggunakan IPv4 tanpa harus menghilangkan IPv4 dalam sistem tersebut. Teknik transisi IPv4/IPv6 dilaksanakan dengan menyediakan interoperabilitas langsung antara node-node yang berbasis IPv6 dengan node-node yang berbasis IPv4.

Pada penelitian ini, teknik transisi yang diimplementasikan adalah teknik transisi ISATAP dan teknik transisi Dual Stack. Kedua teknik transisi ini akan diimplementasikan pada router on Windows Server 2003 Standard Edition RC2 SP2. Setiap teknik transisi akan diukur throughput, jitter, Round-Trip Time (RTT), response time dan packet loss. Setiap parameter menggunakan 10 variasi besaran paket yang dikirimkan, besaran pakatnya adalah 128 Byte, 256 Byte, 512 Byte, 1024 Byte, 2048 Byte, 4096 Byte, 8192 Byte, 16384 Byte, 32768 Byte dan 65500 Byte.

Hasil akhir yang didapatkan dari penelitian ini adalah teknik transisi ISATAP memiliki konektivitas antara IPv4 dan IPv6, sedangkan teknik transisi Dual Stack tidak memiliki konektivitas antara IPv4 dan IPv6. Teknik transisi ISATAP sangat tergantung pada peran DNS server, sedangkan teknik transisi Dual Stack tidak tergantung pada DNS server. Pada parameter throughput, teknik transisi ISATAP dan Dual Stack mendapatkan hasil yang cenderung sama, yaitu 11,935 Mbps untuk ISATAP dan 11,481 Mbps untuk Dual Stack.. Pada teknik transisi ISATAP mendapatkan rata-rata jitter 0,9865 ms dan packet loss 0,294%.

Pada teknik Dual Stack mendapatkan rata-rata jitter 0,4574 ms dan packet loss 0,114%.

Kata kunci : transisi IPv4/IPv6, isatap, dual stack, tunnel, DNS server

©UKDW

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Metodologi Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Laporan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. IP (Internet Protokol)	6
2.2.1. Layanan yang Ditawarkan Oleh Protokol IP	7
2.3. Internet Protocol Version 4 (IPv4)	8
2.3.1. Struktur Pengalamatan IPv4	8
2.3.2. Struktur Paket IPv4.....	9
2.4. Kekurangan IPv4	12

2.5. Internet Protocol Version 6 (IPv6)	14
2.5.1. Fitur Alamat IPv6	15
2.5.2. Struktur Paket IPv6.....	17
2.5.3. Struktur Pengalamatan IPv6	19
2.6. Format Prefix	21
2.7. Jenis–Jenis Alamat IPv6	22
2.7.1. Alamat Unicast	22
2.7.2. Alamat Multicast.....	24
2.7.3. Alamat Anycast.....	24
2.8. Perbandingan Alamat IPv6 dan IPv4.....	25
2.9. Mekanisme Transisi IPv4/IPv6	28
2.9.1. Teknik Transisi Dual Stack	29
2.9.2. Teknik Transisi Translation.....	30
2.9.3. Teknik Transisi Tunneling	31
2.9.4. Intra-Site Automatic Tunnel Addressing Protocol (ISATAP)	33
2.10. Parameter Performansi Jaringan IPv6 Over IPv4	35
BAB 3 RANCANGAN PENELITIAN	38
3.1. Pendahuluan.....	38
3.2. Penentuan Operating System Bagi Setiap PC	38
3.3. Topologi Awal Sebelum Dilakukan Teknik Transisi	39
3.4. Desain Jaringan untuk Implementasi Teknik ISATAP pada LAN.....	40
3.5. Desain Jaringan untuk Implementasi Teknik Dual Stack pada LAN.....	42
3.6. Peralatan yang Digunakan dalam Implementasi Teknik Transisi	42
3.7. Perangkat Lunak yang Digunakan sebagai Pendukung Implementasi Teknik Transisi	52
3.8. Konfigurasi pada Windows Server 2003 dan Windows XP dengan Menggunakan Perintah Netsh.....	52
3.9. Konfigurasi yang Diterapkan pada Topologi Perbandingan (IPv4)	54
3.9.1. Konfigurasi Client 1	55
3.9.2. Konfigurasi Client 2	57

3.9.3. Konfigurasi Router 1	57
3.9.4. Konfigurasi Router 2	59
3.10. Konfigurasi yang Diterapkan pada Topologi ISATAP	61
3.9.1. Konfigurasi DNS Server	61
3.9.1.1. Instalasi OS dan Konfigurasi IP	62
3.9.1.2. Konfigurasi Layanan DNS Server.....	63
3.9.1.3. Menentukan Forward Lookup Zone dari DNS Server	64
3.9.2. Konfigurasi Client 1 dan Client 2	67
3.9.3. Konfigurasi Router 1 dan 2	69
3.9.3.1. Konfigurasi pada Router 1 (Router ISATAP).....	70
3.9.3.2. Konfigurasi Router 2	75
3.11. Konfigurasi yang Diterapkan Pada Topologi Dual Stack.....	75
3.11.1. Konfigurasi Client 1 dan Client 2	76
3.11.2. Konfigurasi pada Router 1	76
3.11.3. Konfigurasi pada Router 2.....	80
3.12. Proses Pengukuran Parameter Jaringan.....	83
3.11.1. Iperf.....	84
3.11.2. Ping	86
3.11.3. Wireshark.....	87
BAB 4 ANALISA DATA	89
4.1. Uraian Umum	89
4.2. Pengamatan Sistem Pengalamatan	89
4.2.1. Pengalamatan Teknik Transisi ISATAP.....	90
4.2.2. Pengalamatan Teknik Dual Stack	96
4.3. Pengujian Interkoneksi dan Proses yang Terjadi pada Setiap Protokol Teknik Transisi	98
4.3.1. Pengujian pada Implementasi Teknik Transisi ISATAP	99
4.3.1.1. Pengujian Interkoneksi pada Implementasi Teknik Transisi ISATAP.....	99

4.3.1.2.	Pengujian Traceroute pada Implementasi Teknik Transisi ISATAP	100
4.3.1.3.	Penangkapan Paket pada Proses Konektivitas Implementasi Teknik Transisi ISATAP	101
4.3.2.	Pengujian pada Implementasi Teknik Transisi Dual Stack	102
4.3.2.1.	Pengujian Interkoneksi Pada Implementasi Teknik Transisi Dual Stack	103
4.3.2.2.	Pengujian Traceroute pada Implementasi Teknik Transisi Dual Stack	104
4.3.2.3.	Penangkapan Paket pada Proses Konektivitas Implementasi Teknik Transisi Dual Stack	105
4.4.	Pengukuran Kinerja Teknik Transisi	106
4.4.1.	Pengukuran pada Teknik Transisi ISATAP	106
4.4.1.1.	Pengukuran Throughput, Jitter dan Packet Loss pada Teknik Transisi ISATAP	106
4.4.1.2.	Pengukuran Round Trip Time (RTT) dan Response Time pada Teknik Transisi ISATAP	110
4.4.2.	Pengukuran pada Teknik Transisi Dual Stack	113
4.4.2.1.	Pengukuran Throughput, Jitter dan Packet Loss pada Teknik Transisi Dual Stack	113
4.4.2.2.	Pengukuran Round Trip Time (RTT) dan Response Time pada Teknik Transisi Dual Stack	117
4.4.1.	Pengamatan Tingkat Kerumitan dalam Penerapan Teknik Transisi ISATAP dan Dual Stack	119
4.4.2.	Pengamatan Tingkat Keamanan pada Teknik Transisi ISATAP dan Dual Stack	120
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	122
5.1.	Kesimpulan	122
5.2.	Saran	123

DAFTAR PUSTAKA..... xxii
LAMPIRAN

©UKDW

DAFTAR TABEL

<i>Tabel 2.1 Perbandingan karakteristik antara alamat IP versi 4 dan alamat IP versi 6.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabel 3.1 Daftar alamat IPv4 yang dipakai pada setiap interface.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabel 3.2 Spesifikasi PC yang digunakan sebagai router 1</i>	<i>43</i>
<i>Tabel 3.3 Spesifikasi PC yang digunakan sebagai router 2</i>	<i>45</i>
<i>Tabel 3.4 Spesifikasi PC yang digunakan sebagai DNS server.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabel 3.5 Spesifikasi PC yang digunakan sebagai client 1</i>	<i>47</i>
<i>Tabel 3.6 Spesifikasi PC yang digunakan sebagai client 2</i>	<i>48</i>
<i>Tabel 3.7 Spesifikasi 5-Port 10/100Mbps Desktop Switch yang digunakan sebagai switch hub.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabel 3.8 Tabel parameter yang digunakan dalam iperf</i>	<i>84</i>
<i>Tabel 3.9 Parameter yang digunakan dalam tes ping</i>	<i>86</i>
<i>Tabel 4.1 Throghput, jitter dan packet loss dari pengukuran pada teknik transisi ISATAP.....</i>	<i>109</i>
<i>Tabel 4.2 RTT dan response time dari pengukuran pada teknik transisi ISATAP.....</i>	<i>112</i>
<i>Tabel 4.3 Throghput, jitter dan packet loss dari pengukuran pada teknik transisi dual stack.....</i>	<i>115</i>
<i>Tabel 4.4 RTT dan response time dari pengukuran pada teknik transisi dual stack.....</i>	<i>119</i>

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2.1</i>	<i>Contoh penulisan notasi dotted-decimal.....</i>	<i>9</i>
<i>Gambar 2.2</i>	<i>Struktur Paket IPv4.....</i>	<i>10</i>
<i>Gambar 2.3</i>	<i>Struktur Paket IPv6.....</i>	<i>17</i>
<i>Gambar 2.4</i>	<i>Format Header IPv6.....</i>	<i>18</i>
<i>Gambar 2.5</i>	<i>Mekanisme Transisi.....</i>	<i>28</i>
<i>Gambar 2.6</i>	<i>Mekanisme Dual Stack.....</i>	<i>29</i>
<i>Gambar 2.7</i>	<i>Mekanisme Translasi.....</i>	<i>30</i>
<i>Gambar 2.8</i>	<i>Mekanisme Tunneling.....</i>	<i>31</i>
<i>Gambar 2.9</i>	<i>Configured Tunneling.....</i>	<i>32</i>
<i>Gambar 2.10</i>	<i>Automatic Tunneling.....</i>	<i>33</i>
<i>Gambar 2.11</i>	<i>Topologi ISATAP.....</i>	<i>34</i>
<i>Gambar 3.1</i>	<i>Topologi awal sebelum dilakukan teknik transisi.....</i>	<i>40</i>
<i>Gambar 3.2</i>	<i>Desain mekanisme implementasi ISATAP pada LAN.....</i>	<i>41</i>
<i>Gambar 3.3</i>	<i>Desain jaringan untuk implementasi teknik dual stack.....</i>	<i>42</i>
<i>Gambar 3.4</i>	<i>PC yang digunakan sebagai router 1.....</i>	<i>43</i>
<i>Gambar 3.5</i>	<i>PC yang digunakan sebagai router 2.....</i>	<i>44</i>
<i>Gambar 3.6</i>	<i>PC yang digunakan sebagai DNS server.....</i>	<i>46</i>
<i>Gambar 3.7</i>	<i>PC yang digunakan sebagai client 1.....</i>	<i>47</i>
<i>Gambar 3.8</i>	<i>PC yang digunakan sebagai client 2.....</i>	<i>48</i>
<i>Gambar 3.9</i>	<i>5-Port 10/100 Mbps Desktop Switch yang digunakan sebagai switch hub.....</i>	<i>49</i>
<i>Gambar 3.10</i>	<i>Kabel RJ45 yang digunakan untuk menghubungkan setiap node.....</i>	<i>51</i>
<i>Gambar 3.11</i>	<i>LAN cable tester.....</i>	<i>51</i>
<i>Gambar 3.12</i>	<i>Konfigurasi TCP/IP Client 1.....</i>	<i>55</i>
<i>Gambar 3.13</i>	<i>Setelan ICMP pada Windows Firewall.....</i>	<i>56</i>
<i>Gambar 3.14</i>	<i>Konfigurasi TCP/IP pada interface yang berhubungan dengan 10.27.10.0/24.....</i>	<i>58</i>
<i>Gambar 3.15</i>	<i>Pengubahan value data pada IP Enable Router.....</i>	<i>59</i>

Gambar 3.16	Konfigurasi TCP/IP pada interface yang yang berhubungan dengan subnet 10.27.20.0/24	60
Gambar 3.17	Konfigurasi TCP/IP DNS	62
Gambar 3.18	Windows Component yang dipilih untuk dipasang.....	63
Gambar 3.19	Bagian dari Networking Service yang dipilih.....	64
Gambar 3.20	Pemberian Zone Name pada konfigurasi DNS server	65
Gambar 3.21	Setelan yang diterapkan pada Dynamic Update.....	66
Gambar 3.22	Penambahan New host pada zone ipv6isatap.skripsi.com.....	67
Gambar 3.23	Penambahan DNS Suffix.....	68
Gambar 3.24	Konfigurasi yang diterapkan pada TCP/IP client 1	69
Gambar 3.25	Konfigurasi untuk meneruskan paket IPv6.....	71
Gambar 3.26	Pemberian alamat global pada interface Koneksi Subnet 1	72
Gambar 3.27	Pemberian routing static pada router ISATAP.....	73
Gambar 3.28	Konfigurasi pengaktifan fungsi ISATAP pada Router 1	73
Gambar 3.29	Konfigurasi pengaktifan interface Automatic Tunneling Pseudo	74
Gambar 3.30	Konfigurasi penambahan route untuk pemberian subnet prefix..	75
Gambar 3.31	Konfigurasi IP di Router 1.....	77
Gambar 3.32	Konfigurasi untuk meneruskan paket IPv6 pada interface Koneksi Subnet 1 pada teknik dual stack.....	78
Gambar 3.33	Pemberian alamat global pada interface Koneksi Subnet 2.....	79
Gambar 3.34	Pemberian routing static pada Router 1 pada teknik dual stack.	80
Gambar 3.35	Konfigurasi IP di router 2 pada teknik transisi dual stack.....	80
Gambar 3.36	Konfigurasi untuk meneruskan paket IPv6 pada interface Koneksi Subnet 2.....	81
Gambar 3.37	Pemberian alamat global pada interface Koneksi Subnet 3.....	82
Gambar 3.38	Pemberian routing static pada Router 2.....	83
Gambar 3.39	Contoh penggunaan wireshark	88
Gambar 4.1	Susunan bit ISATAP interface Ids.....	90
Gambar 4.2	Susunan alamat unicast global ISATAP	91
Gambar 4.3	Tampilan konfigurasi alamat ISATAP pada DNS 1.....	91
Gambar 4.4	Tampilan konfigurasi alamat ISATAP pada client 1	92

<i>Gambar 4.5</i>	<i>Tampilan konfigurasi alamat ISATAP pada router 1</i>	<i>93</i>
<i>Gambar 4.6</i>	<i>Tampilan konfigurasi alamat ISATAP pada router 2</i>	<i>94</i>
<i>Gambar 4.7</i>	<i>Tampilan konfigurasi alamat ISATAP pada client 2</i>	<i>95</i>
<i>Gambar 4.8</i>	<i>Struktur alamat IPv6 unicast</i>	<i>96</i>
<i>Gambar 4.9</i>	<i>Konfigurasi alamat unicast IPv6 pada router 2</i>	<i>97</i>
<i>Gambar 4.10</i>	<i>Hasil ping test dari client 2 ke client 1 pada teknik transisi ISATAP.....</i>	<i>100</i>
<i>Gambar 4.11</i>	<i>Hasil test tracert dari client 2 ke client 1 pada teknik transisi ISATAP.....</i>	<i>101</i>
<i>Gambar 4.12</i>	<i>Hasil tangkapan yang dilakukan wireshark pada teknik transisi ISATAP.....</i>	<i>102</i>
<i>Gambar 4.13</i>	<i>Tampilan hasil ping test dari client 2 ke client 1 pada teknik transisi dual stack</i>	<i>103</i>
<i>Gambar 4.14</i>	<i>Hasil test tracert dari client 2 ke client 1 pada teknik transisi dual stack.....</i>	<i>104</i>
<i>Gambar 4.15</i>	<i>Hasil tangkapan yang dilakukan wireshark pada teknik transisi dual stack</i>	<i>105</i>
<i>Gambar 4.16</i>	<i>Hasil throughput, jitter packet loss dari client 1 pada teknik ISATAP.....</i>	<i>107</i>
<i>Gambar 4.17</i>	<i>Hasil throughput di client 2 pada teknik ISATAP</i>	<i>108</i>
<i>Gambar 4.18</i>	<i>Tampilan hasil pengujian ping dari client 2 pada teknik ISATAP.....</i>	<i>111</i>
<i>Gambar 4.19</i>	<i>Hasil penangkapan paket menggunakan wireshark pada teknik ISATAP.....</i>	<i>111</i>
<i>Gambar 4.20</i>	<i>Hasil throughput, jitter packet loss dari client 1 pada teknik dual stack.....</i>	<i>114</i>
<i>Gambar 4.21</i>	<i>Hasil pengujian ping dari client 2 pada teknik dual stack.....</i>	<i>115</i>
<i>Gambar 4.22</i>	<i>Hasil pengujian RTT dari client 2 pada teknik dual stack.....</i>	<i>117</i>
<i>Gambar 4.23</i>	<i>Hasil penangkapan paket menggunakan wireshark pada teknik dual stack</i>	<i>118</i>

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Konfigurasi Alamat IP Perangkat Jaringan pada Teknik Transisi Dual Stack	A - 1
A.1.	Konfigurasi alamat IP pada client 1 Dual Stack.....	A - 1
A.2.	Konfigurasi alamat IP pada client 2 Dual Stack.....	A - 1
A.3.	Konfigurasi alamat IP pada router 1 Dual Stack.....	A - 2
A.4.	Konfigurasi alamat IP pada router 2 Dual Stack.....	A - 2
LAMPIRAN B	Tabel Routing pada Setiap Router untuk Teknik Transisi ISATAP dan Dual Stack	B - 1
B.1.	Tabel routing pada router ISATAP pada teknik transisi ISATAP	B - 1
B.2.	Tabel routing pada router 2 pada teknik transisi ISATAP.....	B - 1
B.3.	Tabel routing pada router 1 pada teknik transisi Dual Stack	B - 2
B.4.	Tabel routing pada router 2 pada teknik transisi Dual Stack	B - 2
LAMPIRAN C	Hasil Tes Iperf pada Teknik Transisi ISATAP.....	C - 1
C.1.	Tes Iperf dengan beban paket 128 Byte	C - 1
C.2.	Tes Iperf dengan beban paket 256 Byte	C - 1
C.3.	Tes Iperf dengan beban paket 512 Byte	C - 2
C.4.	Tes Iperf dengan beban paket 1024 Byte	C - 2
C.5.	Tes Iperf dengan beban paket 2048 Byte	C - 3
C.6.	Tes Iperf dengan beban paket 4096 Byte	C - 3
C.7.	Tes Iperf dengan beban paket 8192 Byte	C - 4
C.8.	Tes Iperf dengan beban paket 16382 Byte	C - 4
C.9.	Tes Iperf dengan beban paket 32768 Byte	C - 5
C.10.	Tes Iperf dengan beban paket 65500 Byte	C - 5

LAMPIRAN D Hasil Tes Iperf pada Teknik Transisi Dual Stack.....	D - 1
D.1. Tes Iperf dengan beban paket 128 Byte.....	D - 1
D.2. Tes Iperf dengan beban paket 256 Byte.....	D - 1
D.3. Tes Iperf dengan beban paket 512 Byte.....	D - 2
D.4. Tes Iperf dengan beban paket 1024 Byte.....	D - 2
D.5. Tes Iperf dengan beban paket 2048 Byte.....	D - 3
D.6. Tes Iperf dengan beban paket 4096 Byte.....	D - 3
D.7. Tes Iperf dengan beban paket 8192 Byte.....	D - 4
D.8. Tes Iperf dengan beban paket 16384 Byte.....	D - 4
D.9. Tes Iperf dengan beban paket 32768 Byte.....	D - 5
D.10. Tes Iperf dengan beban paket 65500 Byte.....	D - 5

LAMPIRAN E Hasil Tes RTT pada Teknik Transisi ISATAP.....	E - 1
E.1. Hasil Tes RTT pada Teknik Transisi ISATAP	E - 1
E.2. Tes RTT dengan beban paket 256 Byte.....	E - 1
E.3. Tes RTT dengan beban paket 512 Byte.....	E - 2
E.4. Tes RTT dengan beban paket 1024 Byte.....	E - 2
E.5. Tes RTT dengan beban paket 2048 Byte.....	E - 3
E.6. Tes RTT dengan beban paket 4096 Byte.....	E - 3
E.7. Tes RTT dengan beban paket 8192 Byte.....	E - 4
E.8. Tes RTT dengan beban paket 16384 Byte.....	E - 4
E.9. Tes RTT dengan beban paket 32768 Byte.....	E - 5
E.10. Tes RTT dengan beban paket 65500 Byte.....	E - 5

LAMPIRAN F Hasil Tes RTT pada Teknik Transisi Dual Stack	F - 1
F.1. Tes RTT dengan beban paket 128 Byte.....	F - 1
F.2. Tes RTT dengan beban paket 256 Byte.....	F - 1
F.3. Tes RTT dengan beban paket 512 Byte.....	F - 2
F.4. Tes RTT dengan beban paket 1024 Byte.....	F - 2
F.5. Tes RTT dengan beban paket 2048 Byte.....	F - 2
F.6. Tes RTT dengan beban paket 4096 Byte.....	F - 3

F.7. Tes RTT dengan beban paket 8192 Byte..... F - 3
F.8. Tes RTT dengan beban paket 16384 Byte..... F - 3
F.9. Tes RTT dengan beban paket 32768 Byte..... F - 4
F.10. Tes RTT dengan beban paket 65500 Byte..... F - 4

©UKDW

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Saat ini penggunaan alat-alat berbasis teknologi informasi telah menjadi sebuah gaya hidup. Menurut *Internet World Stats*, jumlah pengguna internet di dunia saat ini mencapai 2,095,006,005 pengguna. Di Indonesia sendiri telah mencapai 48 juta pengguna dan diperkirakan pada tahun 2015 akan menjadi 100 juta pengguna. *IPv4* yang memiliki panjang 32 bit secara teoritis dapat mengalami 4,294,967,296 alamat. Dengan melihat statistik tersebut, berarti penggunaan *IPv4* telah mencapai setengah dari kemampuan *IPv4* untuk mengalami perangkat internet. Keterbatasan *IPv4* inilah yang mendorong munculnya teknologi baru dalam pengalaman *IP*. Teknologi tersebut adalah *IPv6*.

IPv6 merupakan versi terbaru dari *IP* yang diperkirakan akan menggantikan *IPv4*. *IPv6* memiliki panjang 128 bit. Dengan panjang 128 bit, ini memungkinkan *IPv6* mengalami sebanyak $2^{128} = 3,4 \times 10^{38}$ *host* komputer di seluruh dunia. Perubahan dari *IPv4* ke *IPv6* tentu akan menghabiskan waktu yang lama. Dapat dilihat pengguna internet di dunia sangatlah banyak, belum lagi banyak dari alat-alat yang digunakan tidak mendukung layanan *IPv6*.

Proses perpindahan antara dari jaringan *IPv4* ke *IPv6* dapat dilakukan secara bertahap dengan metode konfigurasi secara otomatis. Ada 3 proses *IPv6 Transition*, yaitu *dual-stack*, *6to4 protocol* dan *Intra-Site Automatic Tunnel Addressing Protocol (ISATAP)*. Pada tugas akhir ini penulis akan membahas mengenai analisa kinerja dari *ISATAP* dan *dual-stack*.

ISATAP adalah teknologi *IPv6 transition* yang memiliki koneksi *unicast* pada jaringan berbasis *IPv4*. Pengiriman *packet* pada *ISATAP* akan dilewatkan melalui *tunnel* yang nantinya akan dikonfigurasi untuk *ISATAP*. *Dual-*

stack merupakan teknik transisi dasar untuk teknik transisi yang lain. Teknik *dual-stack* pada dasarnya menggunakan dua *stack protocol* pada *internet layer TCP/IP*, yaitu *IPv4* dan *IPv6*. Parameter yang digunakan oleh penulis untuk mengukur kinerja adalah *Round Trip Time*, *Jitter*, dan *Throughput*.

1.2. Rumusan Masalah

Pada tugas akhir ini, permasalahan yang akan dibahas adalah:

- a. Penulis melihat perubahan-perubahan yang terjadi pada saat penerapan migrasi teknologi dari *IPv4* ke *IPv6* dalam penelitian ini teknik transisi yang diimplementasikan adalah teknik transisi ISATAP dan *dual-stack*.
- b. Penulis melihat bagaimana mekanisme teknik transisi ISATAP dan *dual-stack* bekerja pada sebuah jaringan.
- c. Penulis mengukur kinerja dari jaringan yang menerapkan teknik transisi ISATAP dan *dual-stack*.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan digunakan pada tugas akhir ini adalah:

- a. Proses transisi *IPv6* yang akan diimplementasikan dengan protokol ISATAP dan *dual-stack*.
- b. Tipe pengalamatan *IPv6* yang akan digunakan pada kedua teknik transisi adalah *unicat address*.
- c. Router ISATAP bersifat *dual-stack*, yaitu mendukung protokol pengalamatan *IPv4* dan *IPv6*.
- d. Parameter pengukur yang akan digunakan untuk mengukur kinerja dari jaringan adalah *Round Trip Time*, *Jitter*, *Packet Loss*, *Response Time* dan *Throughput*.

- e. Lingkungan sistem operasi yang akan digunakan untuk mengimplemntasikan mekanisme tekniktransisiIPv6 adalah ISATAP *router on Windows Server 2003*dandual-stack *router on Windows Server 2003*.

1.4. Tujuan

- a. Membuat suatu pemodelan sistem konektivitas jaringan IPv6 over IPv4 menggunakan mekanismetransisi ISATAPdanteknik transisi dual-stack.
- b. Mengimplementasikan pemodelan sistem pada jaringan Local Area Network (LAN)/intranet.
- c. Membuat skenario pengukuran untuk mendapatkan nilai parameter-parameter yang digunakan.
- d. Menganalisa mekanismetransisi ISATAP dan dual stack pada lingkungan Local Area Network (LAN)/intranet.
- e. Menganalisa mekanismetransisidual-stack pada lingkungan Local Area Network (LAN)/intranet.
- f. Mengetahui karakteristik kinerja tekniktransisi IPv4/IPv6yaituteknik ISATAP dandual-stack.

1.5. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini terdiri dari:

- a. Studi literatur.
Studi literatur yang akan digunakan dalam metode ini adalah jaringan bernasis IPv6, pengalamatan IPv6, pengalamatan IPv4, mekanismetransisi ISATAP, dan mekanismetransisidual-stack.
- b. Perancangan topologi dan pembuatan sistem.
- c. Pengujian dan pengolahan data.
- d. Analisa dan pembahasan data.

- e. Diskusi dan konsultasi
- f. Penulisan laporan.

1.6. Sistematika Laporan

Sistematika laporan tugas akhir ini terdiri dari 5 bab. Bab pertama berisi penjelasan latar belakang, permasalahan, tujuan, serta metodologi. Bab kedua berisi penjelasan mengenai teori pendukung yang digunakan sebagai referensi dalam melakukan penelitian. Bab ketiga berisi rancangan topologi, cara membangun sistem, dan mekanisme pengukuran parameter jaringan. Bab keempat berisi pembahasan mengenai hasil pengukuran parameter pada kinerja jaringan berbasis *ISATAP transition* dan jaringan berbasis *dual-stack transition*. Bab kelima, yaitu bab terakhir berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisa.

©UKYDIN

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil implementasi dan pengujian teknik transisi ISATAP dan teknik *dual stack* diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Teknik transisi *IPv4/IPv6* digunakan sebagai alternatif dari perpindahan penggunaan *IPv4* ke *IPv6*. Teknik transisi memungkinkan untuk menggunakan *IPv4* dan *IPv6* secara bersamaan. Dalam penerapan teknik transisi, perubahan-perubahan yang terjadi pada sistem jaringan *IPv4* adalah perubahan dari sisi konfigurasi dan perubahan penggunaan peralatan jaringan yang digunakan. Pada teknik transisi ISATAP, perubahan yang terjadi adalah perubahan konfigurasi dan perubahan penggunaan peralatan jaringan. Perubahan penggunaan peralatan jaringan pada teknik transisi ISATAP adalah penggunaan DNS *server* yang mana alat ini digunakan sebagai penentu *gateway* ISATAP. Teknik transisi ISATAP sangatlah tergantung pada DNS *server*. Sedangkan untuk teknik transisi *dual stack* hanya perubahan yang terjadi adalah perubahan konfigurasi. Perubahan konfigurasi dilakukan untuk mengaktifkan kedua *stack* IP yang terdapat pada perangkat jaringan.
- b. Dari kinerja yang dihasilkan, teknik transisi ISATAP mengizinkan untuk melakukan konektivitas antara *IPv4* dan *IPv6*. Lalu pada teknik *dual stack*, setiap *node* bisa menggunakan *IPv4* dan atau *IPv6* secara bersamaan, namun tidak terdapat konektivitas antara *IPv4* dan *IPv6*.
- c. Dalam pengujian teknik transisi ISATAP dan *dual stack* didapatkan hasil *throughput* yang cenderung sama. Pada parameter *throughput*, teknik transisi ISATAP dan *dualstack* mendapatkan hasil yang cenderung sama, yaitu 11,935 Mbps untuk ISATAP dan 11,481 Mbps untuk *dual stack*.. Pada teknik transisi ISATAP mendapatkan rata-rata *jitter* 0,9865 ms dan *packetloss* 0,294%. Pada

teknik *dual stack* mendapatkan rata-rata *jitter* 0,4574 ms dan *packet loss* 0,114%. Namun hasil tersebut tidak dapat dikatakan jika teknik transisi ISATAP lebih buruk dari teknik transisi *dual stack*. Kedua teknik transisi ini memiliki kinerja dan metode yang berbeda. Perbedaan dalam kinerja dan metode ini tentu akan menghasilkan hasil uji yang berbeda juga.

5.2. Saran

- a. Penggunaan teknik transisi baiknya hanya bersifat sementara. Penggunaan topologi *native IPv6* tentu menghasilkan koneksi yang lebih baik karena semua fitur *IPv6* dapat digunakan seluruhnya.
- b. Penggunaan jenis teknik transisi sangat tergantung dengan kebutuhannya. Jika diperlukan konektivitas antara *IPv4* dan *IPv6*, baiknya menggunakan teknik transisi ISATAP. Jika tidak diperlukan konektivitas antara *IPv4* dan *IPv6*, baiknya menggunakan teknik transisi *dual stack*.

© UTKOM

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, A. Hadi., Dahlan, Abdullah., Sami, Mohamed Berhan., & Rahmat, Budiarto., (2006). An Economical IPv4-to-IPv6 Transition Model: -A Case study for University Network-. *International Journal of Computer Science and Network Security*, VOL.6 No.11, p. 170-178.
- Bi, Jun., Jianping, Wu., & Xiaoxiang, Leng., (2007). IPv4/IPv6 Transition Technologies and Univer6 Architecture, *International Journal of Computer Science and Network Security*, VOL.7 No.1, p. 232-243.
- Bradner, S., & J. McQuaid., (1999). Benchmarking Methodology for Network Interconnect Devices, RFC 2544: Internet Engineering Task Force.
- Buetler, Danny., *Ensuring VoIP Quality* (2009, April). SatMagazine. hlm. 17-19.
- Chang, Yao-Chung., & Wang, Reen-Cheng., & Chao, Han-Chieh Chao., & Chen, Jiann-Liang., (2004). Performance Investigation of IPv4/IPv6 Transition Mechanisms, *Journal of Internet Technology*, Vol. 5 No: 2, p. 163-170
- Davies, Joseph., (2012). *Understanding IPv6 Thrid Edition*, California: O'Reilly Media, Inc.
- Deering, S., & R. Hinden., (1998). Internet Protocol version 6 (IPv6) Spesification, RFC 2460: Internet Engineering Task Force.
- Demichelis, C., & Chimento, P., (2002). IP Packet Delay Variation Metric for IP Performance Metrics (IPPM), RFC 3393: Internet Engineering Task Force.

- Durand, A., P. Fasano., I. Guardini., & D. Lento., (2001). IPv6 Tunnel Broker, RFC 3053: Internet Engineering Task Force.
- Dutta, Chiranjit., & Singh, Ranjeet., (2012). Sustainable IPv4 to IPv6 Transition, *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, Vol. 2 Issue 10, p. 298-305
- Dye, Mark, A., Rick, McDonald., Antoon, & W. Ruffi., (2007). *Network Fundamentals, CCNA Exploration Companion Guide*. Indianapolis: Cisco Press.
- Fenner, W., (1997). Internet Group Management Protocol, Version 2, RFC 2236: Internet Engineering Task Force.
- Gilligan, R., & E. Nordmark., (2000). Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers, RFC 2893: Internet Engineering Task Force.
- Hagino, J., & K. Yamamoto., (2001). An IPv6-to-IPv4 Transport Relay Translator, RFC 3142: Internet Engineering Task Force.
- Hinden, R., & S. Deering., (2006). IP Version 6 Addressing Architecture, RFC 4291: Internet Engineering Task Force
- Morton, A., (2012). Round-Trip Packet Loss Metrics, RFC 6673: Internet Engineering Task Force.
- Templin, F., & Gleeson, T., & Thaler, D., (2008). Intra-Site Automatic Tunnel Addressing Protocol (ISATAP), RFC 4291: Internet Engineering Task Force.

Vachon, Bob., & Rick Graziani. (2008). *Accessing the WAN, CCNA Exploration Companion Guide*. Indianapolis: Cisco Press.

Yoon, Se-Joon., Jong-Tak, Park., Dae-In, Choi., & Hyun, K. Kahng., (2012). Performance Comparison of 6to4, 6RD, and ISATAP Tunnelling Methods on Real Testbeds, *International Journal on Internet and Distributed Computing Systems*, Vol: 2 No: 2, p. 149-155.

©UKDW