

**KAJIAN PERFORMA JARINGAN DENGAN PERUBAHAN
PENGATURAN FRAME
STUDI KASUS SIMULASI JARINGAN PPPoE**

Tugas Akhir



oleh
ROY
22084580

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Tahun 2012

**KAJIAN PERFORMA JARINGAN DENGAN PERUBAHAN
PENGATURAN FRAME
STUDI KASUS SIMULASI JARINGAN PPPoE**

Tugas Akhir



Diajukan kepada Fakultas Teknologi Informasi Program Studi Teknik Informatika
Universitas Kristen Duta Wacana

Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar

Sarjana Komputer



Oleh :

Roy

NIM : 22084580

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana

Tahun 2012

**KAJIAN PERFORMA JARINGAN DENGAN PERUBAHAN
PENGATURAN FRAME
STUDI KASUS SIMULASI JARINGAN PPPoE**

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, 20 September 2012



ROY
22084580



HALAMAN PENGESAHAN

KAJIAN PERFORMA JARINGAN DENGAN PERUBAHAN PENGATURAN FRAME STUDI KASUS SIMULASI JARINGAN PPPOE

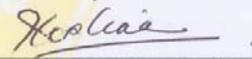
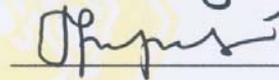
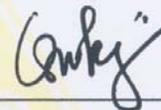
Oleh: ROY / 22084580

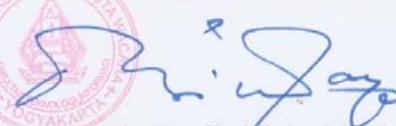
Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 20 September 2012

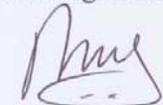
Yogyakarta, 20 September 2012
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Ir. Gani Indriyanta, M.T.
2. Joko Purwadi, M.Kom
3. Theresia Hertina R., S.Kom., M.T.



Dekan

(Drs. Wimmie Handiwidjojo, M.T.)

Ketua Program Studi

(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis naikkan atas segala kasih, berkat, tuntunan, dan rahmat, yang telah Tuhan Yesus Kristus limpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Kajian Performa Jaringan dengan Perubahan Pengaturan Frame Studi Kasus Simulasi Jaringan PPPoE” dengan baik dalam semester ini.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan dari salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan melatih mahasiswa untuk dapat menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi penggunaannya.

Dalam menyelesaikan pembuatan analisis penelitian dan laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, saran dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Gani Indriyanta, M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan ide, masukan kritik dan saran dalam penulisan laporan dan pembuatan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Prihadi Beny Waluyo, S. Si., MT, selaku pembimbing II yang telah memberikan masukan dan saran selama penulisan laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Drs. R. Gunawan S., M.Si., selaku dosen yang telah memberikan kesempatan untuk berdiskusi, juga atas bimbingan dan masukan selama penulisan laporan Tugas Akhir ini.
4. PPUKDW UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA yang mengizinkan penulis untuk melakukan implementasi di lab dan peminjaman peralatan yang tidak ternilai harganya, sehingga penulis mendapatkan banyak pengalaman baru.
5. Keluarga tercinta, Papa, Mama, dan Rankin untuk segala bentuk dukungan yang diberikan sehingga menjadi motivasi bagi penulis dalam menjalani perkuliahan dari awal hingga pengerjaan dan penyelesaian Tugas Akhir.

6. Elvira Ratna Aghasty atas segala dukungan, kasih sayang, dan doa yang menjadi semangat tersendiri bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
7. Indra Septian Gunawan, S.Kom., dan Stivi Putra Wicaksono, S. Kom., untuk setiap masukan dan pengetahuan yang telah diberikan sehingga dapat menunjang penelitian ini.
8. Teman-teman angkatan 2008, Lintang, Budi, Bogi, Arya, Rio, Dewa, Beruk, Yudhi, Mia, Robby, Michell, Alex, Grace, untuk segala dukungan dan semangatnya selama ini.
9. Teman-teman DWTC Wedhus, Kintul, Teyeng, Celeng, Ivan, Celn, Riris, Gilang, Bowo, Patob, dan Supri untuk setiap semangat, dan masukan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
10. Rekan-rekan dan pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang secara langsung maupun tidak langsung yang telah mendukung penyelesaian Tugas Akhir ini. Terimakasih atas dukungan dan doanya.

Penulis menyadari bahwa penelitian dan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, sehingga suatu saat penulis dapat memberikan karya lebih baik lagi.

Akhir kata, penulis ingin meminta maaf apabila terjadi kesalahan baik dalam penyusunan laporan maupun yang pernah penulis lakukan selama membuat Tugas Akhir. Sekali lagi kepada semua pihak, terima kasih untuk semua hal yang telah dilewati, Tuhan memberkati kita semua.

Yogyakarta, 5 September 2012

Penulis

MOTTO

**DO YOUR BEST
AND LET GOD
DO THE REST**



UKD

INTISARI

Teknologi *PPPoE* dewasa ini banyak digunakan dalam dunia telekomunikasi, teknologi ini sering digunakan oleh para penyedia jasa layanan internet untuk menyebarkan akses internet kepada para penggunanya. Teknologi ini bekerja pada *layer 2*, di mana pada lapisan ini paket yang lewat berupa *frame*. Besarnya *frame* ini kemudian dapat diatur menggunakan sebuah variabel yang disebut dengan *Maximum Transmission Unit* (*MTU*).

MTU sebagai variabel untuk menentukan besarnya *frame*, dapat diubah nilainya. Dengan melakukan perubahan nilai *MTU* dan dengan pemberian sejumlah beban, akan diteliti bagaimana *MTU* tersebut mempengaruhi performa jaringan *PPPoE*, secara spesifik terdapat parameter yang diujikan, yaitu *throughput*, *packet loss*, dan *delay*.

Hasil penelitian secara umum menunjukkan bahwa dengan mengubah *MTU* terdapat perubahan yang terjadi pada sejumlah parameter uji. Tetapi perubahan ini secara spesifik menunjukkan adanya hubungan antara sebuah nilai *MTU* dengan beban dan parameter yang diujikan. Bahwa untuk mendapatkan performa yang paling optimal, disesuaikan dengan kebutuhan dari pengguna.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
MOTTO.....	viii
INTISARI.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xx
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Hipotesis.....	2
1.5. Tujuan Penelitian.....	3
1.6. Metode Penelitian.....	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2.....	5
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Landasan Teori.....	6
2.2.1. Komunikasi dalam Jaringan.....	6

2.2.1.1.	TCP/IP.....	7
2.2.1.2.	OSI.....	10
2.2.2.	PPP.....	12
2.2.2.1.	PPPoE.....	13
2.2.3.	MTU.....	15
2.2.4.	Uji Hipotesis T-Test.....	16
BAB 3	17
PERANCANGAN SISTEM	17
3.1.	Tahapan Penelitian.....	17
3.1.1.	Tahap Pertama (Perancangan).....	17
3.1.2.	Tahap Kedua (Konfigurasi).....	17
3.1.3.	Tahap Ketiga (Penelitian).....	18
3.2.	Rancangan Penelitian dan Desain Topologi.....	18
3.2.1.	Rancangan Penelitian pada Simulasi di Laboratorium.....	18
3.3.	Kebutuhan <i>Hardware</i>	20
3.3.1.	Router Board 192.....	20
3.3.2.	Switch Cisco 2960.....	21
3.3.3.	PC.....	22
3.4.	Kebutuhan <i>Software</i>	22
3.4.1.	Router OS.....	22
3.4.2.	Aplikasi (<i>Tools</i>) Penelitian.....	22
3.4.2.1.	Ping pada Command Prompt.....	22
3.4.2.2.	Jperf.....	23
3.4.2.3.	Wireshark.....	24
3.4.2.4.	Tfgen.....	24

3.4.2.5. Microsoft Office Excel	25
3.5. Skenario Penelitian.....	25
3.5.1. Uji Koneksi.....	25
3.5.2. Pengaturan MTU.....	26
3.5.3. Pemberian Beban.....	26
3.5.4. <i>Throughput</i>	27
3.5.5. <i>Packet Loss</i>	29
3.5.6. <i>Delay</i>	31
BAB 4.....	32
IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	32
4.1. Implementasi Rancangan.....	32
4.1.1. Topologi Penelitian.....	32
4.1.2. Konfigurasi Penelitian	33
4.1.2.1. Konfigurasi PPPoE <i>Server</i>	33
4.1.2.2. Konfigurasi PPPoE <i>Client</i>	35
4.2. Uji Coba Perubahan <i>Frame</i> pada Jaringan PPPoE.....	40
4.2.1. Pengujian <i>Throughput</i>	40
4.2.2. Pengujian <i>Packet Los</i>	43
4.2.3. Pengujian <i>Delay</i>	44
4.2.3.1. TCP.....	45
4.2.3.2. UDP.....	46
4.3. Uji Hipotesis dengan T-Test.....	47
4.3.1. Uji Hipotesis untuk <i>Throughput</i>	48
4.3.1.1. TCP.....	48
4.3.1.2. UDP.....	68

4.3.2.	Uji Hipotesis untuk <i>Packet Loss</i>	88
4.3.3.	Uji Hipotesis untuk <i>Delay</i>	108
4.3.3.1.	TCP	108
4.3.3.2.	UDP	128
4.4.	Analisis Penelitian	148
4.4.1.	<i>Analisis Throughput</i>	148
4.4.1.1.	TCP	148
4.4.1.2.	UDP	149
4.4.2.	<i>Analisis Packet Loss</i>	150
4.4.3.	<i>Analisis Delay</i>	152
4.4.3.1.	TCP	152
4.4.3.2.	UDP	152
4.4.4.	<i>Analisis Akhir</i>	154
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		155
5.1.	Kesimpulan	155
5.2.	Saran	156
DAFTAR PUSTAKA		157



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	TCP/IP Models	8
Gambar 2.2	OSI Encapsulation Process	11
Gambar 2.3	PPPoE Exchange	14
Gambar 2.4	Establishing a PPP Session.....	15
Gambar 3.1	Rancangan Topologi Simulasi Penelitian MTU pada Jaringan PPPoE.....	19
Gambar 3.2	Router Board 192	21
Gambar 3.3	Cisco 2960	21
Gambar 3.4	Tampilan WinBox	22
Gambar 3.5	Tampilan Ping pada Command Prompt	23
Gambar 3.6	Tampilan Jperf.....	23
Gambar 3.7	Tampilan Wireshark.....	24
Gambar 3.8	Tampilan Ttgen.....	24
Gambar 3.9	Pemberian Beban pada Ttgen	27
Gambar 3.10	Pengujian <i>Throughput</i> pada Jperf.....	29
Gambar 3.11	Konfigurasi Penangkapan Paket.....	30
Gambar 3.12	Tampilan <i>Filter</i> Paket.....	30
Gambar 4.1	Rancangan Topologi Simulasi Penelitian MTU pada Jaringan PPPoE.....	32
Gambar 4.2	Topologi Simulasi Penelitian MTU pada Jaringan PPPoE	33
Gambar 4.3	Konfigurasi PPPoE Client langkah 1	35
Gambar 4.4	Konfigurasi PPPoE Client langkah 2	35

Gambar 4.5	Konfigurasi PPPoE Client langkah 3	36
Gambar 4.6	Konfigurasi PPPoE Client langkah 4	36
Gambar 4.7	Konfigurasi PPPoE Client langkah 5	37
Gambar 4.8	Konfigurasi PPPoE Client langkah 6	37
Gambar 4.9	Konfigurasi PPPoE Client langkah 7	38
Gambar 4.10	Konfigurasi PPPoE Client langkah 8	38
Gambar 4.11	Konfigurasi PPPoE Client langkah 9	39
Gambar 4.12	Konfigurasi PPPoE Client langkah 10	39
Gambar 4.13	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Throughput</i> TCP dengan beban 0 MB untuk MTU 1480 dan 512	50
Gambar 4.14	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Throughput</i> TCP dengan beban 0 MB untuk MTU 1480 dan 1024	52
Gambar 4.15	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Throughput</i> TCP dengan beban 2 MB untuk MTU 1480 dan 512	54
Gambar 4.16	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Throughput</i> TCP dengan beban 2 MB untuk MTU 1480 dan 1024	56
Gambar 4.17	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Throughput</i> TCP dengan beban 3 MB untuk MTU 1480 dan 512	58
Gambar 4.18	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Throughput</i> TCP dengan beban 3 MB untuk MTU 1480 dan 1024	60
Gambar 4.19	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Throughput</i> TCP dengan beban 4 MB untuk MTU 1480 dan 512	62
Gambar 4.20	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Throughput</i> TCP dengan beban 4 MB untuk MTU 1480 dan 1024	64
Gambar 4.21	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Throughput</i> TCP dengan beban 6 MB untuk MTU 1480 dan 512	66

Gambar 4.22	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Throughput</i> TCP dengan beban 6 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	68
Gambar 4.23	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Throughput</i> UDP dengan beban 0 MB untuk MTU 1480 dan 512.....	70
Gambar 4.24	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Throughput</i> UDP dengan beban 0 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	72
Gambar 4.25	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Throughput</i> UDP dengan beban 2 MB untuk MTU 1480 dan 512.....	74
Gambar 4.26	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Throughput</i> UDP dengan beban 2 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	76
Gambar 4.27	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Throughput</i> UDP dengan beban 3 MB untuk MTU 1480 dan 512.....	78
Gambar 4.28	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Throughput</i> UDP dengan beban 3 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	80
Gambar 4.29	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Throughput</i> UDP dengan beban 4 MB untuk MTU 1480 dan 512.....	82
Gambar 4.30	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Throughput</i> UDP dengan beban 4 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	84
Gambar 4.31	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Throughput</i> UDP dengan beban 6 MB untuk MTU 1480 dan 512.....	86
Gambar 4.32	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Throughput</i> UDP dengan beban 6 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	88
Gambar 4.33	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Packet Loss</i> dengan beban 0 MB untuk MTU 1480 dan 512.....	90
Gambar 4.34	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Packet Loss</i> dengan beban 0 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	92
Gambar 4.35	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Packet Loss</i> dengan beban 2 MB untuk MTU 1480 dan 512.....	94
Gambar 4.36	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Packet Loss</i> dengan beban 2 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	96

Gambar 4.37	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Packet Loss</i> dengan beban 3 MB untuk MTU 1480 dan 512.....	98
Gambar 4.38	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Packet Loss</i> dengan beban 3 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	100
Gambar 4.39	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Packet Loss</i> dengan beban 4 MB untuk MTU 1480 dan 512.....	102
Gambar 4.40	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Packet Loss</i> dengan beban 4 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	104
Gambar 4.41	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Packet Loss</i> dengan beban 6 MB untuk MTU 1480 dan 512.....	106
Gambar 4.42	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Packet Loss</i> dengan beban 6 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	108
Gambar 4.43	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Delay TCP</i> dengan beban 0 MB untuk MTU 1480 dan 512.....	110
Gambar 4.44	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Delay TCP</i> dengan beban 0 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	112
Gambar 4.45	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Delay TCP</i> dengan beban 2 MB untuk MTU 1480 dan 512.....	114
Gambar 4.46	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Delay TCP</i> dengan beban 2 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	116
Gambar 4.47	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Delay TCP</i> dengan beban 3 MB untuk MTU 1480 dan 512.....	118
Gambar 4.48	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Delay TCP</i> dengan beban 3 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	120
Gambar 4.49	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Delay TCP</i> dengan beban 4 MB untuk MTU 1480 dan 512.....	122
Gambar 4.50	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Delay TCP</i> dengan beban 4 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	124
Gambar 4.51	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Delay TCP</i> dengan beban 6 MB untuk MTU 1480 dan 512.....	126

Gambar 4.52	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Delay</i> TCP dengan beban 6 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	128
Gambar 4.53	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Delay</i> UDP dengan beban 0 MB untuk MTU 1480 dan 512.....	130
Gambar 4.54	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Delay</i> UDP dengan beban 0 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	132
Gambar 4.55	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Delay</i> UDP dengan beban 2 MB untuk MTU 1480 dan 512.....	134
Gambar 4.56	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Delay</i> UDP dengan beban 2 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	136
Gambar 4.57	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Delay</i> UDP dengan beban 3 MB untuk MTU 1480 dan 512.....	138
Gambar 4.58	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Delay</i> UDP dengan beban 3 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	140
Gambar 4.59	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Delay</i> UDP dengan beban 4 MB untuk MTU 1480 dan 512.....	142
Gambar 4.60	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Delay</i> UDP dengan beban 4 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	144
Gambar 4.61	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Delay</i> UDP dengan beban 6 MB untuk MTU 1480 dan 512.....	146
Gambar 4.62	Grafik Distribusi t Perbandingan <i>Delay</i> UDP dengan beban 6 MB untuk MTU 1480 dan 1024.....	148
Gambar 4.63	Grafik Perbandingan Performa <i>Throughput</i> TCP untuk setiap MTU dengan varian beban.....	149
Gambar 4.64	Grafik Perbandingan Performa <i>Throughput</i> UDP untuk setiap MTU dengan varian beban.....	149
Gambar 4.65	Grafik Perbandingan Performa <i>Packet Loss</i> untuk setiap MTU dengan varian beban.....	151
Gambar 4.66	Grafik Perbandingan Performa <i>Delay</i> TCP untuk setiap MTU dengan varian beban.....	152

Gambar 4.67 Grafik Perbandingan Performa *Delay* UDP untuk setiap MTU dengan varian beban 153

© UKDW

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Skenario Pengujian <i>Throughput</i> pada protokol TCP.....	27
Tabel 3.2	Skenario Pengujian <i>Throughput</i> pada protokol UDP.....	28
Tabel 4.1	Data Pengujian <i>Throughput</i> pada protokol TCP dengan MTU 1480.....	40
Tabel 4.2	Data Pengujian <i>Throughput</i> pada protokol TCP dengan MTU 1024.....	41
Tabel 4.3	Data Pengujian <i>Throughput</i> pada protokol TCP dengan MTU 512.....	41
Tabel 4.4	Data Pengujian <i>Throughput</i> pada protokol UDP dengan MTU 1480.....	42
Tabel 4.5	Data Pengujian <i>Throughput</i> pada protokol UDP dengan MTU 1024.....	42
Tabel 4.6	Data Pengujian <i>Throughput</i> pada protokol UDP dengan MTU 512.....	43
Tabel 4.7	Data Pengujian <i>Packet Loss</i> pada protokol UDP dengan MTU 1480.....	43
Tabel 4.8	Data Pengujian <i>Packet Loss</i> pada protokol UDP dengan MTU 1024.....	44
Tabel 4.9	Data Pengujian <i>Packet Loss</i> pada protokol UDP dengan MTU 512.....	44
Tabel 4.10	Data Pengujian <i>Delay</i> pada protokol TCP dengan MTU 1480.....	45
Tabel 4.11	Data Pengujian <i>Delay</i> pada protokol TCP dengan MTU 1024.....	45
Tabel 4.12	Data Pengujian <i>Delay</i> pada protokol TCP dengan MTU 512.....	46
Tabel 4.13	Data Pengujian <i>Delay</i> pada protokol UDP dengan MTU 1480.....	46

Tabel 4.14	Data Pengujian <i>Delay</i> pada protokol UDP dengan MTU 1024.....	47
Tabel 4.15	Data Pengujian <i>Delay</i> pada protokol UDP dengan MTU 512.....	47
Tabel 4.16	Perbandingan <i>Throughput</i> TCP Beban 0 MB pada MTU 512 dan 1480.....	48
Tabel 4.17	Perbandingan <i>Throughput</i> TCP Beban 0 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	50
Tabel 4.18	Perbandingan <i>Throughput</i> TCP Beban 2 MB pada MTU 512 dan 1480.....	52
Tabel 4.19	Perbandingan <i>Throughput</i> TCP Beban 2 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	54
Tabel 4.20	Perbandingan <i>Throughput</i> TCP Beban 3 MB pada MTU 512 dan 1480.....	56
Tabel 4.21	Perbandingan <i>Throughput</i> TCP Beban 3 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	58
Tabel 4.22	Perbandingan <i>Throughput</i> TCP Beban 4 MB pada MTU 512 dan 1480.....	60
Tabel 4.23	Perbandingan <i>Throughput</i> TCP Beban 4 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	62
Tabel 4.24	Perbandingan <i>Throughput</i> TCP Beban 6 MB pada MTU 512 dan 1480.....	64
Tabel 4.25	Perbandingan <i>Throughput</i> TCP Beban 6 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	66
Tabel 4.26	Perbandingan <i>Throughput</i> UDP Beban 0 MB pada MTU 512 dan 1480.....	68
Tabel 4.27	Perbandingan <i>Throughput</i> UDP Beban 0 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	70

Tabel 4.29	Perbandingan <i>Throughput</i> UDP Beban 2 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	74
Tabel 4.30	Perbandingan <i>Throughput</i> UDP Beban 3 MB pada MTU 512 dan 1480.....	76
Tabel 4.31	Perbandingan <i>Throughput</i> UDP Beban 3 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	78
Tabel 4.32	Perbandingan <i>Throughput</i> UDP Beban 4 MB pada MTU 512 dan 1480.....	80
Tabel 4.33	Perbandingan <i>Throughput</i> UDP Beban 4 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	82
Tabel 4.34	Perbandingan <i>Throughput</i> UDP Beban 6 MB pada MTU 512 dan 1480.....	84
Tabel 4.35	Perbandingan <i>Throughput</i> UDP Beban 6 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	86
Tabel 4.36	Perbandingan <i>Packet Loss</i> Beban 0 MB pada MTU 512 dan 1480.....	88
Tabel 4.37	Perbandingan <i>Packet Loss</i> Beban 0 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	90
Tabel 4.38	Perbandingan <i>Packet Loss</i> Beban 2 MB pada MTU 512 dan 1480.....	92
Tabel 4.39	Perbandingan <i>Packet Loss</i> Beban 2 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	94
Tabel 4.40	Perbandingan <i>Packet Loss</i> Beban 3 MB pada MTU 512 dan 1480.....	96
Tabel 4.41	Perbandingan <i>Packet Loss</i> Beban 3 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	98
Tabel 4.42	Perbandingan <i>Packet Loss</i> Beban 4 MB pada MTU 512 dan 1480.....	100

Tabel 4.43	Perbandingan <i>Packet Loss</i> Beban 4 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	102
Tabel 4.44	Perbandingan <i>Packet Loss</i> Beban 6 MB pada MTU 512 dan 1480.....	104
Tabel 4.45	Perbandingan <i>Packet Loss</i> Beban 6 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	106
Tabel 4.46	Perbandingan <i>Delay TCP</i> Beban 0 MB pada MTU 512 dan 1480.....	108
Tabel 4.47	Perbandingan <i>Delay TCP</i> Beban 0 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	110
Tabel 4.48	Perbandingan <i>Delay TCP</i> Beban 2 MB pada MTU 512 dan 1480.....	112
Tabel 4.49	Perbandingan <i>Delay TCP</i> Beban 2 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	114
Tabel 4.50	Perbandingan <i>Delay TCP</i> Beban 3 MB pada MTU 512 dan 1480.....	116
Tabel 4.51	Perbandingan <i>Delay TCP</i> Beban 3 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	118
Tabel 4.52	Perbandingan <i>Delay TCP</i> Beban 4 MB pada MTU 512 dan 1480.....	120
Tabel 4.53	Perbandingan <i>Delay TCP</i> Beban 4 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	122
Tabel 4.54	Perbandingan <i>Delay TCP</i> Beban 6 MB pada MTU 512 dan 1480.....	124
Tabel 4.55	Perbandingan <i>Delay TCP</i> Beban 6 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	126
Tabel 4.56	Perbandingan <i>Delay UDP</i> Beban 0 MB pada MTU 512 dan 1480.....	128

Tabel 4.57	Perbandingan <i>Delay</i> TCP Beban 0 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	130
Tabel 4.58	Perbandingan <i>Delay</i> UDP Beban 2 MB pada MTU 512 dan 1480.....	132
Tabel 4.59	Perbandingan <i>Delay</i> UDP Beban 2 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	134
Tabel 4.60	Perbandingan <i>Delay</i> UDP Beban 3 MB pada MTU 512 dan 1480.....	136
Tabel 4.61	Perbandingan <i>Delay</i> UDP Beban 3 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	138
Tabel 4.62	Perbandingan <i>Delay</i> UDP Beban 4 MB pada MTU 512 dan 1480.....	140
Tabel 4.63	Perbandingan <i>Delay</i> UDP Beban 4 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	142
Tabel 4.64	Perbandingan <i>Delay</i> UDP Beban 6 MB pada MTU 512 dan 1480.....	144
Tabel 4.65	Perbandingan <i>Delay</i> UDP Beban 6 MB pada MTU 1024 dan 1480.....	146
Tabel 4.66	Performa <i>Throughput</i> TCP.....	148
Tabel 4.67	Performa <i>Throughput</i> UDP.....	149
Tabel 4.68	Performa <i>Packet Loss</i>	150
Tabel 4.69	Performa <i>Delay</i> TCP.....	152
Tabel 4.70	Performa <i>Delay</i> UDP.....	152
Tabel 4.71	Performa Parameter Pengujian untuk Setiap Beban.....	154

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Komunikasi data secara kasat mata terjadi di belakang layar. Tanpa mengetahui proses yang terjadi tersebut, para pengguna melakukan pertukaran data melalui berbagai media yang ada. Komputer merupakan salah satu media yang paling banyak digunakan sekarang ini, karena komputer menyajikan banyak kemudahan dan kehandalan. Ruang lingkup komunikasi data menggunakan komputer itu sendiri mulai secara lokal (LAN, *Local Area Network*) sampai yang luas (WAN, *Wide Area Network*). Dari berbagai area yang ada tersebut, satu elemen penting adalah bagaimana data yang ada dikirimkan dari satu tempat ke tempat lain dan data tersebut dapat terbaca oleh penerima.

Data yang melalui jaringan komputer melewati beberapa tahap mulai dari dikirim sampai diterima, dan tahapan ini disebut dengan enkapsulasi. Pada enkapsulasi, khususnya di *layer 2* (*data-link layer*), data akan diubah menjadi bentuk yang lebih kecil untuk kemudian diteruskan melewati lapisan-lapisan yang lainnya. Pada lapisan ini terdapat suatu protokol, salah satunya yaitu PPP (*Point-to-Point*), merupakan protokol yang menghubungkan antara satu titik ke titik lainnya. PPP ini banyak digunakan menghubungkan area dalam WAN melalui kabel serial, *line* telepon, bahkan *fiber optic*. Dengan kemajuan teknologi yang ada, media yang digunakan untuk protokol PPP ini sudah berkembang sampai dapat menggunakan media kabel *ethernet*, dan teknologi ini kemudian disebut sebagai PPPoE (*Point-to-Point over Ethernet*).

Dengan banyaknya penggunaan protokol PPPoE ini, maka kualitas komunikasi data yang berlangsung patut menjadi perhatian. Dalam komunikasi data jaringan, data asli diubah untuk kemudian diteruskan sampai ke tempat tujuan. Perubahan data ini dimaksudkan karena komunikasi dalam jaringan komputer melalui beberapa lapisan untuk sampai ke titik akhir. Karena melewati

lapisan-lapisan tersebutlah data diubah untuk sesuai dengan lapisan yang dilewatinya. Khususnya pada *layer 2*, data dipecah menjadi paket *frame*.

Dengan dapat diatur besarnya paket *frame* tersebut, diharapkan dapat menemukan nilai paling optimal untuk besar dari paket *frame* yang digunakan. Dari penelitian ini akan mengkaji besar paket *frame* yang paling ideal dalam kaitannya dengan performa jaringan.

1.2. Rumusan Masalah

Layer 2 merupakan lapisan yang menjembatani koneksi secara fisik dan koneksi secara logika, di mana PPPoE merupakan salah satu protokol yang bekerja di dalamnya, dan di lapisan ini pula data yang ada diubah menjadi suatu paket *frame*. Dengan kesesuaian yang ada antara wilayah kerja PPPoE dan *frame*, adanya perubahan pada besar paket *frame* yang dikirimkan tentu memberikan hasil yang berbeda pada *packet loss*, *latency*, dan *throughput*.

Penelitian ini akan menganalisis bagaimana besarnya *frame* dapat mempengaruhi dari performa jaringan dengan protokol PPPoE di dalamnya

1.3. Batasan Masalah

Tugas akhir ini melakukan penelitian dengan metode simulasi jaringan PPPoE di laboratorium dan dengan mengatur besarnya paket *frame* yang kemudian dilakukan analisis seberapa besar paket *frame* yang paling optimal kaitannya dengan performa jaringan yang dihasilkan. Terdapat 5 varian beban yang diujikan, 0 MB, 2 MB, 3 MB, 4 MB, dan 6 MB. Pengambilan data untuk tes performa dilakukan dengan menggunakan networking tools seperti wireshark.

1.4. Hipotesis

Diharapkan dengan perubahan MTU, secara umum akan meningkatkan performa jaringan. Secara khusus, definisi dari performa ini adalah :

- a. *Throughput* akan semakin meningkat
- b. *Packet Loss* akan semakin menurun
- c. *Delay* akan semakin menurun

1.5. Tujuan Penelitian

Dengan melakukan penelitian mengenai perubahan *frame* dan hubungannya dengan performa jaringan, bertujuan untuk :

- a. Mengetahui pengaruh dari perubahan besarnya paket *frame* dapat meningkatkan performa jaringan, dalam hal ini secara spesifik lagi dengan protokol PPPoE di dalamnya
- b. Mengetahui besar paket *frame* paling optimal dalam meningkatkan performa jaringan

1.6. Metode Penelitian

Untuk dapat memenuhi tujuan penelitian, beberapa metode yang akan digunakan adalah :

- a. Studi Pustaka

Dilakukan dengan mengumpulkan, membaca, dan memahami referensi dan teori-teori yang mendukung penelitian ini, yaitu mengenai PPPoE, OSI *Layer*, dan *frame*.

- b. Perancangan dan Implementasi

Pembuatan simulasi jaringan PPPoE di laboratorium menggunakan beberapa alat sebagai berikut : 1 buah router RB192, 1 switch CISCO 2960, dan 2 buah PC, kemudian alat-alat tersebut akan dikonfigurasi sesuai dengan topologi.

- c. Observasi

Melakukan pengamatan pada simulasi jaringan PPPoE yang telah dibuat dengan cara uji koneksi yang menggunakan ping dengan berbagai besar beban. Tes koneksi ini untuk bagian router juga akan dilakukan perubahan besar paket *frame*.

- d. Analisis dan Evaluasi

Menganalisis dengan memperhatikan hasil yang didapat dari pengujian, yaitu tes koneksi yang dilakukan pada berbagai varian beban dan juga dengan perubahan *frame* yang dilakukan. Metode ini diterapkan pada setiap pengujian dengan bantuan *tool* yang ada. Kemudian menggunakan statistika dengan metode uji hipotesis, data yang didapat diolah dan dianalisis secara ilmiah

1.7. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN, membahas tentang latar belakang masalah dari penelitian, rumusan masalah, batasan – batasan masalah, metode penelitian, tujuan serta sistematika penulisan dari penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI, berisi bahasan referensi mengenai PPPoE dan landasan teori yang menjadi dasar dari penelitian ini. Pada bab ini akan diterangkan secara detail sesuai informasi serta studi pustaka yang diperoleh peneliti untuk melakukan tahapan – tahapan penelitian.

BAB III PERANCANGAN SISTEM, berisi rancangan sistem jaringan yang mengimplementasikan PPPoE. Alur kerja sistem, kebutuhan akan hardware maupun software untuk mendukung penelitian, serta langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan.

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM DAN ANALISIS SISTEM, berisi uraian detail implementasi system serta uraian detail mengenai hasil analisa yang didapatkan dari hasil ujicoba disetiap tahapan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran – saran guna penelitian lebih lanjut yang berkaitan dengan pengaturan frame.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dalam implementasi dan analisis yang sudah dilakukan oleh penulis terhadap performa perubahan *frame* pada jaringan PPPoE, maka didapat hasil penelitian sebagai berikut :

- a. Melihat hasil penelitian secara keseluruhan, didapatkan kesimpulan umum untuk nilai MTU, di mana nilai yang terbaik adalah 1024. Hal ini ditentukan dari pengujian dan pengamatan yang dilakukan terhadap tiga parameter uji, yaitu *throughput*, *packet loss*, dan *delay*.
- b. Berikut ini kesimpulan yang diambil secara spesifik untuk setiap parameter :
 - Pada parameter *throughput*, pemilihan MTU berdasarkan *protocol* yang akan digunakan. Hal ini disesuaikan menurut kebutuhan pengguna. Jika banyak digunakan *protocol* TCP, maka nilai MTU yang paling baik adalah 1024. Sebaliknya jika banyak digunakan *protocol* UDP, lebih baik menggunakan MTU dengan nilai 512.
 - Pada parameter *packet loss*, untuk mendapatkan performa terbaik, dapat menggunakan MTU dengan nilai 1024, seperti pengamatan dan analisis yang sudah dilakukan, sehingga didapatkan nilai *packet loss* terkecil.
 - Pada parameter *delay*, sekali lagi seperti pada *throughput*, terdapat pemilihan MTU berdasarkan *protocol* yang digunakan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Untuk *delay* dengan *protocol* TCP, untuk pengiriman paket dengan beban yang tidak besar, dapat digunakan MTU = 1024, sedangkan untuk paket yang besar gunakan MTU = 512. Sedangkan untuk mendapatkan *delay* dengan *protocol* UDP yang optimal, gunakan MTU = 512.

5.2. Saran

Saran yang dapat dipertimbangkan untuk mengembangkan penelitian selanjutnya, antara lain :

- a. Pengembangan penelitian dengan mengimplementasikan topologi yang lebih kompleks, misalnya saja dengan menambahkan jalur internet. Bisa juga dengan melibatkan penyedia layanan telekomunikasi, dan kemudian membandingkan dengan penelitian yang dilakukan, penyedia mana yang memberikan hasil paling optimal.
- b. Pengembangan penelitian menggunakan perangkat komputer dengan spesifikasi yang tinggi, menambahkan jumlah PPPoE client, dan menambahkan varian beban dalam pengujian.
- c. Pengembangan penelitian dengan menambahkan nilai MTU, sehingga didapatkan hasil pengujian yang lebih bervariasi terhadap perubahan nilai MTU.



DAFTAR PUSTAKA

- Kezeirok, Charles. M. (2005). *The TCP/IP Guide*. San Francisco:No Starch Press.
- Sun, Andrew. (1999). *Using and Managing PPP*. Sebastopol : O'Reilly & Associates, Inc.
- Walls, Colin. (2012). *Embedded Software : The Works*. Oxford : Newnes.
- Vachon, Bob, & Graziani, R. (2008). *Accessing the WAN, CCNA Exploration Companion Guide*. Indianapolis : Cisco Press.
- Dye, A, Mark, at all. (2008). *Network Fundamental, CCNA Exploration Companion Guide*. United States of America : Cisco Press.
- Mamakos, et. Al. (1999). *A Method for Transmitting PPP Over Ethernet (PPPoE)*, diakses pada tanggal 27 Februari 2012 dari : <http://tools.ietf.org/html/rfc2516>
- Mamakos, et. Al. (1999). *The Point-to-Point Protocol (PPP)*, diakses pada tanggal 27 Februari 2012 dari : <http://tools.ietf.org/html/rfc1661>
- Miller, Philip. M. (2009). *TCP/IP – The Ultimate Protocol Guide: Volume 2 – Applications, Access and Data Security*. Florida: Brown Walker Press.
- Bernstein, M. (2006). *Understanding PPPoE and DHCP*. Sunnyvale : Juniper Networks, Inc.
- Mazurczyk, W., & Szczypiorski, K. (2009). *Steganography in Handling Oversized IP Packets*. Warsaw : Warsaw University of Technology, Institute of Telecommunications.
- Schulze, M., Werner , P., Lukas , G., & Kaiser, J. (2011). *AFP – an Adaptive Fragmentation Protocol Supporting Large Datagram Transmissions*. German : Department of Distributed Systems.
- Alcock, S., & Nelson, R. (2010). *An Analysis of TCP Maximum Segment Sizes*. Hamilton : University of Waikato.
- Santosa, R. Gunawan. (2004). *Statistik*. Yogyakarta : Andi.
- <http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Interface/PPPoE> (diakses pada tanggal 9 Mei 2012)