

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI DAN ANALISA *SPANNING TREE* *PROTOCOL* PADA JARINGAN *METRO ETHERNET*

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun oleh :

BAYU FITRIANTO

41410110042

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2015**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bayu Fitrianto
N.I.M : 41410110042
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Implementasi dan Analisa *Spanning Tree Protocol*
Pada Jaringan *Metro Ethernet*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



[Bayu Fitrianto]

LEMBAR PENGESAHAN

Implementasi dan Analisa *Spanning Tree Protocol* Pada Jaringan Metro Ethernet

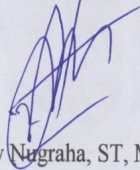
Disusun oleh :

Nama : Bayu Fitrianto

NIM : 41410110042

Jurusan : Teknik Elektro

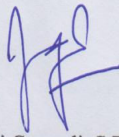
Pembimbing,



[Beny Nugraha, ST, MT, M.Sc]

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



[Yudhi Gunardi, S.T., M.T.]

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian dan penulisan Tugas Akhir dengan judul: “**Implementasi dan Analisa *Spanning Tree Protocol* Pada Jaringan *Metro Ethernet***” dapat diselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada Bapak Yudhi Gunardhi, S.T. , M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir dan Bapak Beny Nugraha, ST, MT, M.Sc. selaku Pembimbing dan Dosen Mercu Buana yang telah banyak memberikan dukungan dan motivasi, sehingga mampu diselesaikannya proposal pengajuan penelitian dan penulisan Tugas Akhir guna menyelesaikan Strata Satu jurusan Teknik Elektro di Universitas Mercubuana..

Semoga penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat baik untuk penulis, dosen pembimbing, serta rekan-rekan Mahasiswa Universitas Mercubuana dan masyarakat umum. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang dapat dikirimkan ke email bayu.fitrianto92@gmail.com untuk pengembangan penelitian selanjutnya yang lebih baik.

Jakarta, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	ix
Daftar Singkatan	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

BAB II DASAR TEORI

2.1 Perkembangan Teknologi Jaringan <i>Ethernet</i>	5
2.2 <i>Metro Ethernet</i>	6
2.2.1 <i>Pure Metro Ethernet</i>	7
2.2.2 <i>SDH-based Metro Ethernet</i>	7
2.2.3 <i>MPLS-based Metro Ethernet</i>	7
2.2.4 <i>Ethernet Over DWDM(Dense Wavelength Division Multiplexing)</i> .	9
2.3 Arsitektur Jaringan <i>Metro Ethernet</i>	9
2.4 Spesifikasi Jaringan <i>Metro Ethernet</i>	12
2.4.1 Proteksi terhadap faktor <i>availability</i>	12
2.4.2 <i>Multi Play</i> Teknologi <i>Metro Ethernet</i>	13
2.4.3 Pengaturan Qos yang bervariasi	14

2.5 <i>Broadcast Storm</i>	15
2.6 Konsep Dasar <i>Spanning Tree Protocol</i>	16
2.6.1 <i>Spanning Tree Protocol</i> BPDU	17
2.6.2 BPDU <i>Field</i>	18
2.6.3 Cara Kerja <i>Spanning Tree Protocol</i>	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Implementasi <i>Spanning Tree Protocol</i>	22
3.2 Proses Penelitian Awal	24
3.3 Proses <i>Scanning & Capturing</i> Data	26
3.4 Implementasi <i>Spanning Tree Protocol</i>	27
3.4.1 Konfigurasi PVST+ pada CORE A & B.....	28
3.4.2 Konfigurasi PVST+ pada <i>switch</i> akses.....	30
3.5 Optimalisasi <i>Spanning Tree Protocol</i>	39

BAB IV ANALISA DATA PERFORMANCE

4.1 Monitoring <i>Traffic Broadcast Storm</i> Sebelum Implementasi <i>Spanning Tree Protocol</i>	41
4.1.1 <i>Traffic</i> Pada VLAN 10.....	41
4.1.2 <i>Traffic</i> Pada VLAN 1.....	44
4.2 Monitoring <i>Traffic Broadcast Storm</i> Setelah Implementasi <i>Spanning Tree Protocol</i>	48
4.2.1 <i>Traffic</i> Pada VLAN 10.....	48
4.2.2 <i>Traffic</i> Pada VLAN 1.....	51
4.3 Evaluasi.....	55

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran.....	59

DAFTAR PUSTAKA	60
-----------------------------	----

LAMPIRAN	61
-----------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 BPDU <i>Field</i>	18
Tabel 4.1 Hasil Monitoring VLAN 10 Sebelum Implementasi.....	44
Tabel 4.2 Hasil Monitoring VLAN 1 Sebelum Implementasi.....	48
Tabel 4.3 Hasil Monitoring VLAN 10 Setelah Implementasi.....	51
Tabel 4.4 Hasil Monitoring VLAN 1 Setelah Implementasi.....	55
Tabel 4.5 Evaluasi.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Jaringan <i>Metro Ethernet</i>	10
Gambar 2.2 Pemetaan <i>Layer MEN</i> ke <i>Layer TCP/IP</i>	11
Gambar 2.3 <i>Broadcast Storm</i>	15
Gambar 2.4 <i>BID Field</i>	17
Gambar 2.5 <i>BPDU Output</i>	19
Gambar 2.6 <i>Spanning Tree Protocol</i>	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Implementasi <i>Spanning Tree Protocol</i>	23
Gambar 3.2 Topologi <i>Metro Ethernet</i> HO Ciputra World Bank Danamon.....	25
Gambar 3.3 Simulasi Topologi Pada GNS 3	26
Gambar 3.4 Program <i>Capture Wireshark</i>	27
Gambar 3.5 Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> VLAN 1 pada CORE A.....	28
Gambar 3.6 Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> VLAN 10 pada CORE A.....	28
Gambar 3.7 Verifikasi Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> pada CORE A.....	29
Gambar 3.8 Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> VLAN 1 pada CORE B.....	29
Gambar 3.9 Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> VLAN 10 pada CORE B	30
Gambar 3.10 Verifikasi Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> pada CORE B	30
Gambar 3.11 Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> VLAN 10 pada <i>Switch 1</i>	31
Gambar 3.12 Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> VLAN 1 pada <i>Switch 1</i>	31
Gambar 3.13 Verifikasi Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> VLAN 1 pada <i>Switch 1</i>	32
Gambar 3.14 Verifikasi Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> VLAN 10 pada <i>Switch 1</i> ..	32
Gambar 3.15 Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> VLAN 10 pada <i>Switch 2</i>	33
Gambar 3.16 Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> VLAN 1 pada <i>Switch 2</i>	33
Gambar 3.17 Verifikasi Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> VLAN 1 pada <i>Switch 2</i>	34
Gambar 3.18 Verifikasi Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> VLAN 10 pada <i>Switch 2</i> ..	34
Gambar 3.19 Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> VLAN 10 pada <i>Switch 3</i>	35
Gambar 3.20 Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> VLAN 1 pada <i>Switch 3</i>	35
Gambar 3.21 Verifikasi Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> VLAN 1 pada <i>Switch 3</i>	36
Gambar 3.22 Verifikasi Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> VLAN 10 pada <i>Switch 3</i> ..	36
Gambar 3.23 Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> VLAN 10 pada <i>Switch 4</i>	37
Gambar 3.24 Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> VLAN 1 pada <i>Switch 4</i>	37

Gambar 3.25 Verifikasi Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> VLAN 1 pada <i>Switch</i> 4	38
Gambar 3.26 Verifikasi Konfigurasi <i>Spanning Tree</i> VLAN 1 pada <i>Switch</i> 4	38
Gambar 4.1 Simulasi PING <i>End Point to Gateway</i> VLAN 10	41
Gambar 4.2 <i>Capture Monitoring</i> Wireshark VLAN 10.....	42
Gambar 4.3 <i>Summary Monitoring</i> Wireshark VLAN 10 <i>Interval</i> 60s	42
Gambar 4.4 <i>Summary Monitoring</i> Wireshark VLAN 10 <i>Interval</i> 120s.....	43
Gambar 4.5 <i>Summary Monitoring</i> Wireshark VLAN 10 <i>Interval</i> 180s.....	43
Gambar 4.6 Grafik <i>Monitoring</i> VLAN 10	44
Gambar 4.7 Simulasi PING <i>End Point to Gateway</i> VLAN 1	45
Gambar 4.8 <i>Capture Monitoring</i> Wireshark VLAN 1.....	45
Gambar 4.9 <i>Summary Monitoring</i> Wireshark VLAN 1 <i>Interval</i> 60s	46
Gambar 4.10 <i>Summary Monitoring</i> Wireshark VLAN 1 <i>Interval</i> 120s.....	46
Gambar 4.11 <i>Summary Monitoring</i> Wireshark VLAN 1 <i>Interval</i> 180s.....	47
Gambar 4.12 Grafik <i>Monitoring</i> VLAN 1	47
Gambar 4.13 Simulasi PING <i>End Point to Gateway</i> VLAN 10.....	48
Gambar 4.14 <i>Capture Monitoring</i> Wireshark VLAN 10.....	49
Gambar 4.15 <i>Summary Monitoring</i> Wireshark VLAN 10 <i>Interval</i> 60s.....	49
Gambar 4.16 <i>Summary Monitoring</i> Wireshark VLAN 10 <i>Interval</i> 120s.....	50
Gambar 4.17 <i>Summary Monitoring</i> Wireshark VLAN 10 <i>Interval</i> 180s.....	50
Gambar 4.18 Grafik <i>Monitoring</i> VLAN 10	51
Gambar 4.19 Simulasi PING <i>End Point to Gateway</i> VLAN 1	52
Gambar 4.20 <i>Capture Monitoring</i> Wireshark VLAN 1.....	52
Gambar 4.21 <i>Summary Monitoring</i> Wireshark VLAN 1 <i>Interval</i> 60s.....	53
Gambar 4.22 <i>Summary Monitoring</i> Wireshark VLAN 1 <i>Interval</i> 120s.....	53
Gambar 4.23 <i>Summary Monitoring</i> Wireshark VLAN 1 <i>Interval</i> 180s.....	54
Gambar 4.23 Grafik <i>Monitoring</i> VLAN 1	54

DAFTAR SINGKATAN

<i>ARP</i>	<i>Address Resolution Protocol</i>
<i>ATM</i>	<i>Asynchronous Transfer Mode</i>
<i>BID</i>	<i>Bridge ID</i>
<i>BPDU</i>	<i>Bridge Protocol Data Unit</i>
<i>DWDM</i>	<i>Dense Wavelength Division Multiplexing</i>
<i>EAPS</i>	<i>Ethernet Automatic Protection Switching</i>
<i>ERP</i>	<i>Ethernet Ring Protection</i>
<i>GNS</i>	<i>Graphical Network Simulator</i>
<i>IP</i>	<i>Internet Protocol</i>
<i>LAN</i>	<i>Local Area Network</i>
<i>MAC</i>	<i>Media Access Control</i>
<i>Mbps</i>	<i>Mega bit per second</i>
<i>MEN</i>	<i>Metro Ethernet Network</i>
<i>MPLS</i>	<i>Multi Protocol Label Switching</i>
<i>MST</i>	<i>Multiple Spanning Tree</i>
<i>NGN</i>	<i>Next Generation Network</i>
<i>NOC</i>	<i>Network Operation Centre</i>
<i>PPP</i>	<i>Point to Point Protocol</i>
<i>PVST</i>	<i>Per VLAN Spanning Tree</i>
<i>QoS</i>	<i>Quality of Service</i>
<i>RLQ</i>	<i>Root Link Query</i>
<i>RPR</i>	<i>Resilient Packet Ring</i>
<i>SDH</i>	<i>Synchronous Digital Hirarchy</i>
<i>STA</i>	<i>Spanning Tree Algorithm</i>

<i>STP</i>	<i>Spanning Tree Protocol</i>
<i>VLAN</i>	<i>Virtual Local Area Network</i>
<i>WAN</i>	<i>Wide Area Network</i>