

**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI JARINGAN
MULTICAST VPLS (Virtual Private LAN Service) DAN PIM-
SM UNTUK LAYANAN VIDEO *STREAMING***

SKRIPSI



Oleh :

CHASTRADA GAMMASATRIA TOKEDE

NPM. 1434010075

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2019**

**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI JARINGAN
MULTICAST VPLS (Virtual Private LAN Service) DAN PIM-
SM UNTUK LAYANAN VIDEO *STREAMING***

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer Program Studi Teknik Informatika**



Oleh :

CHASTRADA GAMMASATRIA TOKEDE

NPM. 1434010075

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2019

ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI JARINGAN MULTICAST VPLS (Virtual Private LAN Service) DAN PIM- SM UNTUK LAYANAN VIDEO *STREAMING*

Nama Mahasiswa : Chastrada Gammasatria Tokede
NPM : 1434010075
Program Studi : Teknik Informatika
Dosen Pembimbing : 1. Henni Endah Wahanani, ST, M.Kom
2. Mohammad Idhom, SP, S.Kom, MT

Abstrak

Diera sekarang ini, video *streaming* bukanlah sesuatu hal yang baru bagi masyarakat saat ini. . Selain digunakan sebagai media hiburan dan bisnis/usaha, video *streaming* sering dimanfaatkan instansi pendidikan dalam menunjang proses pembelajaran, tuntutan agar dapat menghasilkan kualitas gambar yang baik dan suara yang jernih serta proses transmisi yang cepat merupakan hal yang wajar.

Pada penelitian ini penulis akan membandingkan jaringan multicast VPLS (*Virtual Private LAN Service*) dan jaringan PIM-SM (*Protocol Independent Multicast – Sparse Mode*). Teknologi VPLS merupakan bentuk implementasi dari jaringan MPLS VPN di layer 2 yang memiliki kecepatan transfer data yang tinggi karena VPLS menggunakan teknologi MPLS sebagai jaringan *backbone*-nya. Penambahan teknologi multicast pada VPLS sangat bermanfaat ketika diimplementasikan pada layanan yang bersifat *poin-to-multipoint* seperti video *streaming*. Sedangkan PIM-SM merupakan sebuah teknologi lain yang mampu melakukan *streaming* dengan memiliki nilai dan kinerja (*performance*), skalabilitas serta menghasilkan fleksibilitas jaringan yang tinggi. Parameter yang akan diuji yaitu *delay*, *packet loss*, *jitter* dan *throughput*.

Hasil dari jenis jaringan multicast VPLS didapatkan hasil *throughput* 1.0425 Mbit/sec, *delay* 11.75 msec, *jitter* 1.02075 msec, *packet loss* 0%. Dari jenis jaringan PIM-SM mendapatkan hasil *throughput* 1.0425 Mbit/sec, *delay* 11.75 msec, *jitter* 1.02325 msec, *packet loss* 0%. Dari hasil analisis diketahui jaringan multicast VPLS memiliki *jitter* lebih baik dari jaringan PIM-SM dengan selisih 0.0025msec. Hal ini disebabkan karena jalur yang dilewati atau kemampuan setiap node yang berbeda saat menerima dan mengirim paket ataupun peningkatan traffic yang secara tiba-tiba sehingga menyebabkan antrian data karena penyempitan *bandwith*.

Kata Kunci: *jaringan komputer, video streaming, PIM-SM, ,multicast VPLS, QoS.*

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI JARINGAN MULTICAST VPLS (Virtual Private LAN Service) DAN PIM-SM UNTUK LAYANAN VIDEO *STREAMING*

Oleh : CHASTRADA GAMMASATRIA TOKEDE

NPM : 1434010075

Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada:
Hari Jumat, Tanggal 23 Agustus 2019

Mengetahui

Dosen Pembimbing

1.

Henni Endah Wahanani, ST., M.Kom.
NPT. 378091303481

2.

Mohammad Idhom, SP, S.Kom., MT
NPT. 383031002851

Dosen Penguji

1.

Basuki Rahmat, S.Si, MT.
NPT : 369070602091

2.

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.
NPT : 382020602081

3.

Fawwaz Ali Akbar, S.Kom., M.Kom.
NIP : 199203172018031002

Mengetahui

**Dekan
Fakultas Ilmu Komputer**

Dr. Ir. Ni Ketut Sari., MT
NIP : 196507311992032001

**Koordinator Program Studi
Teknik Informatika**

Budi Nugroho, S.Kom., M.Kom
NPT : 580090502051

SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya, mahasiswa Teknik Informatika UPN "Veteran" Jawa Timur, yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Chastrada Gammasatria Tokede

NPM : 1434010075

Menyatakan bahwa Judul Skripsi/ Tugas Akhir yang Saya ajukan dan akan dikerjakan, yang berjudul:

"ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI JARINGAN MULTICAST VPLS (Virtual Private LAN Service) DAN PIM-SM UNTUK LAYANAN VIDEO STREAMING"

Bukan merupakan plagiat dari Skripsi/ Tugas Akhir/ Penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk dan atau *software* yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa Skripsi/ Tugas Akhir ini adalah pekerjaan Saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lain.

Jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka Saya siap menerima segala konsekuensinya.

Surabaya, September 2019

Hormat Saya,



Chastrada Gammasatria Tokede
NPM. 1434010075

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat serta kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pengerjaan dan penyusunan laporan Skripsi, dengan judul “ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI JARINGAN MULTICAST VPLS (*Virtual Private LAN Service*) DAN PIM-SM UNTUK LAYANAN VIDEO STREAMING”.

Selama melaksanakan Skripsi dan dalam menyelesaikan laporan ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, pengarahan serta saran, sehingga membantu hingga akhir dari penulisan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan Skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati dan juga penulis tetap berharap semoga laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para penulis khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Surabaya, Agustus 2019

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yesus Kristus yang selalu menyertai, memberikan kesehatan dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Kedua Orang Tua, Saudara, Alm. Adik Tersayang dan Keluarga penulis yang tidak pernah lelah dan bosan untuk memberikan Doa, kasih sayang, serta semangat pada saat penelitian dan juga dalam pengerjaan laporan.
2. Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT. selaku Rektor UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur
4. Bapak Budi Nugroho, S.kom. M.kom. selaku Koordinator Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur
5. Ibu Henni Endah Wahanani, ST, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing dan memberikan ilmu, dorongan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini.
6. Bapak Mohammad Idhom, SP, S.Kom, MT. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu waktu dan tenaga untuk membimbing dan memberikan ilmu, dorongan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini.
7. Ibu Eva Yulia Puspaningrum, S.Kom, M.Kom. selaku Kepala Laboratorium Jaringan Komputer yang telah membantu memberikan ijin kepada penulis dalam menggunakan lab.jarkom.

8. Bapak Hendra Maulana S.Kom. selaku Laboran Jaringan Komputer yang telah membantu mempersiapkan kebutuhan penelitian kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini.
9. Andri Tri Ristanto S.Kom. yang selalu mau direpotkan disela-sela kesibukannya untuk membantu memberi saran kepada penulis tentang program yang dikerjakan.
10. Keluarga Besar WTF-B (Teknik Informatika Kelas B Angkatan 2014) yang telah menjadi teman maupun keluarga selama masa perkuliahan.
11. Untuk kawan-kawan saya Bagus Binardo, Tiyak, Arya begal, Ari, Fahrud, Dandy, Rizy Pras, Birgitta, Firly Copler, Agis, Widya, Satria, Wahyu yang mau meluangkan waktu untuk bermain dan touring untuk menghilangkan stress dan juga mau memberikan masukan dalam membantu perkuliahan.
12. Teman-teman yang sudah seperti saudara kandung yang termasuk dalam grup “SAYANG” dan grup “Young_Bas” yang selalu mensupport dan mendoakan penulis untuk selalu semangat dalam menyelesaikan Skripsi ini.
13. Teman-teman seperantauan Valdi, Raymond, Audi, Dida, Keke, Monic, Umar, Jose, Sanny, Fando, Mya, Jeffri, Shynta, Desva, Ayu Padang, Asty, Anty, Pipi, Bagus, Pandu yang sudah mau mendengarkan keluh kesah dan curhatan penulis yang tidak bermanfaat dan mau terus menyemangati penulis sampai penulis mampu menyelesaikan Skripsi ini.
14. Teman-teman Teknik Informatika di UPN “Veteran” Jawa Timur Angkatan 2014.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Unicast	9
Gambar 2. 2 Proses Broadcast	9
Gambar 2. 3 Proses Multicast	9
Gambar 2. 4 Aliran pesan PIM-SM	11
Gambar 2. 5 Header MPLS	12
Gambar 2. 6 Komponen MPLS.....	13
Gambar 2. 7 VPLS reference model	15
Gambar 2. 8 Alur kerja VPLS	16
Gambar 3. 1. Alur Penelitian.....	23
Gambar 3. 2.Topologi Multicast VPLS	26
Gambar 3. 3. Topologi PIM-SM	26
Gambar 3. 4 Alur Konfigurasi Router Untuk Multicast VPLS.....	27
Gambar 3. 5. Alur Konfigurasi Router Untuk PIM-SM	29
Gambar 4. 1. Perancangan Topologi Multicast VPLS	43
Gambar 4. 2. Perancangan Topologi PIM-SM.....	44
Gambar 4. 3. Tampilan alamat IP pada R1 untuk VPLS	45
Gambar 4. 4. Tampilan alamat IP pada R2 untuk VPLS	46
Gambar 4. 5. Tampilan alamat IP pada R3 untuk VPLS	46
Gambar 4. 6. Tampilan alamat IP pada R4 untuk VPLS	47
Gambar 4. 7. Tampilan alamat IP pada R5 untuk VPLS	48
Gambar 4. 8. Tampilan alamat IP pada R6 untuk VPLS	48
Gambar 4. 9. Hasil setting OSPF R1	49

Gambar 4. 10 . Hasil setting MPLS pada R1	50
Gambar 4. 11. Hasil setting MPLS pada R5 dan R6.....	50
Gambar 4. 12. Hasil setting MPLS pada R2, R3 dan R4.....	51
Gambar 4. 13. Hasil Interface VPLS pada R1,R5 dan R6	51
Gambar 4. 14. Hasil bridge VPLS pada R1,R5 dan R6	52
Gambar 4. 15. Hasil brigde port pada R1.....	52
Gambar 4. 16. Hasil brigde port pada R5 dan R6	53
Gambar 4. 17. Hasil penambahan interface PIM pada R1	53
Gambar 4. 18. Hasil penambahan interface PIM pada R2,R3,R4,R5 dan R6	54
Gambar 4. 19. Hasil penambahan ip multicast dan grup pada semua router	54
Gambar 4. 20. konfigurasi ip address pada R1 untuk PIM-SM.....	55
Gambar 4. 21. konfigurasi ip address pada R2 untuk PIM-SM.....	55
Gambar 4. 22. konfigurasi ip address pada R3 untuk PIM-SM.....	56
Gambar 4. 23. konfigurasi ip address pada R4 untuk PIM-SM.....	56
Gambar 4. 24. konfigurasi ip address pada R5 untuk PIM-SM.....	57
Gambar 4. 25. konfigurasi ip address pada R6 untuk PIM-SM.....	57
Gambar 4. 26. Routing Protokol OSPF R1	58
Gambar 4. 27. Hasil PIM-SM pada R1, R5 dan R6.....	59
Gambar 4. 28. Hasil PIM-SM pada R2, R3 dan R4.....	59
Gambar 4. 29. Rendezvous Point pada R1, R2, R3, R4, R5 dan R6	60
Gambar 4. 30. Hasil ping dari client Ubuntu ke windows dan server linux pada PIM-SM.....	60
Gambar 4. 31. Hasil ping dari client Ubuntu ke windows dan server linux pada VPLS	61

Gambar 4. 32. Hasil ping dari client linux ke Ubuntu dan server windows pada VPLS	61
Gambar 4. 33 Hasil ping dari client linux ke Ubuntu dan server windows pada PIM-SM.....	61
Gambar 4. 34. langkah awal untuk konfigurasi video streaming pada server	62
Gambar 4. 35. Penambahan video yang akan di streamingkan	63
Gambar 4. 36. destination	63
Gambar 4. 37. Pengaturan RTP.....	64
Gambar 4. 38. Stream Output	64
Gambar 4. 39. URL streaming	65
Gambar 4. 40. Streaming pada client Ubuntu resolusi layar 720p.....	66
Gambar 4. 41. Streaming pada client windows resolusi layar 480p	66
Gambar 4. 42. Hasil Throughput Server linux mint	76
Gambar 4. 43. Hasil Delay Server linux mint.....	77
Gambar 4. 44. Hasil jitter Server linux mint.....	78
Gambar 4. 45. Hasil Packet loss Server linux mint	79
Gambar 4. 46. Hasil Throughput Server windows.....	79
Gambar 4. 47. Hasil Delay Server windows	80
Gambar 4. 48. Hasil Delay Server windows	81
Gambar 4. 49. Hasil Packetloss Server windows.....	81
Gambar 4. 50. Hasil Throughput kedua jaringan.....	82
Gambar 4. 51. Hasil Delay kedua jaringan	83
Gambar 4. 52. Hasil Jitter kedua jaringan.....	83
Gambar 4. 53. Hasil Packet Loss kedua jaringan	84

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	4
1.5. Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Routing	6
2.2.1 Open Shortest Path First (OSPF)	7
2.3. Multicast.....	8
2.4. Protocol Independent Multicast – Sparse Mode (PIM-SM).....	10

2.5.	Multi Protocol Label Switching (MPLS)	11
2.6.	Virtual Private LAN Service (VPLS).....	15
2.7.	Quality of Service (QoS).....	18
2.8.	Mikrotik Routerboard.....	21
2.9.	Wireshark	21
2.10.	Video Streaming	21
BAB III METODOLOGI.....		23
3.1.	Rancangan Penelitian	23
3.1.1.	Studi Literatur	23
3.1.2.	Kebutuhan Sistem	24
3.1.3.	Topologi Jaringan.....	25
3.2.	Konfigurasi Router	27
3.2.1.	Setting OSPF.....	30
3.2.2.	Setting VPLS.....	34
3.2.3.	Setting PIM-SM	38
3.3.	Setting Video Streaming	40
3.4.	Ujicoba Skenario	40
3.5.	Analisis Hasil	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1.	Implementasi Skenario	43
4.2.	Konfigurasi Router	44

4.2.1.	Konfigurasi Router Untuk Multicast VPLS	44
4.2.2.	Konfigurasi Router Untuk PIM-SM	54
4.2.3.	Uji Koneksi	60
4.3.	Pengaturan Video <i>Streaming</i>	62
4.3.1.	Pengaturan Video <i>Streaming</i> pada Server.....	62
4.3.1.	Pengaturan Video <i>Streaming</i> pada <i>client</i>	64
4.4.	Ujicoba Skenario	65
4.4.1.	Skenario 1	66
4.4.2.	Skenario 2	67
4.4.3.	Skenario 3	68
4.4.4.	Skenario 4	69
4.5.	Analisis Hasil	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		85
5.1.	Kesimpulan.....	85
5.2.	Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA		88
BIODATA PENULIS		90

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Kategori Throughput.....	18
Tabel 2. 2. Kategori Delay	19
Tabel 2. 3. Kategori Packet Loss	20
Tabel 2. 4. Kategori Jitter.....	20
Tabel 3. 1. Spesifikasi PC Server.....	24
Tabel 3. 2. Spesifikasi PC Client	24
Tabel 3. 3. Spesifikasi router MikroTik.....	25
Tabel 3. 4. Spesifikasi aplikasi streaming.....	25
Tabel 3. 5. Tabel IP address pada setiap interface untuk Multicast VPLS	30
Tabel 3. 6. Pengaturan IP Address pada Server dan Client pada multicast vpls...	31
Tabel 3. 7. Pengaturan OSPF network pada multicast vpls	31
Tabel 3. 8. Tabel IP address pada setiap interface untuk PIM-SM.....	32
Tabel 3. 9. Pengaturan IP Address pada Server dan Client pada PIM-SM.....	33
Tabel 3. 10. Pengaturan OSPF network pada PIM-SM	33
Tabel 3. 11. Pengaturan IP Loopback pada VPLS.....	34
Tabel 3. 12. Pengaturan IP Loopback pada VPLS.....	35
Tabel 3. 13. Interface VPLS.....	36
Tabel 3. 14. Bridge port VPLS	36
Tabel 3. 15. Pengaktifan IGMP dan PIM serta penentuan RP pada VPLS	37
Tabel 3. 16. Grup Multicast VPLS	38
Tabel 3. 17. Pengaktifan IGMP dan PIM serta penentuan RP untuk PIM-SM	39
Tabel 3. 18. Grup Multicast PIM-SM	39
Tabel 3. 19. Parameter Skenario Pertama	40

Tabel 3. 20. Parameter Skenario Kedua.....	41
Tabel 3. 21. Parameter Skenario Ketiga.....	41
Tabel 3. 22. Parameter Skenario Keempat.....	41
Tabel 3. 23. Parameter Ujicoba.....	42
Tabel 4. 1. Hasil ujicoba skenario 1 dengan server linux dan client windows dan ubuntu.....	67
Tabel 4. 2. Hasil ujicoba skenario 1 dengan server windows dan client linux mint dan Ubuntu	67
Tabel 4. 3. Hasil ujicoba skenario 2 dengan server linux dan client windows dan ubuntu.....	68
Tabel 4. 4 Hasil ujicoba skenario 2 dengan server windows dan client linux mint dan Ubuntu	68
Tabel 4. 5. Hasil ujicoba skenario 3 dengan server linux dan client windows dan ubuntu.....	69
Tabel 4. 6 Hasil ujicoba skenario 3 dengan server windows dan client linux mint dan Ubuntu	69
Tabel 4. 7. Hasil ujicoba skenario 4 dengan server linux dan client windows dan ubuntu.....	70
Tabel 4. 8 Hasil ujicoba skenario 4 dengan server windows dan client linux mint dan Ubuntu	70
Tabel 4. 9. Hasil rata-rata ujicoba PC windows dengan jaringan multicast VPLS dengan server linux mint.....	71
Tabel 4. 10. Hasil rata-rata ujicoba PC windows dengan jaringan PIM-SM dengan server linux mint	72

Tabel 4. 11. Hasil rata-rata ujicoba PC ubuntu dengan jaringan multicast VPLS dengan server linux mint.....	72
Tabel 4. 12. Hasil rata-rata ujicoba PC ubuntu dengan jaringan PIM-SM dengan server linux mint	73
Tabel 4. 13. Hasil rata-rata ujicoba PC linux mint dengan jaringan multicast VPLS dengan server windows	73
Tabel 4. 14. Hasil rata-rata ujicoba PC linux mint dengan jaringan PIM-SM dengan server windows.....	74
Tabel 4. 15 Hasil rata-rata ujicoba PC Ubuntu dengan jaringan multicast VPLS dengan server windows	74
Tabel 4. 16 Hasil rata-rata ujicoba PC Ubuntu dengan jaringan PIM-SM dengan server windows.....	75
Tabel 4. 17. Hasil rata-rata PC client dari keseluruhan jaringan	75
Tabel 4. 18. Hasil rata-rata sesuai jenis jaringan	82