

ANALISIS PERANCANGAN METODE VLSM DAN FLSM PADA MANAJEMEN IP ADDRESS LAN

¹⁾Nur Rahman, ^{2)*}Banu Santoso, ³⁾Agung Pambudi, ⁴⁾Rum Mohamad Andri K Rasyid,
⁵⁾Sri Mulyatun, ⁶⁾Efrat Tegris, ⁷⁾Marti Widya Sari

^{1,2,3,4)}Fakultas Ilmu Komputer, ⁵⁾Fakultas Ekonomi dan Sosial, ⁶⁾Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas AMIKOM Yogyakarta, Jl. Ring Road Utara, Condong Catur, Sleman, Yogyakarta; Telp: (0274) 884201 –
207. Fax: (0274) 884208, 55283

⁷⁾Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Yogyakarta, Jl. PGRI I No. 117 Sonosewu, Yogyakarta; Telp.
(0274) 376808, 55182

*Corresponding author: banu@amikom.ac.id

Abstrak

Jaringan komputer sangat penting bagi masyarakat pada era globalisasi modern saat ini untuk mengakses kebutuhan sehari-hari. Jaringan komputer yang baik tentu dibutuhkan untuk mempercepat aktivitas masyarakat. Subnetting merupakan salah satu hal yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan manajemen IP pada jaringan komputer. Penelitian tentang penerapan metode subnetting pada sebuah jaringan komputer ini dapat menjadi sebuah referensi dalam menentukan metode subnetting yang lebih baik dalam membangun sebuah jaringan. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis bagaimana pengaruh kedua metode subnetting pada sebuah jaringan komputer, perbandingan kecepatan jaringan yang didapat dan penerapan dua metode subnetting pada sebuah jaringan komputer berdasarkan parameter QoS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis pada kedua metode subnetting dengan menampilkan Indeks QoS yang sangat baik dengan rincian sebagai berikut: FLSM: throughput rata-rata 50,792kbps, packet loss 0%, delay rata-rata 5,25ms, jitter rata-rata 5,37ms. VLMSM: throughput rata-rata 77,843kbps, packet loss 0%, delay rata-rata 3,52ms, jitter rata-rata 3,58ms. Pada metode FLSM seluruh subnet yang diaplikasikan memiliki sisa IP yang tidak terpakai sebanyak 101 IP dan VLMSM seluruh subnet yang diaplikasikan memiliki sisa IP yang tidak terpakai sebanyak 19 IP. Hal ini membuktikan bahwa jaringan yang di rancang menggunakan metode subnetting VLMSM memiliki kualitas jaringan yang lebih optimal dan manajemen IP yang lebih efektif.

Kata kunci: Subnetting, VLMSM, FLSM, Jaringan, Simulasi jaringan

Abstract

Computer networks are very important for people in the current era of modern globalization to access their daily needs. A good computer network is certainly needed to speed up community activities. Sub-netting is one of the things that can be done to optimize IP management on a computer network. This research on the application of the subnetting method on a computer network can be a reference in determining a better subnetting method in building a network. The aim of this research is to analyze the influence of the two subnetting methods on a computer network, compare the network speeds obtained and the application of the two subnetting methods on a computer network based on QoS parameters. The research results show that the analysis of both subnetting methods displays a very good QoS Index with the following details: FLSM: average throughput 50.792kbps, packet loss 0%, average delay 5.25ms, average jitter 5.37ms. VLMSM: average throughput 77.843kbps, packet loss 0%, average delay 3.52ms, average jitter 3.58ms. In the FLSM method, all applied subnets have 101 remaining unused IPs and VLMSM, all applied subnets have 19 unused IPs remaining. This proves that networks designed using the VLMSM subnetting method have more optimal network quality and more effective IP management.

Keyword: Subnetting, VLMSM, FLSM, Network, Network simulation

1. PENDAHULUAN

Jaringan komputer sangat penting bagi masyarakat pada era globalisasi modern saat ini untuk mengakses kebutuhan sehari-hari ataupun hanya sebagai hiburan yang tidak dibatasi ruang dan waktu. Seperti mengakses berita, lowongan kerja, berbelanja online dan menawarkan jasa dan produk bagi perusahaan (Nugraha dan Erawan, 2019). Karena adanya kebutuhan yang memerlukan jaringan komputer yang memadai untuk sisi apapun dari pendidikan, bisnis maupun kegiatan sehari-

hari (Wardana dan Kusumaningtyas, 2020). Penelitian ini dilakukan dikarenakan ada banyak metode yang dapat digunakan untuk manajemen jaringan, salah satunya adalah metode *subnetting*, sehingga dengan membandingkan hasil pengujian antara metode VLMSM dan FLSM pada perancangan jaringan yang sama dapat menyelesaikan permasalahan yang diteliti.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. IPv4

Internet protocol Version 4 (IPv4) adalah Alamat protokol internet (IP) yang ditetapkan untuk setiap perangkat komputer yang terhubung dalam jaringan komputer yang digunakan untuk saling berkomunikasi (Somasundaram, 2018). IPv4 ditampilkan dalam notasi desimal bertitik, Setiap nomor alamat IP dibuat dari delapan bit individu yang dikenal sebagai oktet. Setiap oktet dapat membuat nilai angka dari 0 hingga 255. Alamat IP berisi alamat jaringan dan alamat *host* yang dinotasikan dengan panjang 32 bit. Alamat jaringan yang menjadi tujuan paket, dan alamat host digunakan untuk mengidentifikasi masing-masing host di jaringan (Hidayat dan Handono, 2022).

2.2 Subnetting

Pada IPv4 terdapat beberapa kelas IP yang memiliki jumlah *subnet*, *subnetmask*, dan jumlah host yang berbeda (Hidayatullah et al., 2020). Di dalam suatu *network* untuk membagi jaringan agar sesuai dengan jumlah host yang diperlukan dilakukan subnetting (Ramadhoni, 2020). Pemecahan menjadi beberapa *sub-network* dapat berpengaruh pada kecepatan koneksi dalam mengakses suatu jaringan karena dalam satu jaringan terdapat *network id* yang akan mencakup seluruh IP pada suatu network id (Pratama dan Laksana, 2021). Sebagai contoh, bila terdapat 10 host, tetapi subnet mask tidak diatur untuk 10 host, maka paket data yang masuk ke network akan di *broadcast* ke seluruh IP address atau host, walaupun host itu tidak digunakan. Oleh karena itu, perlu melakukan *subnetting* untuk efisiensi penggunaan pada suatu network (Wijaya dan Purwanto, 2019).

2.3 FSLM

FSLM atau singkatan dari *fixed-length subnet mask* merupakan sebuah metode subnetting yang berfungsi untuk membagi alamat network yang sudah ada menjadi beberapa alamat network, berfungsi untuk memperkecil jumlah alamat host id dalam sebuah jaringan (Setiawan dkk, 2019). Pada pembagian jaringan ini setiap subnet memiliki ukuran subnetmask yang sama maka dinamakan *fixed* atau tetap (Fariliana dan Isnianto, 2019).

2.4 VSLM

VLSM atau singkatan dari *variable-length subnet mask* merupakan sebuah metode dalam subnetting pengembangan dari FLSM (Novrianda, 2018). Pada tahun 1992 IETF (*internet engineering task force*) memperkenalkan suatu teknik pemecahan IP baru yaitu CIDR dan VLSM untuk memperbaiki jaringan. Dengan menggunakan metode ini memungkinkan suatu jaringan memiliki *subnet mask* yang berbeda-beda (Alfarsi, 2020).

2.5 Cisco Packet Tracer

Cisco packet tracer merupakan sebuah alat simulator yang digunakan sebagai alat dalam jaringan (Rashid et al, 2019). Biasanya paket tracer digunakan sebagai media dalam pembelajaran dan juga penelitian (Asrowardi, 2019).

2.6 Quality of Service

2.6.1 Throughput (Tiphon)

Throughput merupakan jumlah paket yang sukses diterima berdasarkan interval waktu dibagi dengan interval waktu tersebut. Kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps (*bit per second*).

Tabel 1. Indeks Parameter Throughput

Kategori	Throughput	Indeks
Sangat bagus	100%	4
Bagus	75%	3
Sedang	50%	2
Jelek	<25%	1

2.6.2 Packet loss (Tiphon)

Packet loss, merupakan parameter yang terjadi karena *collision* dan *congestion* sehingga mengakibatkan kehilangan jumlah paket data.

Tabel 2. Indeks Parameter Packet loss

Kategori	Packet loss	Indeks
Sangat bagus	0%	4
Bagus	3%	3
Sedang	15%	2
Jelek	25%	1

2.6.3 Delay (Tiphon)

Merupakan besaran waktu yang dibutuhkan oleh paket data untuk menempuh jarak dari network asal ke network tujuan. *Delay* dipengaruhi beberapa faktor yaitu jarak, media fisik, kongesti atau waktu dengan proses yang lama.

Tabel 3. Indeks Parameter Delay

Kategori	Delay	Indeks
Sangat bagus	<150ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Jelek	>450 ms	1

2.6.4 Jitter (Tiphon)

Jitter merupakan variasi yang terjadi dalam panjang antrian, waktu pengolahan data, dan mengumpulkan kembali paket data di akhir perjalanan.

Tabel 4. Indeks Parameter Jitter

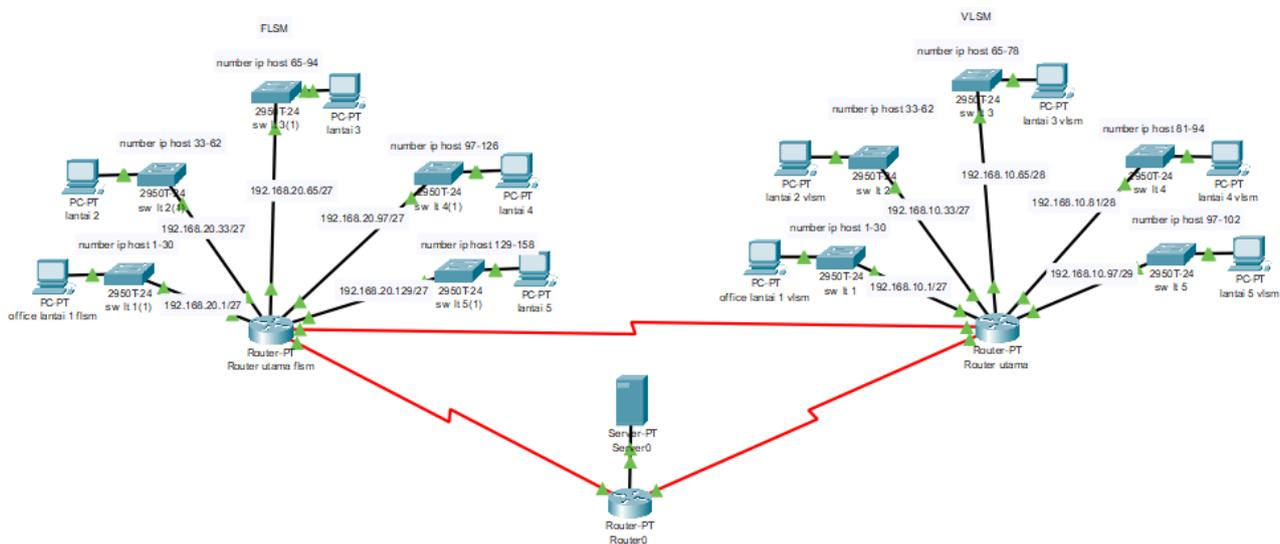
Kategori	Jitter	Indeks
Sangat bagus	0 ms	4
Bagus	0 s/d 75 ms	3
Sedang	75 s/d 125 ms	2
Jelek	125 s/d 225 ms	1

3. METODE

Dengan merancang model yang di gunakan dengan network engineering dengan cara menggunakan aplikasi packet tracer. Penelitian dilakukan dengan cara simulasi pembuatan jaringan baru dengan dua metode yang berbeda. Selanjutnya, membandingkan data yang diperoleh dari parameter yang di teliti.

Mendesain jaringan dengan topologi *star* dan topologi *ring* pada Cisco packet tracer, pada topologi star akan di buat untuk kebutuhan simulasi dua metode subnetting FLSM dan VLSM, pada topologi ring akan menghubungkan 3 router yang mengarah ke topologi star dan server.

Menghitung jumlah subnet IP sesuai host yang dibutuhkan pada masing-masing subnet, konfigurasi IP sesuai perhitungan subnetting, konfigurasi routing protocol pada router 1, 2, 3, dan melakukan uji konektivitas.



Gambar 1. Topologi Jaringan pada Cisco Packet Tracer

Tabel 5. Subnet FLSM

	Lantai 1	Lantai 2	Lantai 3	Lantai 4	Lantai 5	Router FLSM	Router VLSM
host real	25	20	14	12	6	2	2
host valid	32	32	32	32	32	32	2
Sisa ip	7	10	16	18	24	28	0
CIDR	/27	/27	/27	/27	/27	/27	/30

Tabel 6. Subnet VLSM

	Lantai 1	Lantai 2	Lantai 3	Lantai 4	Lantai 5	Router VLSM	Router Server
host real	25	20	14	12	6	2	2
host valid	32	32	14	14	6	2	2
Sisa ip	7	10	0	2	0	0	0
CIDR	/27	/27	/28	/28	/29	/30	/30

Pada tabel 5 merupakan pembagian sub jaringan yang sama rata yaitu dalam setiap jaringan terdapat total 32

host IP yang didapat dari perhitungan subnet mengikuti jumlah host paling banyak yang dibutuhkan

yaitu 24 host. 32 host tersedia akan dikurangi 2 IP yaitu untuk 1 network ID dan 1 broadcast ID, maka didapatkan 30 IP yang dapat digunakan sebagai IP host. Untuk 24 host yang dibutuhkan dan 30 host tersedia maka akan ada sisanya 6 IP host yang tidak terpakai. Pada tabel 6 merupakan pembagian sub jaringan dengan metode VLSM, tidak semua blok subnet memiliki jumlah host yang sama, guna menyesuaikan jumlah host yang akan dibutuhkan. Pada jaringan yang dibuat setiap lantainya membutuhkan host IP yang berbeda beda, pada perhitungan subnetting didapatkan untuk subnet 1 dan subnet dua memiliki jumlah host tersedia yang sama yaitu 32 host IP, pada lantai 3 dan 4 juga memiliki jumlah host tersedia yang sama yaitu 16 host IP, pada lantai 5 didapatkan host tersedia yaitu 8 host IP, dan pada router didapatkan host tersedia yaitu 4 host IP. Dari ke tujuh subnet tersebut didapatkan tiga cidr yang berbeda yaitu /27, /28, /29, dan /30

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

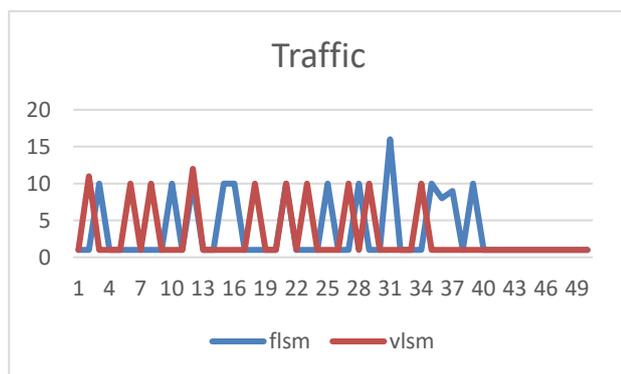
Untuk melakukan analisis kinerja jaringan, maka dilakukan beberapa skenario pengiriman paket pada host atau pc yang kemudian akan diambil data sesuai parameter QoS yaitu *bandwidth*, *delay*, *throughput*, dan *packet loss* terhadap kinerja koneksi jaringan. Hal ini bertujuan untuk menganalisa keefektifan subnetting menggunakan FLSM dan VLSM. Dengan cara melakukan simulasi menggunakan *Cisco Packet Tracer*.

4.1. Skenario Pengujian

Pengetesan jaringan dilakukan dengan melakukan beberapa skenario pengiriman packet yaitu:

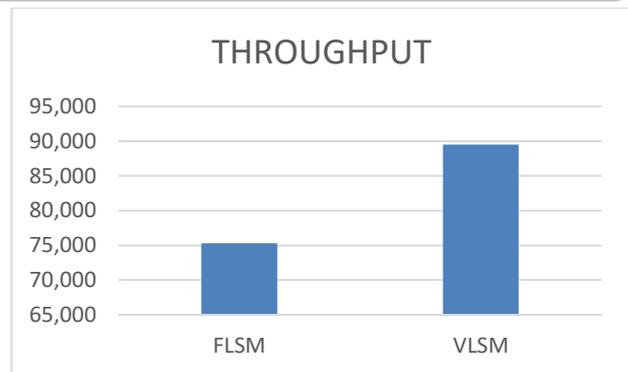
- 1. Pada saat *traffic* jaringan sepi (skenario 1)

Dari hasil pengujian yang dilakukan didapatkan hasil yaitu:



Gambar 2. Grafik Low Traffic

Pada hasil pengujian simulasi jaringan pada penelitian ini kemudian dikonversikan menjadi grafik untuk melihat laju jalannya *traffic*. Gambar 2 merupakan grafik *traffic* jaringan pada saat *low traffic* pada pengujian skenario 1 yaitu ping dari pc 1 ke pc 5.

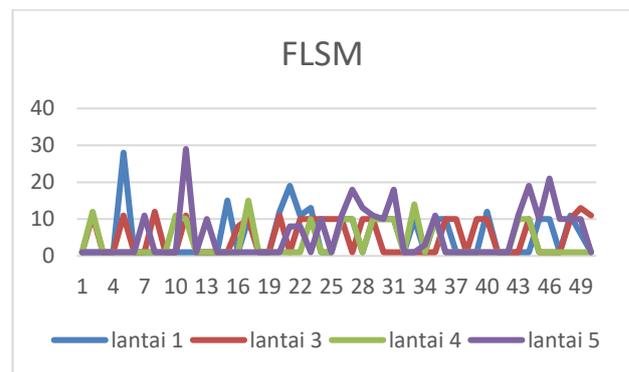


Gambar 3. Grafik Throughput

Pada skenario 1 pada jaringan dengan metode subnetting FLSM didapatkan hasil yaitu, throughput 75,294 kbps, packet loss 0%, delay rata-rata 3,4ms, jitter rata-rata 3,45ms. Pada jaringan dengan metode subnetting VLSM didapatkan hasil yaitu, throughput 89,510kbps, packet loss 0%, delay rata-rata 2,86ms, jitter rata-rata 2,90ms. Hasil dari kedua metode di konversikan pada Gambar 3.

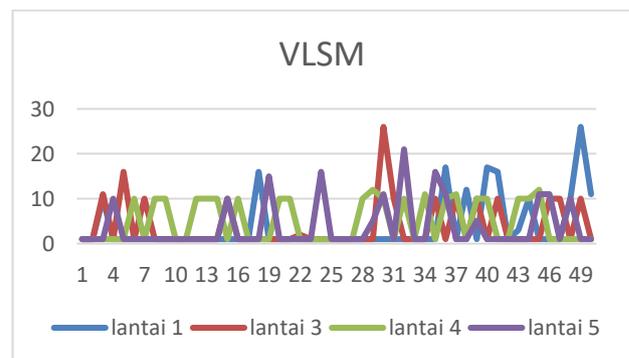
- 2. Pada saat *traffic* jaringan sibuk (skenario 2)

Dari hasil pengetesan yang dilakukan didapatkan hasil yaitu:



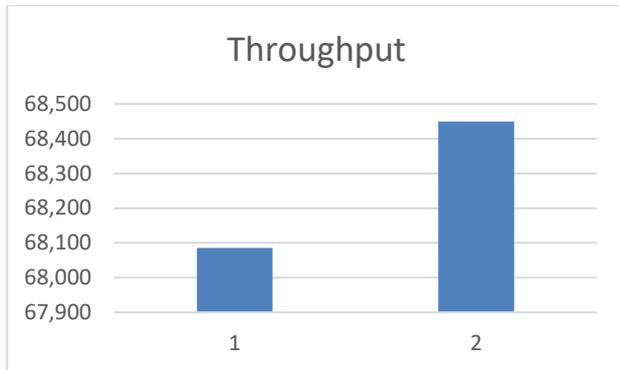
Gambar 4. Grafik High Traffic FLSM

Gambar 4 merupakan grafik *traffic* jaringan pada saat *high traffic* pada pengujian skenario 2 pada metode FLSM saat dilakukan ping dari pc 1 ke pc 2, pc 3, 4, 5 ke pc 1 dalam waktu bersamaan.



Gambar 5. Grafik High Traffic VLSM

Pada Gambar 5 merupakan grafik *traffic* jaringan pada saat *high traffic* pada pengujian skenario 2 pada metode VLSM saat dilakukan ping dari pc 1 ke pc 2, pc 3, 4, 5 ke pc 1 dalam waktu bersamaan.

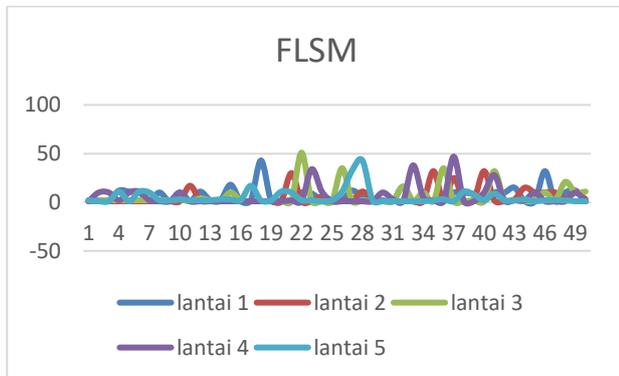


Gambar 6. Grafik Throughput

Pada skenario 2 pada jaringan dengan metode subnetting FLSM didapatkan hasil yaitu, throughput terbesar 68,085 kbps, packet loss 0%, delay terbesar 5,82 ms, jitter terbesar 5,92ms. Pada jaringan dengan metode subnetting VLSM didapatkan hasil yaitu, throughput terbesar 68,449 kbps, packet loss 0%, delay terbesar 4,90 ms, jitter terbesar 4,92 ms. Hasil dari kedua metode di konversikan pada Gambar 6.

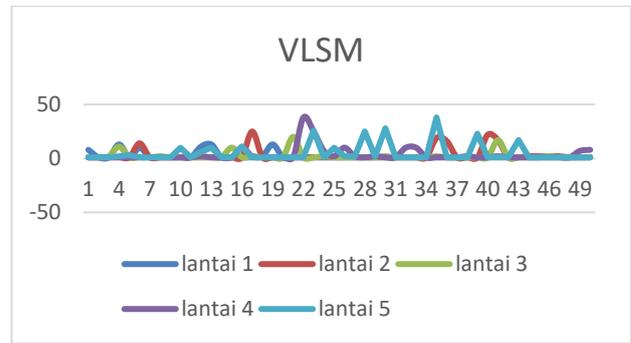
3. pada saat *traffic* jaringan sibuk (skenario 3)

Dari hasil pengesanan yang dilakukan didapatkan hasil yaitu:



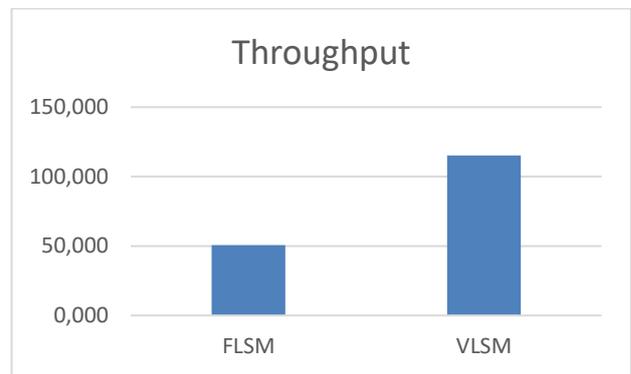
Gambar 7. Grafik High Traffic FLSM

Gambar 7 merupakan grafik *traffic* jaringan pada saat *high traffic* pada pengujian skenario 2 pada metode FLSM saat dilakukan ping dari pc 1, 2, 3, 4, 5 ke server dalam waktu bersamaan.



Gambar 8. Grafik High Traffic VLSM

Pada gambar 8 merupakan grafik *traffic* jaringan pada saat *high traffic* pada pengujian skenario 3 pada metode VLSM saat dilakukan ping dari pc 1, 2, 3, 4, 5 ke server dalam waktu bersamaan.



Gambar 9. Grafik Throughput

Pada skenario 3 pada jaringan dengan metode subnetting FLSM didapatkan hasil yaitu, throughput terbesar 50,593 kbps, packet loss 0%, delay terbesar 6,76 ms, jitter terbesar 6,84 ms. Pada jaringan dengan metode subnetting VLSM didapatkan hasil yaitu, throughput terbesar 115,315 kbps, packet loss 0%, delay terbesar 4,98 ms, jitter terbesar 5,06 ms. Hasil dari kedua metode di konversikan pada Gambar 9.

5. SIMPULAN

Pada penelitian ini setelah di lakukan analisa pada kedua metode subnetting menunjukkan Indeks QoS throughput, delay, packet loss yang sangat bagus, dan indeks jitter bagus. Metode subnetting dengan menggunakan VLSM terbukti dapat mengurangi jumlah IP yang tidak terpakai, membuat traffic jaringan menjadi lebih optimal. Dalam perbandingan dari kedua metode maka metode VLSM didapatkan hasil yang lebih baik daripada FLSM dari segi delay, throughput, dan jitter, dimana throughput lebih besar, dan delay dan jitter lebih kecil, tidak ada packet loss. metode VLSM lebih bagus untuk penerapannya pada jaringan komputer karena delay, jittter dan packet loss yang semakin kecil dapat memperbesar throughput pada jaringan komputer yang mengakibatkan semakin cepat waktu transmisi data berlangsung.

6. REKOMENDASI

Setelah menempuh penelitian ini, ditemukan bahwa simulasi jaringan menggunakan aplikasi Cisco packet tracer ini memiliki beberapa kekurangan, oleh karena itu disarankan beberapa hal sebagai berikut:

- Mencoba banyak rangkaian topologi jaringan, jumlah host, dan scenario pengetesan, sehingga didapatkan hasil yang lebih rinci dalam membandingkan kedua metode subnetting tersebut.
- Menggunakan aplikasi yang lebih mahir/mumpuni dalam perancangan simulasi jaringan dan dalam pengetesan pengiriman paket data yang lebih terperinci.
- Melakukan perbandingan jaringan pada perancangan jaringan nyata agar didapatkan hasil yang lebih nyata dan lebih valid.

7. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Amikom Yogyakarta dan seluruh pihak yang terkait dalam penelitian ini.

8. DAFTAR PUSTAKA

“*Telecommunications and Internet protocol Harmonization Over Networks (TIPHON); General aspects of Quality of Service (QoS)*”.

A. A. Nugraha and E. Erawan, “PENGUNAAN MEDIA INTERNET DALAM MEMENUHI KEBUTUHAN KOGNITIF PADA KOMUNITAS MI FANS SAMARINDA,” vol. 7, p. 15.

A. K. Wardana and K. Kusumaningtyas, “Simulasi Subnetting IPv4 dengan Packet Tracer,” p. 5, 2020.

A. S. Hidayat and F. W. Handono, “Ipv4 Lan Mapping Using Vlsn At Pt Bimasakti Mandiri Perkasa Indonesia,” vol. 6, no. 36, p. 9, 2022.

A. Wijaya and T. D. Purwanto, “Implementasi Metode Rekayasa Sistem Jaringan Komputer untuk Pengembangan Jaringan Komputer,” *J. Edukasi Dan Penelit. Inform. JEPIN*, vol. 5, no. 3, p. 294, Dec. 2019, doi: 10.26418/jp.v5i3.29925.

Ade Setiawan, Rachmawati Darma Astuti, Mustofa, Inggit Dessy Susanti, “APLIKASI PERHITUNGAN IP ADDRESS DENGAN METODE SUBNETTING BERBASIS ANDROID.” Feb. 01, 2019.

E. D. Fariliana and H. N. Isnianto, “ANALISIS PENGGUNAAN IP PUBLIK PADA BROADBAND NETWORK GATEWAY DALAM

LAYANAN INTERNET PT INDONESIA COMNET PLUS,” *Simetris J. Tek. Mesin Elektro Dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 1, Art. no. 1, Apr. 2019, doi: 10.24176/simet.v10i1.2298.

Ghaliya Alfarsi and Buraimi College, “Using Cisco Packet Tracer to simulate Smart Home,” *Int. J. Eng. Res.*, vol. V8, no. 12, p. IJERTV8IS120211, Jan. 2020, doi: 10.17577/IJERTV8IS120211

I. Asrowardi and S. Kom, “SKEMA PENGALAMATAN IP ADDRESS PADA DESAIN JARINGAN KOMPUTER LOCAL AREA NETWORK (LAN) MENGGUNAKAN METODE SUBNETTING,” p. 13.

N. bin Abdul Rashid, Md. Z. Bin Othman, R. Bin Johan, and S. F. Bin Hj. Sidek, “Cisco Packet Tracer Simulation as Effective Pedagogy in Computer Networking Course,” *Int. J. Interact. Mob. Technol. IJIM*, vol. 13, no. 10, p. 4, Sep. 2019, doi: 10.3991/ijim.v13i10.11283.

R. E. Pratama and E. P. Laksana, “DESAIN DAN SIMULASI SMART OFFICE BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT),” . Oktober, no. 2, p. 10, 2021.

R. Novrianda D, “IMPLEMENTASI METODE VLSM (VARIABLE LENGTH SUBNET MASK) PADA PEMETAAN IP ADDRESS LAN (LOCAL AREA NETWORK) STIPER SRIWIGAMA PALEMBANG.” *Computatio: Journal of Computer Science and Information Systems*, Summer 2018.

R. Ramadhoni, “PROSES PERPINDAHAN DAN PENERAPAN ALAMAT INTERNET PROTOKOL IPV4 KE IPV6 DI LINGKUNGAN KEMENTERIAN/LEMBAGA DAN PEMERINTAH,” p. 12.

S. Hidayatulloh, P. M. Ilham, and M. Lase, “Calculation Application for Subnetting IPv4 Address on Android,” *J. Inform. Telecommun. Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 112–118, Jul. 2020, doi: 10.31289/jite.v4i1.3827.

S. Somasundaram, Department of Computer Applications, SRMV College of Arts and Science, Coimbatore, Tamilnadu, India, M. Chandran, and Department of Computer Applications, SRMV College of Arts and Science, Coimbatore, Tamilnadu, India, “A Simulation based study on Network Architecture Using Inter-VLAN Routing and Secure Campus Area Network (CAN),” *Int. J. Comput. Sci. Eng.*, vol. 6, no. 3, Art. no. 3, Mar. 2018, doi: 10.26438/ijcse/v6i3.111121.