

KUALITAS LAYANAN JUMBO FRAME PADA PROSES TRANSFER DATA FAKULTAS TEKNIK KAMPUS SUDIRMAN UNIVERSITAS UDAYANA

I Putu Eka Giri Setya Kresnadi Putra¹, Gede Sukadarmika², Ni Made A E D Wirastuti³

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Email: putugirisetya@gmail.com¹, sukadarmika@unud.ac.id², dewi.wirastuti@unud.ac.id³

ABSTRAK

Perkembangan teknologi jaringan semakin hari semakin berkembang. Tingginya jumlah data digital yang dilewatkan pada jaringan komputer saat ini dipengaruhi oleh peningkatan penggunaan dan kebutuhan era digitalisasi. Demi memenuhi kebutuhan tersebut dibutuhkan kondisi jaringan yang handal serta dapat memberikan efisiensi waktu. Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini dianalisis pengaruh kualitas layanan jumbo frame pada proses transfer data. Dari data yang diperoleh pada saat percobaan menggunakan dua jenis skenario jaringan tersebut didapatkan ukuran frame yang paling bagus diantara ukuran frame yang diujikan. Ukuran frame yang dimaksud pada 5000 byte. Dari parameter kualitas layanan didapatkan pada frame tersebut untuk packet loss berkisar 0,01% - 1,22%, delay berkisar 94 – 400 detik, throughput berkisar 20-50Mbps. Dibandingkan dengan ukuran frame 9000 byte dengan nilai packet loss lebih dari 2 %.

Kata kunci : Jumbo Frame, packet loss, delay, throughput

ABSTRACT

The development of network technology is increasingly growing. The high amount of digital data passed on computer networks is currently influenced by the increasing use and need of the era of digitalization. Therefore it is required reliable network conditions and can provide time efficiency. This final project analyzed the effect of jumbo frame service quality on data transfer process. The experiment conducted in two types frame network that is normal frame and jumbo frame network. It is found that the best average of frame size is 5000 bytes. In term of QoS parameters obtained that for packet loss ranges from 0.01% to 1.22%, delay ranges from 94 to 400 seconds, and throughput ranges from 20 to 50Mbps. Compared with the frame size of 9000 bytes with packet loss value of more than 2%.

Keywords: Jumbo Frame, packet loss, delay, throughput

1. PENDAHULUAN

Semakin meningkatnya pertumbuhan jaringan data dan aplikasi maka semakin penting dalam penyediaan jaringan untuk pengiriman data konten secara efisien dan handal. Selain itu kebutuhan *bandwidth* juga semakin meningkat dengan perkembangan konten/aplikasi dan data pada saat ini. Setiap unit data pada jaringan dibentuk oleh sebuah perangkat jaringan/ pengirim dan *head*nya harus dapat dibaca oleh perangkat jaringan antara perangkat pengirim/ *Sender* dan penerima/ *Receiver*. Penerima kemudian membaca frame dan header TCP / IP sebelum memproses data. Dengan aktifitas ini ditambah header yang ditambahkan kedalam frame dan paket yang akan dilewatkan pada jaringan akan meningkatkan konsumsi siklus CPU dan *bandwidth*. Dalam kondisi tersebut maka utilitas

server sangat diperlukan untuk membenahi kinerja dari CPU.

Adanya peningkatan menggunakan *GigabitEthernet* dimana mendapatkan kecepatan transfer data 4 kali lebih cepat dibandingkan dengan *FastEthernet* dalam jaringan yang sudah dibatasi. Dengan ditingkatkannya ukuran block menyebabkan meningkatnya *throughput* jaringan tetapi dengan pengaruh yang kecil terhadap akses data [1].

Penggunaan *jumbo frame* sebagai salah satu solusi dalam meningkatkan *throughput* jaringan. *Jumbo frame* memiliki karakteristik memiliki ukuran data hingga 9000 byte. sedangkan pada *frame* normal hanya memiliki ukuran data sebesar 1500 byte. Untuk ukuran frame 2000 byte hingga 9000 byte dapat dikatakan *jumbo frame*.

Keuntungan dari penggunaan *jumbo frame* pada layanan jaringan wireless LTE didapatkan waktu transmisi yang lebih cepat, mengurangi overhead yang terjadi, dan mempercepat waktu buffer data. Akan tetapi ada juga permasalahan pada penggunaan *jumbo frame* ini antara lain *error control techniques, ad-hoc allocation schemes, LTE-A Carrier Aggregation exploitation*, dan sebagainya. Percobaan ini merupakan yang pertama kali untuk mengetahui kinerja *jumboframe* pada layanan LTE yang diharapkan kedepannya dapat meningkatkan performa layanan jaringan wireless [2].

Resilient Jumbo Frame / RJF untuk meningkatkan efisiensi dan ketahanan kinerja nirkabel. RJF menggunakan *jumbo frame* dengan pemulihan paket parsial untuk mendorong *throughput* jaringan yang berada dibawah kondisi jaringan yang baik. Hasil evaluasi berdasarkan implementasi nyata dan eksperimen yang telah dilakukan menunjukkan RJF secara konsisten bekerja lebih baik dari skema yang ada dari perbedaan kondisi channel dan trafik [3].

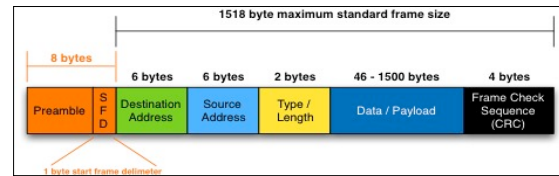
Kebanyakan aplikasi penyimpanan menggunakan ukuran block dari 4000 byte hingga 8000 byte. Penggunaan *jumbo frame* (9000 byte) akan mengurangi fragmentasi dan ambang batas kemampuan perangkat untuk aplikasi penyimpanan tersebut. Ukuran *jumbo frame* belum dianjurkan untuk penggunaan jaringan yang lebih luas / WAN karena perangkat yang dituju belum tentu dapat menerima ukuran *frame* yang besar [4].

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Frame Ethernet

Ethernet mentransmisikan data melalui kabel jaringan dalam bentuk paket-paket data yang disebut dengan *Ethernet Frame*. Sebuah *Ethernet frame* memiliki ukuran minimum 64 byte, dan maksimum 1518 byte dengan 18 byte di antaranya digunakan sebagai informasi mengenai alamat sumber, alamat tujuan, protokol jaringan yang digunakan, dan beberapa informasi lainnya yang disimpan dalam header serta *trailer* (footer). Dengan kata lain, maksimum jumlah data yang dapat ditransmisikan dalam satu buah *frame* adalah 1500 byte [5].

Adapun untuk diagram blok pada *frame ethernet* dapat dilihat pada gambar 1.

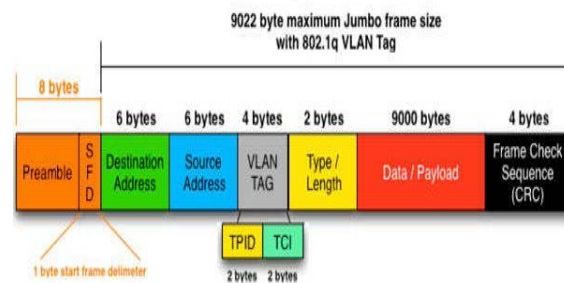


Gambar 1 Diagram Blok *Frame Ethernet*

2.2. Jumbo Frame

Jumbo frame adalah *frame ethernet* yang mampu membawa beban lebih dari 1500 byte. Secara konvensional, *jumbo frame* dapat membawa muatan hingga 9000 byte. Kemampuan membawa *payload* yang besar ini dapat berdampak dalam menurunkan kinerja CPU suatu server jaringan [6].

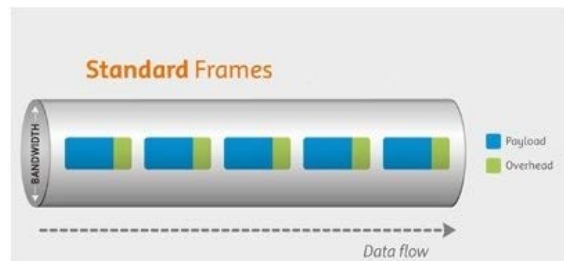
Blok diagram pada *jumbo frame* dapat dilihat pada Gambar 2.



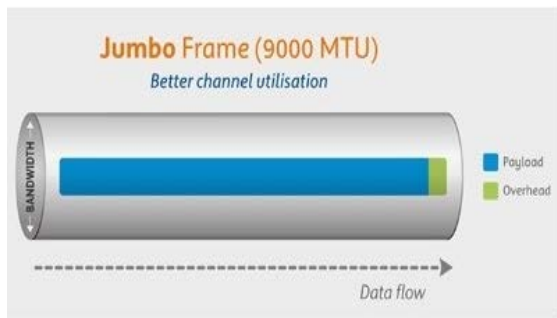
Gambar 2 Block Diagram *Jumbo Frame*

Terlihat pada Gambar 2, blok diagram untuk *jumbo frame* terdapat blok tambahan *VLAN Tag* yang terdiri dari *Tag Protocol Identifier* (TPID) dan *Tag Control Information* (TCI). Pada data *payload* terlihat untuk daya tampung data yang dapat dibawa hingga 9000 byte.

Dalam penelitian yang melibatkan perusahaan Microsoft, Sun, Compaq, Hewlett-Packard dan IBM dalam implementasi *jumbo frame* pada *Gigabitethernet* didapatkan bahwa telah terjadi peningkatan pada *throughput* TCP/IP dan juga mengurangi utilisasi CPU pada *single* maupun *multi processor*. Perbedaan gambaran pengiriman data dapat dilihat pada gambar 3 dan gambar 4 dibawah ini.



Gambar 3 Pengiriman data pada *Frame Standar*

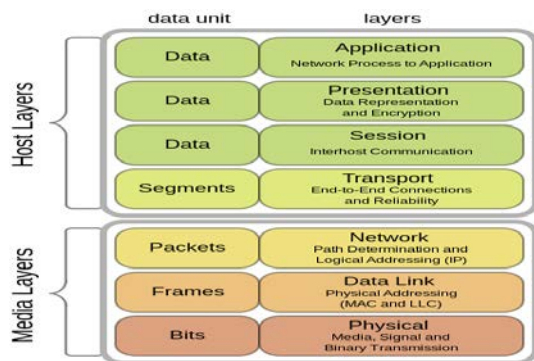


Gambar 4 Pengiriman data pada Jumbo Frame.

2.3. OSI Layer

Model *Open System Interconnection* (OSI) diciptakan oleh *International Organization for Standardization* (ISO) yang menjelaskan tentang struktur logika pada proses transfer data berinteraksi yang terjadi pada jaringan komunikasi [7].

Terdapat 7 layer pada model OSI. Untuk urutan pada OSI Layer dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 OSI Layer

2.4. Quality of Service (QoS)

Quality of Service (QoS) adalah kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan bandwidth, mengatasi jitter dan delay. Parameter QoS adalah *latency*, *jitter*, *packet loss*, *throughput*, *MOS*, *echo cancellation* dan *PDD*. QoS ditentukan oleh kualitas jaringan yang digunakan. Terdapat beberapa faktor yang dapat menurunkan nilai QoS, seperti : Redaman, Distorsi, dan *Noise* [8].

QoS menawarkan kemampuan untuk mendefinisikan atribut-atribut layanan yang disediakan, baik secara kualitatif maupun

kuantitatif. Ada beberapa alasan mengapa kita memerlukan QoS, yaitu:

1. Untuk memberikan prioritas untuk aplikasi-aplikasi yang kritis pada jaringan.
2. Untuk memaksimalkan penggunaan investasi jaringan yang sudah ada.
3. Untuk meningkatkan performansi.
4. Untuk aplikasi-aplikasi yang sensitif terhadap delay, seperti Voice dan Video.
5. Untuk merespon terhadap adanya perubahan-perubahan pada aliran traffic di jaringan.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Pengukuran

Dalam penelitian ini, data pengukuran didapatkan dari hasil data wireshark. Pada wireshark ini nantinya akan didapatkan pengukuran parameter-parameter QoS dengan perhitungan sebagai berikut ini :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah Data Yang Dikirimkan}}{\text{Waktu Pengiriman Data}} \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{Packet Loss} = \frac{(\text{Packet data dikirim} - \text{Paket data diterima}) \times 100\%}{\text{Paket data yang dikirim}} \dots\dots(2)$$

$$\text{Delay} = \text{Waktu Paket diterima} - \text{Waktu paket dikirimkan} \dots\dots(3)$$

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total paket yang diterima}-1} \dots\dots\dots(4)$$

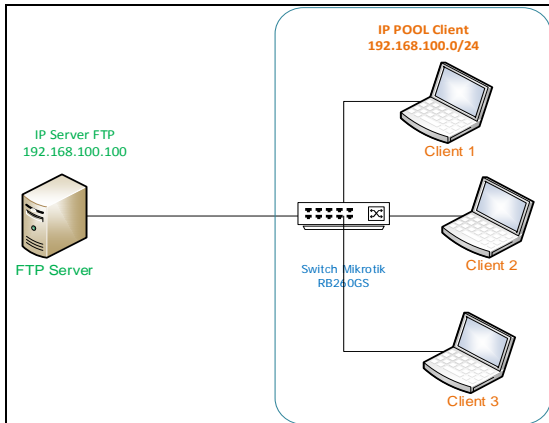
Untuk pengukuran utilitas server itu sendiri akan dilihat pada menu "*task manager*" yang akan memperlihatkan prosentase dari kemampuan CPU server menangani pengiriman data nantinya. Diharapkan beban CPU nantinya bisa kurang dari 75%.

3.2. Rancang Penelitian

Untuk peralatan penunjang penelitian antara lain :

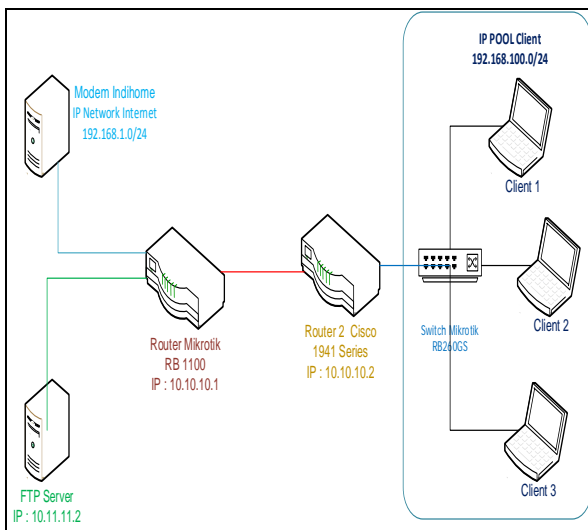
- 1.) FTP Server (Laptop ASUS prosesor Intel Core i5 @2.50GHz (4CPUs) , RAM 4Gb.)
- 2.) 3 Client yang terdiri dari 2 jenis Laptop Asus (prosesor Intel Core i5 @2.50GHz (4CPUs) , RAM 4Gb.) dan 1 laptop HP Pavilion (Intel Core 2 Duo @ 2.10Ghz (2 CPUs)
- 3.) 1 Router Cisco 1941 Series.
- 4.) 1 Router RB 1100 AHX2 Series.
1 Hub Mikrotik Rb260GS Series

Topologi jaringan yang digunakan dalam dibedakan dalam 2 jenis skenario jaringan antara lain :



Gambar 6 Skenario Jaringan Pertama

Pada skenario pertama di implementasikan pada jaringan lokal yang menghubungkan 1 FTP server dengan 3 Laptop klien.



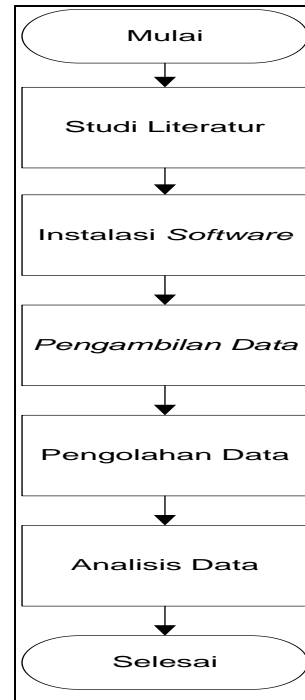
Gambar 7 Skenario Jaringan Pertama

Untuk skenario jaringan kedua diimplementasikan pada jaringan yang berbeda yang dihubungkan oleh 2 jenis router dan 3 klien dan terhubung sebuah FTP server.

3.3. Flowchart Penyusunan Usulan Skripsi

Pada proses penyusunan usulan skripsi ini memiliki enam tahapan. Enam tahapan tersebut antara lain studi literatur, instalasi software, pengambilan data, pengolahan data, dan Analisa data.

Adapun *flowchart* penyusunan usulan skripsi dijelaskan pada Gambar 8

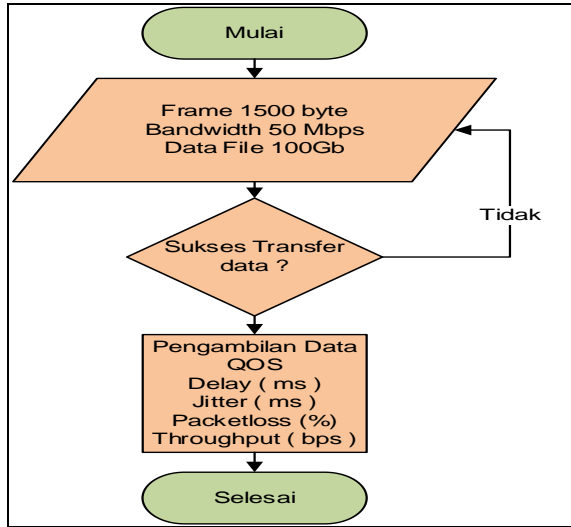


Gambar 8 Flowchart Penyusunan Usulan Skripsi

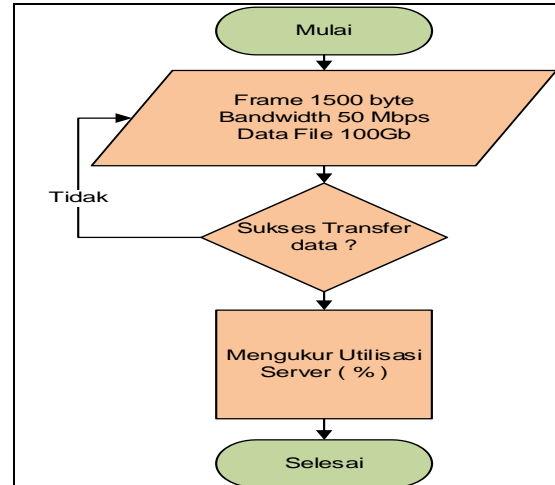
3.4. Flowchart Pengaruh Ukuran Frame Terhadap Kualitas Layanan.

Pada pengukuran pengaruh ukuran *frame* pada jaringan ini akan dilihat pada hasil QoS jaringan yang meliputi parameter *throughput*, *packet loss*, *delay & jitter*.

Pada gambar 9 merupakan flowchart pengaruh ukuran *frame* 1500 byte pada bandwidth jaringan :



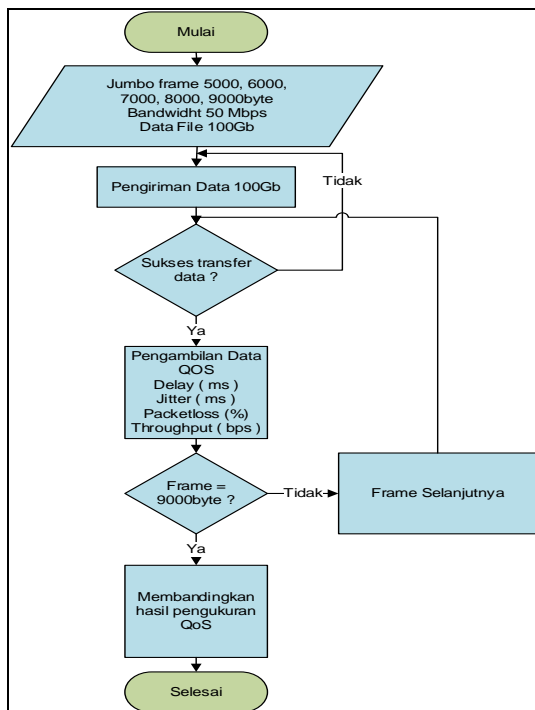
Gambar 9 Flowchart pengukuran Qos pada frame 1500 byte



Gambar 11 Flowchart Pengukuran Utilitas Server pada frame 1500byte

Percobaan selanjutnya untuk pengukuran dengan menggunakan *jumbo frame*. Adapun *flowchart* urutan pengukuran dijelaskan pada gambar 10.

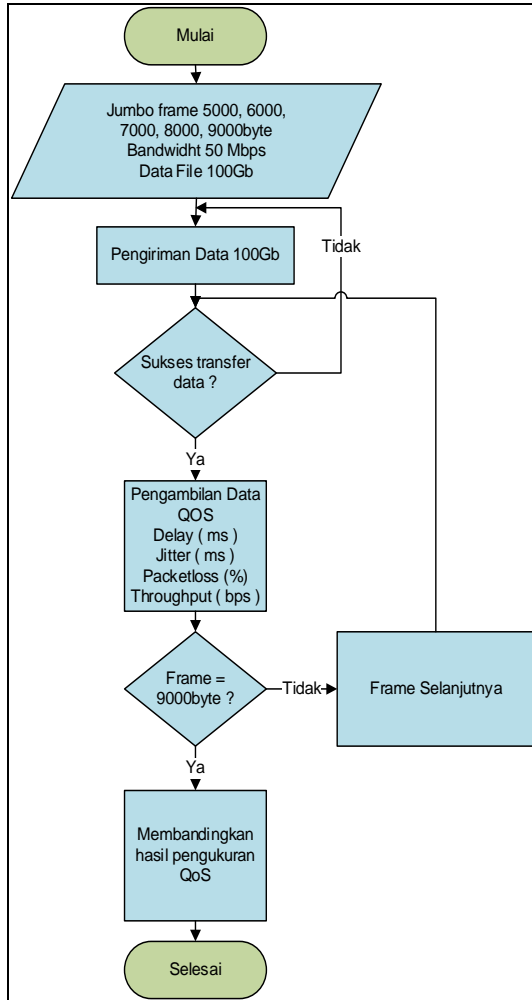
Pengukuran selanjutnya pada penggunaan *jumbo frame* dengan *flowchart* sebagai berikut ini :



Gambar 10 Flowchart pengukuran Qos pada jumbo frame

3.5. Flowchart Pengukuran Utilitas Server

Pada pengukuran utilitas server, parameter yang dilihat pada prosentase kinerja CPU pada server FTP. Berikut ini flowchart pengukuran pada ukuran *frame* 1500 byte :



Gambar 12 Flowchart Pengukuran Utilitas Server pada jumbo frame.

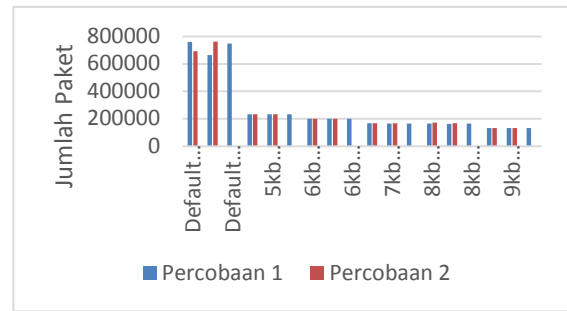
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perbandingan Nilai Kualitas Layanan Jaringan.

Dari hasil percobaan menggunakan dua kondisi jaringan berbeda, didapatkan perbandingan parameter kualitas layanan jaringan yang meliputi jumlah paket, *delay*, *jitter*, *packet loss*, dan *throughput*.

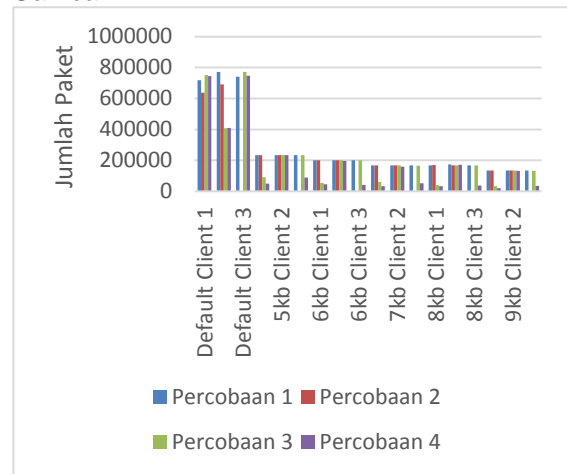
4.1.1 Perbandingan Jumlah Paket.

Berdasarkan dari hasil percobaan, perbandingan pada kondisi jaringan skenario pertama dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13 Grafik Perbandingan Jumlah Paket Skenario Jaringan Pertama

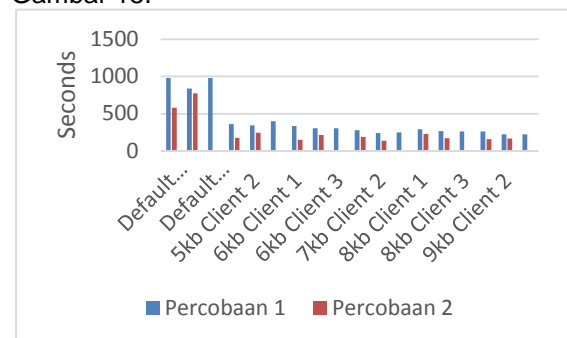
Untuk hasil percobaan pada skenario jaringan kedua didapatkan perbandingan jumlah paket yang dikirimkan dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14 Grafik Perbandingan Jumlah Paket Skenario Jaringan Kedua

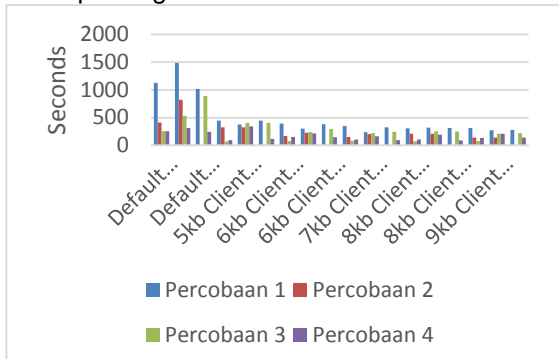
4.1.2 Perbandingan Parameter Delay

Untuk hasil *delay* yang didapatkan pada skenario pertama dapat dilihat pada grafik Gambar 15.



Gambar 15 Grafik Perbandingan Delay Skenario Jaringan Pertama

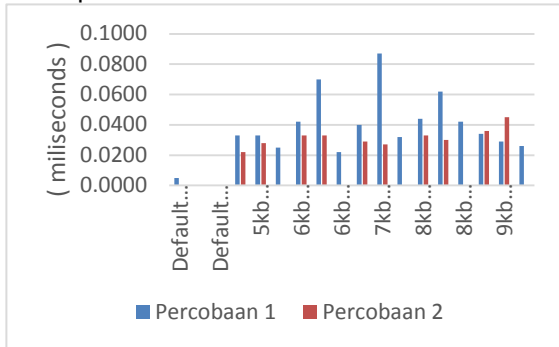
Untuk perbandingan delay yang didapatkan pada skenario jaringan kedua dapat dilihat pada gambar 16.



Gambar 16 Grafik Perbandingan Delay Skenario Jaringan Kedua

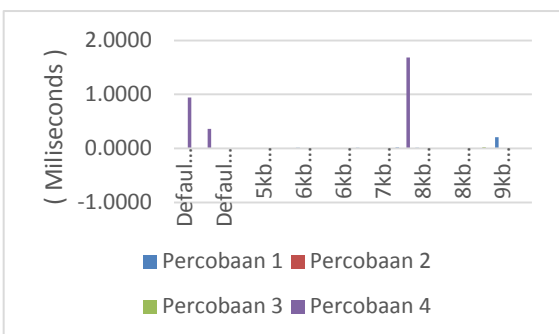
4.1.3 Perbandingan Parameter Jitter.

Hasil perbandingan jitter yang didapatkan dari skenario jaringan pertama dan kedua dapat dilihat pada Gambar 17 dan 18.



Gambar 17. Grafik Perbandingan Jitter Skenario Jaringan Pertama

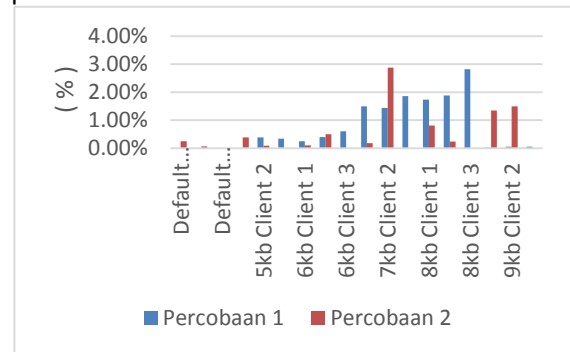
Perbandingan jitter yang ditampilkan pada Gambar 4.17 dan 4.18 rata-rata jitter pada kisaran 0.0002 ms hingga 0.00008 ms. Dengan nilai masih dibawah nol dapat dikatakan kondisi jaringan masih bagus.



Gambar 18 Grafik Perbandingan Jitter Skenario Jaringan Kedua

4.1.4 Perbandingan Parameter Packet Loss

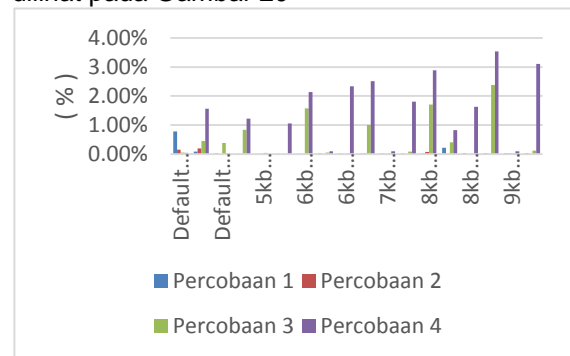
Untuk besar packet loss yang terdapat pada skenario jaringan pertama dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19 Grafik Perbandingan Packet Loss Skenario Jaringan Pertama

Dengan kondisi jaringan hanya 2 client yang mengunduh file memiliki packet loss lebih tinggi sebesar 1,3% dibandingkan dengan percobaan pertama sebesar 0,05% .

Selanjutnya hasil packet loss jaringan yang dilakukan pada skenario kedua dapat dilihat pada Gambar 20

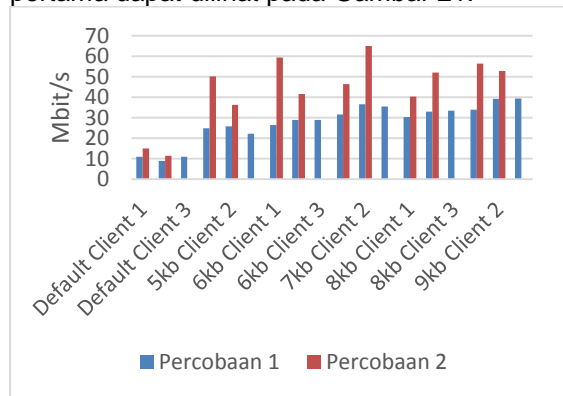


Gambar 20 Grafik Perbandingan Packet Loss Skenario Jaringan Kedua

Berdasarkan gambar 20 diatas terlihat untuk packet loss yang paling jelek terjadi pada ukuran frame 9000 byte pada percobaan ke 4. Rata-rata packet loss yang berada di atas 1% terjadi pada percobaan ke 4. Ada perbedaan throughput saat client mengunduh maupun mengunggah file ke server FTP. Saat mengunggah, packet loss yang dihasilkan lebih besar dibandingkan saat mengunduh. Untuk percobaan 1 dimana semua klien mengunduh file, packet loss terbilang kecil dan lebih stabil dari ukuran frame 1500-9000 byte.

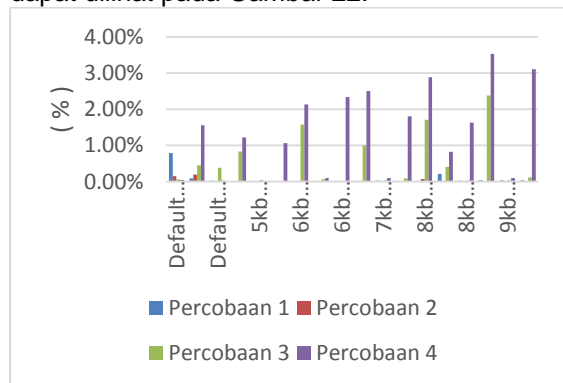
4.1.5 Perbandingan Parameter Throughput

Hasil throughput pada skenario jaringan pertama dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21 Grafik Perbandingan Throughput Skenario Jaringan Pertama

Berdasarkan gambar 21 terlihat bahwa untuk *throughput* terjadi peningkatan jika menggunakan *jumbo frame*. Jika pada *frame* 1500 byte *throughput* berkisar pada 8-10 Mbps, sedangkan pada penggunaan *jumbo frame* meningkat berkisar 25–39 Mbps. Selanjutnya untuk *throughput* pada skenario jaringan kedua dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22 Grafik Perbandingan Throughput Skenario Jaringan Kedua

4.2 Pengukuran Utilitas Server

Secara keseluruhan ukuran *frame* mempengaruhi tingkat prosentase kinerja suatu prosesor. Hal ini dapat disebabkan karena proses pengiriman data yang memiliki waktu lebih cepat sehingga beban kerja CPU bisa lebih ringan. Untuk hasil perbandingannya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel.1 Pengaruh Ukuran *Frame* Terhadap Utilitas Server.

Ukuran Frame	Prosentase Minimum (%)	Prosentase Maksimum (%)	Prosentase Rata-Rata (%)
1500 byte	9.84	34.457	19.936
5000 byte	5.448	23.754	15.499
6000 byte	3.388	24.457	13.855
7000 byte	2.036	21.332	13.197
8000 byte	2.088	19.067	11.345
9000 byte	2.14	24.821	10.359

5. KESIMPULAN

Pada penggunaan *Jumbo Frame* dapat meningkatkan *throughput* jaringan hingga kisaran 40-50 Mbit/s dibandingkan dengan ukuran *frame* 1500 byte yang memiliki *throughput* kisaran 10 Mbit/s. Sehingga pengiriman file sebesar 1 Gb dengan menggunakan *Jumbo Frame* membutuhkan waktu sekitar 10 menit. Sedangkan pada *frame* 1500 byte membutuhkan waktu sekitar 20 menit. Hal ini berarti dengan semakin besar ukuran *frame* maka semakin cepat proses pengiriman datanya.

Jika dilihat dari parameter *packet loss*, penggunaan *frame* 9000 byte memiliki *packet loss* hingga 5 % dari hasil percobaan. Tetapi penggunaan *frame* 1500 byte dan 5000 byte memiliki *packet loss* dibawah 1 %.

Kondisi ideal penggunaan ukuran *jumbo frame* pada 2 jenis skenario percobaan terletak pada ukuran *frame* 5000 byte dibandingkan dengan ukuran *jumbo frame* lainnya. Pada *frame* 5000 byte memiliki *throughput* ± 30-50 Mbit/s dan memiliki *packet loss* kisaran 1% dibandingkan dengan ukuran *jumbo frame* lainnya dengan *packet loss* yang dimiliki kisaran 2-5%. Pada percobaan transfer data menggunakan FTP server, perbedaan ukuran *frame* tidak terlalu berpengaruh terhadap utilitas server. Untuk rata-rata Kinerja CPU pada kisaran 11-19%.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. 2009. *Ethernet Jumbo Frames Version 01*. www.ethernetalliance.org. Beaverton. Diakses pada tanggal 14 Juni 2015.
- [2] Diehl, Jim. _____. *Gigabit Ethernet Storage Network Performance Analysis using Linux*. Fibre Channel Research Group. University of Minnesota.
- [3] Irianto. _____. *Model Jaringan 7 OSI Layer*. <http://irianto.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/16422/MODEL+JARINGAN+7+OSI+LAYER.pdf>. Diakses pada tanggal 18 Juni 2015
- [4] Mezzavilla, Marco. *Evaluation of Jumboframes Feasibility in LTE Access Network*. University of Padova, Dept Of Information Engineering. Italy
- [5] Padmanabha, Anand. *Fast Resilient Jumbo Frame in Wireless LANs*. University Of Texas. Austin.2009.
- [6] Voruganti, Kaladhar. *An Analysis of Three Gigabit Networking Protocols for Storage Area Networks*. IBM Almaden Research Lab. San Jose, USA. 2001.
- [7] Waskita, Hendra. *Quality Of Service*. <http://hendrawaskitha.blogspot.co.id/2014/06/quality-of-service-qos.html>. 2014. Diakses pada 11 Juni 2015.
- [8] Widiantara, Oka. dkk.. *Analisa Horizontal Handover Terhadap QoS Layanan Streaming Multimedia E-Learning Pada Jaringan WLAN 802.11*. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JTE/article/view/15552/10355>. 2015.