

ANALISIS PERBANDINGAN QOS (QUALITY OF SERVICE) PADA METODE SIMPLE QUEUE DAN METODE QUEUE TREE (studi kasus : Ancora Group)

Nasrul Hidayah
UNIVERSITAS PAMULANG
nazrul.drm@gmail.com

Abstrak

Teknologi Informasi khususnya jaringan komputer pada saat ini telah menjadi salah satu hal yang mendasar dalam semua segi. Sulit dibayangkan pada era teknologi informasi seperti sekarang tanpa menggunakan teknologi jaringan komputer. Sering kali permasalahan dalam sebuah jaringan komputer adalah proses pengiriman data lambat, rusak dan tidak sampai ke tujuan. Saat ini sebuah perusahaan Ancora Group mengalami kendala jaringan tersebut. Pada laporan ini akan dilakukan penelitian untuk mengatasi kendala yang ada di perusahaan Ancora Group. Perbandingan sebuah metode akan dilakukan untuk mencari metode yang optimal yang akan digunakan untuk menentukan QoS pada perusahaan Ancora Group dengan menggunakan router mikrotik. Metode yang akan digunakan adalah metode Simple Queue dan Queue Tree, dimana metode tersebut yang akan dibandingkan. Hasil dari penelitian ini akan diterapkan pada perusahaan Ancora Group, agar QoS pada jaringan perusahaan tersebut dapat berjalan optimal dan bandwidth yang digunakan akan teratur berdasarkan metode yang terbaik yang telah diterapkan. Telah dilakukan pengujian berdasarkan data-data yang telah ditentukan bahwa metode Queue Tree memiliki hasil yang lebih unggul dibandingkan dengan metode Simple Queue.

Kata Kunci : Jaringan, QoS, Simple Queues, Queues Tree, Bandwidth.

Abstract

Information Technology especially computer network at this time has become one of the fundamental things in all aspects. Hard to imagine on era of information technology such as now without using network technology computer. Often the problem in a computer network is the process of sending data slow, damaged and not get to the destination. Currently an Ancora Group company is experiencing network constraints. In this thesis will be conducted research to overcome the existing constraints in the company Ancora Group. Comparison of a method will be done to find the optimal method that will be used to determine the QoS in Ancora Group company by using mikrotik router. The method that will be used is the method of Simple Queue and Queue Tree, where the method will be compared. The results of this research will be applied to the company Ancora Group, so that QoS on the company's network can run optimally and the bandwidth used will be organized based on the best method that has been applied. Testing has been performed based on predetermined data that the Queue Tree method has superior results compared to the Simple Queue method.

Keywords : Networking, QoS, imple Queue, Queue Tree, Bandwith.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Teknologi Informasi khususnya jaringan komputer pada saat ini telah menjadi salah satu hal yang mendasar dalam semua segi. Sulit dibayangkan pada era teknologi informasi seperti sekarang tanpa menggunakan teknologi jaringan komputer.

Sering kali permasalahan dalam sebuah jaringan komputer adalah proses pengiriman data lambat, rusak dan tidak sampai ke tujuan. Permasalahan muncul akibat tidak ada pengaturan *QoS* didalam jaringan. Solusi yang sering dilakukan adalah melakukan perbaikan, re-konfigurasi jaringan dari awal serta menerapkan *QoS* agar lebih teratur.

Ancora Group adalah sebuah perusahaan *private equity* yang memiliki beberapa anak perusahaan dengan bidang yang berbeda-beda, diantaranya perusahaan tambang batu bara, properti, kimia, tambang emas, kelapa sawit, pengeboran, *scholarship*, *hospitality* dan *fintech*. Perusahaan ini pun memiliki kantor pusat di tengah-tengah kota Jakarta yaitu di Sudirman Central Business District (SCBD).

Quality of Service (QoS) merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu servis. *QoS* digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu servis (Wulandari, 2016).

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut:

- Bagaimana memilih *QoS* yang terbaik antara metode *Simple Queue* dengan *Queue Tree* pada jaringan komputer di Ancora Group.
- Bagaimana membangun *infrastruktur* jaringan komputer dengan penerapan *Queue* untuk pengguna jaringan komputer pada Ancora Group.

Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- Melakukan perbandingan *QoS* antara metode *Simple Queue* dengan *Queue Tree*.

- Membangun *infrastruktur* jaringan komputer dengan penerapan *Queue* untuk pengguna jaringan komputer pada Ancora Group.

Batasan Masalah

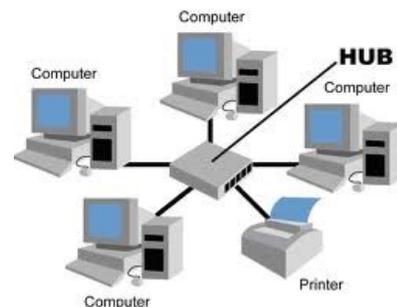
Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

Penelitian dilakukan pada jaringan komputer Ancora Group dan menggunakan *mikrotik*.

LANDASAN TEORI

Definisi Jaringan Komputer

Pengertian jaringan komputer adalah sebuah rangkaian dua atau lebih komputer yang saling terhubung satu sama lain. Komputer-komputer ini akan terhubung dengan sebuah sistem komunikasi. Salah satu fungsi jaringan komputer adalah memungkinkan setiap komputer yang ada di dalamnya dapat saling tukar-menukar data, program dan sumber daya komputer lainnya seperti media penyimpanan, printer, dan lain-lain.



Gambar 2.1. Jaringan Komputer

Jenis-jenis Jaringan Komputer

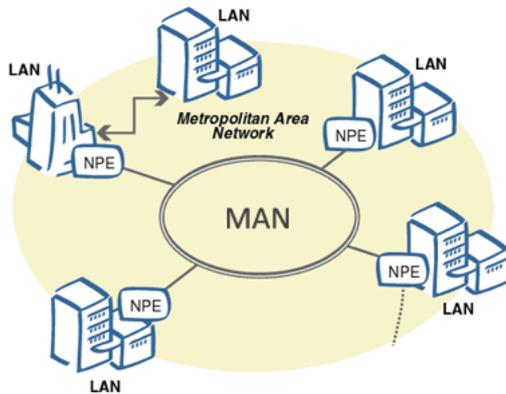
Secara umum jenis-jenis jaringan komputer mempunyai beberapa macam yaitu:

- Local Area Network (LAN)
LAN (Local Area Network) adalah jaringan computer yang jaringannya hanya mencakup wilayah kecil, seperti jaringan komputer sekolah, kampus, gedung, kantor, dan dalam rumah. Saat ini kebanyakan LAN berbasis pada teknologi IEEE 802.3 *ethernet* menggunakan perangkat *switch*, yang mempunyai kecepatan transfer data 10, 100, atau 1000 *Mbps*.



Gambar 2.2. Jaringan Komputer

- b. *Metropolitan Area Network (MAN)*
 Merupakan suatu jaringan komputer gabungan beberapa LAN atau gabungan beberapa gedung yang terletak pada suatu kota yang mempunyai jarak lebih dari 1 kilo meter dan dapat digunakan untuk kepentingan pribadi (swasta) atau umum, pilihan ini banyak di gunakan untuk membangun jaringan komputer antar kantor dalam suatu kota dalam pulau yang mampu menunjang paket data dan suara.



Gambar 2.2. Jaringan Komputer

- c. *Wide Area Network (WAN)*
 Wide Area Network (WAN, merupakan jaringan komputer yang mencakup area lokasi yang lebih luas, melibatkan kesatuan komputer yang lebih banyak. Hal ini tentu berbeda dengan PAN, MAN, atau LAN yang dibatasi dengan ruangan dan bangunan (Alan Nur Aditya, 2011).



Gambar 2.4. WAN

- d. *Internet*
 Internet sebenarnya adalah kependekan dari *interconnection-networking* dan dapat diartikan sebagai suatu jaringan komputer yang satu dengan yang lain saling terhubung untuk keperluan komunikasi dan informasi. Sering juga internet diartikan sebagai jaringan komputer di seluruh dunia yang berisikan informasi dan sebagai sarana komunikasi data yang berupa suara, gambar, video dan juga teks.

Manajemen Bandwidth

Pengaturan bandwidth (*bandwidth management*) pada jaringan komputer diperlukan untuk mengatur tiap data yang lewat, sehingga pembagian *bandwidth* menjadi adil. Dalam hal ini Mikrotik RouterOs juga menyertakan *packet software* untuk mengatur lebar maksimum *bandwidth* yang diizinkan.

Trafik jaringan berhubungan dengan paket data yang dibangkitkan oleh kartu ethernet (NIC) pada komputer pengirim kemudian data ini akan diterima oleh kartu ethernet komputer penerima, kemudian teruskan oleh driver kartu ethernet (*Network Driver*) ke bagian kernel linux untuk diproses. Proses ini hanya mengatur paket data yang keluar maupun masuk melalui satu kartu ethernet. Kernel linux yang bertanggung jawab mengatur aliran data disebut *kernel traffic control*.

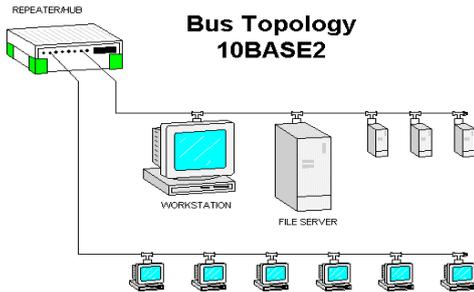
Topologi Jaringan Komputer

Topologi adalah suatu cara untuk menghubungkan antara komputer satu dengan komputer yang lain sehingga membentuk suatu jaringan. Cara untuk menghubungkan komputer tersebut yang banyak digunakan saat ini yaitu *topologi*

bus, star, ring. Setiap *topologi* mempunyai ciri khas masing-masing dengan kelebihan dan kekurangan sendiri-sendiri (Iwan Sofana, 2012). Berikut adalah jenis – jenis topologi jaringan :

a. Topologi Bus

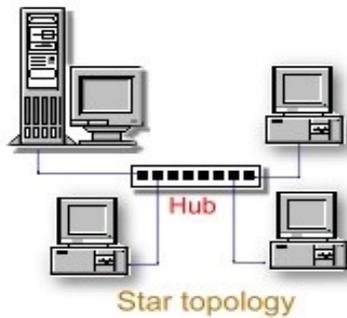
Topologi bus merupakan *topologi* yang digunakan pertama kali, *topologi bus* atau juga disebut dengan *linier bus* yaitu *topologi* yang menghubungkan komputer dengan komputer yang lain dengan satu kabel (*linier*).



Gambar 2.15. Topologi Bus

b. Topologi Star

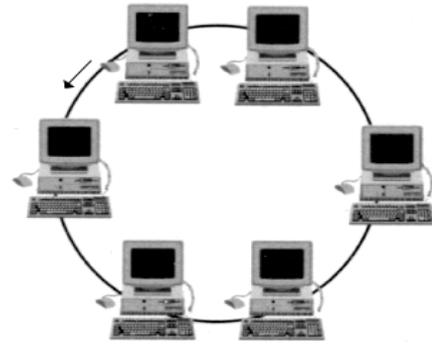
Topologi ini berbentuk seperti *star* atau bintang, setiap komputer terhubung ke konsentrator atau hub melalui sebuah kabel, jadi kalau terjadi kerusakan pada perangkat di salah satu komputer maka tidak akan mempengaruhi jaringan pada komputer yang lain.



Gambar 2.15. Topologi Star

c. Topologi Ring

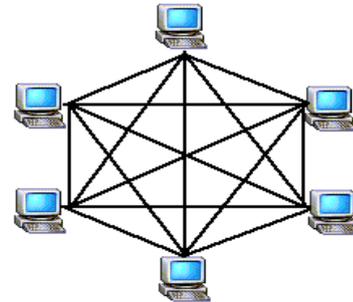
Topologi ring atau cincin merupakan kumpulan komputer yang terhubung, dan membentuk suatu ring atau cincin. *Topologi* ini mempunyai kekurangan seperti *topologi bus* karena desain *topologi ring* menyerupai *topologi bus*, hanya saja ujung-ujungnya terhubung.



Gambar 2.17. Topologi Ring

d. Topologi Mesh

Topologi jaringan ini menerapkan hubungan ke semua komputer sehingga membutuhkan lebih dari satu *Lan card*, *topologi* ini jarang digunakan karena rumit dan tidak praktis sebab membutuhkan kabel yang banyak.



Gambar 2.18. Topologi Mesh

QoS (Quality of Service)

Quality of Service (QoS) merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu servis. QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu servis (Cisco, 2016).

Model Monitoring QoS terdiri dari komponen monitoring application, QoS monitoring, monitor, dan monitored objects (Y. dkk, 2016).

a. Monitoring Application

Merupakan sebuah antarmuka bagi administrator jaringan. Komponen ini berfungsi mengambil informasi lalu lintas paket data dari monitor, menganalisisnya dan mengirimkan hasil analisis kepada pengguna.

b. QoS Monitoring

Menyediakan mekanisme monitoring QoS dengan mengambil informasi nilai-

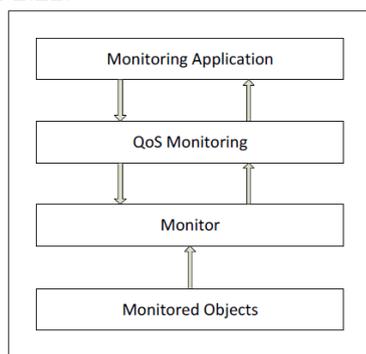
nilai parameter QoS dari lalu lintas paket data.

c. Monitor

Mengumpulkan dan merekam informasi lalu lintas paket data yang selanjutnya akan dikirimkan kepada monitoring application. Monitor melakukan pengukuran aliran paket data secara waktu nyata dan melaporkan hasilnya kepada monitoring application.

d. Merupakan informasi seperti atribut dan aktifitas yang dimonitor di dalam jaringan. Di dalam konteks QoS monitoring, informasi-informasi tersebut merupakan aliran-aliran paket data yang dimonitor secara waktu nyata. Tipe aliran paket data tersebut dapat diketahui dari alamat sumber (source) dan tujuan (destination) di layer-layer IP, port yang dipergunakan misalnya UDP atau TCP, dan parameter di dalam paket RTP.

Menurut informasi QoS yang dapat diperoleh, monitoring QoS dapat diklasifikasikan ke dalam dua kategori yaitu monitoring QoS dari ujung ke ujung (end to end QoS monitoring (EtE QM)) dan monitoring distribusi QoS per Node (distribution monitoring (DM)). Di dalam EtE QM, monitoring QoS dilakukan dengan cara mengukur parameter-parameter QoS dari pengirim kepada penerima. Sedangkan di dalam DM, proses monitoring QoS dilakukan di segmen-segmen jalur pengiriman atau antara node-node tertentu yang dikehendaki di sepanjang jalur pengiriman paket data dapat dilihat pada Gambar 2.22.



Gambar 2.22. Model Monitoring QoS

Berikut adalah parameter – parameter yang masuk ke dalam QoS :

a. Throughput

b. Packet Loss

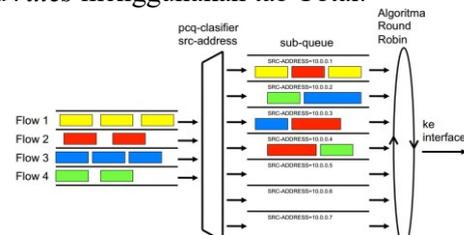
c. Delay (Latency)

d. Jitter

Simple Queue

Merupakan metode *bandwidth* management termudah yang ada di *mikrotik*. Menu dan konfigurasi yang dilakukan untuk menerapkan *simple queue* cukup sederhana dan mudah dipahami. Walaupun namanya *simple queue* sebenarnya parameter yang ada pada *simple queue* sangat banyak, bisa disesuaikan dengan kebutuhan yang ingin diterapkan pada jaringan (Mirsantoso, 2015).

Parameter dasar dari *simple queue* adalah Target dan Max-limit. Target dapat berupa IP address, network address, dan bisa juga interface yang akan diatur *bandwidth*nya. Max-limit Upload / Download digunakan untuk memberikan batas maksimal *bandwidth* untuk si target. *Simple Queue* mampu melimit Upload, download secara terpisah atau Total (Upload+download) sekaligus dalam satu *rules* menggunakan tab Total.



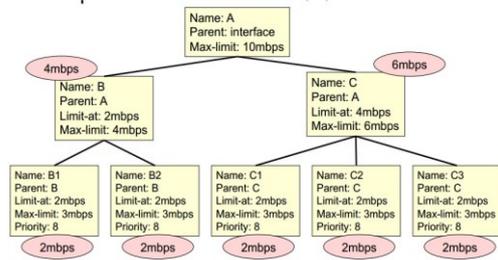
2.26. Proses Kerja Simple Queue

Queue Tree

Merupakan fitur *bandwidth* management di *mikrotik* yang sangat fleksibel dan cukup kompleks. Pendefinisian target yang akan dilimit pada *Queue Tree* tidak dilakukan langsung saat penambahan *rules Queue* namun dilakukan dengan melakukan marking paket data menggunakan *Firewall Mangle*.

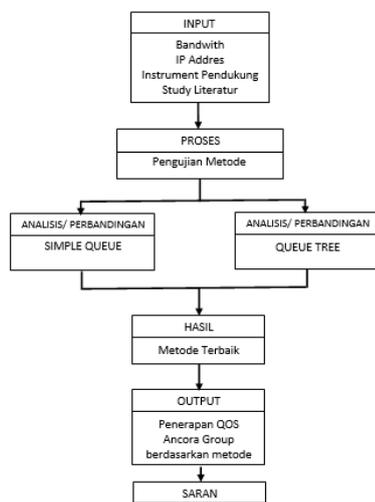
Inilah yang menjadikan penerapan *Queue Tree* menjadi lebih kompleks. Langkah ini menjadi tantangan tersendiri, sebab jika salah pembuatan *mangle* bisa berakibat *Queue Tree* tidak berjalan. Namun disisi lain penggunaan *mangle packet-mark* ini juga menguntungkan, sebab akan lebih fleksible dalam menentukan traffic apa yang akan dilimit,

bisa berdasar *IP Address, Protocol, Port* dan sebagainya.



Gambar 2.28. Proses Kerja Queue Tree

Kerangka Pemikiran



Gambar 2.29. Kerangka Pemikiran

METODE PENELITIAN

Analisa Kebutuhan

Pada tahap awal ini dilakukan analisa kebutuhan pengguna, analisa permasalahan yang muncul, dan analisa penggunaan *bandwidth* jaringan komputer yang sudah ada saat ini. Di tahap ini dilakukan dengan studi pustaka, wawancara, observasi dan perbandingan antara metode *simple queue* dan metode *queue tree* dengan beberapa faktor yaitu :

- Limit *bandwidth* upload dan download file (Transfer)
- Delay (Latency)
- Jitter
- Packet Loss

Kebutuhan Bandwith

Tabel 3.1. Alokasi Bandwith

NO	Divisi	Bandwith	
		Download	Upload
1	Analyst	3	1
2	IT	3	3
3	Finance	2	1
4	HR & GA	2	1
5	Media	10	10
6	BOD	8	8

Analisis Pengguna Jaringan

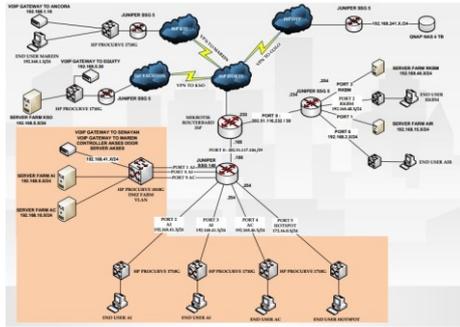
Dari hasil identifikasi kebutuhan fungsional bahwasanya pengguna jaringan komputer yang ada di Ancora Group adalah semua karyawan dan manajemen. Untuk akses internet bagi semua pengguna memiliki prioritas yang berbeda beda.

Tabel 3.2. Alokasi Penggunaan Wifi

Pengguna	Jam Pemakaian	Penggunaan
Staff	07.00-19.00 (12 Jam)	Email, Browsing, Akses sistem pada server
Manajemen	07.00-22.00 (15 Jam)	Email, Browsing, Akses Sistem pada server, Media Sosial.

Analisis Topologi

Ancora Group memiliki sarana dan prasarana dalam bidang IT (software, hardware dan jaringan) dalam mendukung proses bisnis yang dilakukan. Provider yang mensupply bandwith internet di Ancora Group yaitu IFORTE dengan kapasitas bandwith 52 Mbps.



Gambar 3.1. Topologi Jaringan Ancora

Perancangan Penelitian Teknik Penelitian

Pada penelitian yang dilakukan ini, penulis menggunakan teknik eksperimen yang bertujuan untuk mendapatkan data – data dan gambaran yang lebih lengkap dan jelas dengan melakukan eksperimen, analisa, pengamatan dan wawancara di lapangan.

Peneliti melakukan metode analisa survey langsung terhadap fenomena-fenomena apa saja yang terjadi pada jaringan yang sedang berjalan melalui pengamatan maupun wawancara dengan menetapkan suatu standar tertentu.

Tahapan penelitian selanjutnya adalah membandingkan metode *QoS* antara metode *Simple Queue* dengan metode *Queue Tree*. Perbandingan dilakukan guna mendapatkan metode yang memiliki kinerja paling baik untuk dapat diterapkan dalam jaringan Ancora Group. Sehingga dapat dikatakan studi penelitian ini merupakan suatu studi komparatif.

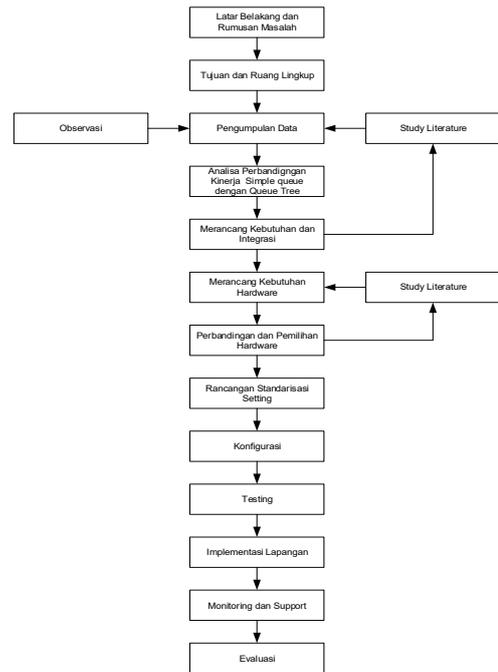
Strategi Penelitian

Peneliti membuat strategi yang terbagi menjadi :

- Strategi Aligment
- Value Delivery
- Risk Management
- IT Roadmap Planning

Tahapan Penelitian

- Persiapan
- Konfigurasi
- Testing
- Implementasi
- Monitoring dan Support
- Evaluasi



Gambar 3.2. Tahap Penelitian

Pengumpulan dan Pengelolaan Data

Pada sub bab berikut akan menjelaskan beberapa metode yang digunakan dalam hal pengumpulan data yang dibuthkan dalam penelitian serta pengolahan data untuk tercapainya tujuan penelitian.

- Kebutuhan Data Kebutuhan Proyek
- Pengumpulan Data Kebutuhan Sistem
- Pengumpulan Data Kebutuhan Hardware
- Kebutuhan Data monitoring dan Supporting

Metode Pengujian

Teknik pengujian dalam penelitian ini ada satu yaitu :

User Acceptance Testing (UAT)

User Acceptance Testing merupakan pengujian yang berkaitan dengan kemudahan penggunaan jaringan untuk layanan internet. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk memastikan kemudahan penggunaan jaringan. Pengujian dilakukan dengan subjektif yaitu mengumpulkan pengguna secara sukarela untuk melakukan tes atau pengujian.. Kemudian pengguna diajak untuk menggunakan jaringan dan menjelajahi internet. Setelah itu pengguna diminta untuk menjawab kuisisioner yang sudah disiapkan, tujuan pengisian kuisisioner adalah untuk mengetahui kepuasan

pengguna terhadap jaringan untuk akses internet.

HASIL

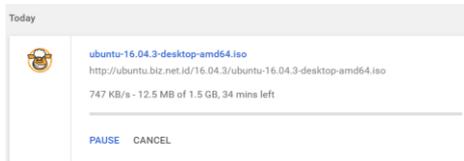
Hasil Analisis Perbandingan

Analisis perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui dari dua metode QOS antara *Simple Queue* dan metode *Queue Tree* mana yang lebih baik untuk digunakan pada jaringan yang ada di Ancora Group, beberapa faktor yang digunakan untuk perbandingan yang berfungsi untuk mengetahui hasil yang terbaik dari kedua metode tersebut.

a. Perbandingan Download Upload

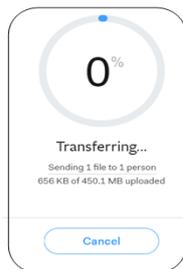
Perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui kecepatan upload dan download dari pengguna dengan menggunakan metode *Simple Queue* dan metode *Queue Tree*.

Hasil Download menggunakan sample user Jessica menggunakan metode Queue Tree dengan kapasitas bandwidth download 3Mbps :



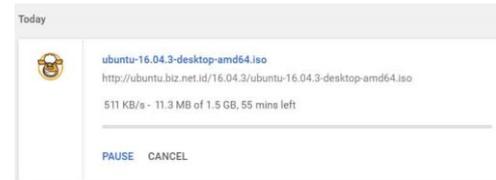
Gambar 4.1. Hasil Download - Queue Tree

Hasil Upload menggunakan sample user Jessica dengan metode queue tree dengan kapasitas bandwidth upload 1Mbps :



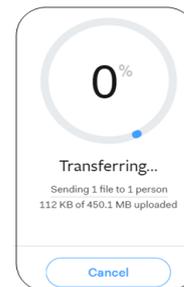
Gambar 4.2. Hasil Upload – Queue Tree

Hasil Download menggunakan sample user Jessica menggunakan sSimple Queue dengan kapasitas bandwidth download 3Mbps :



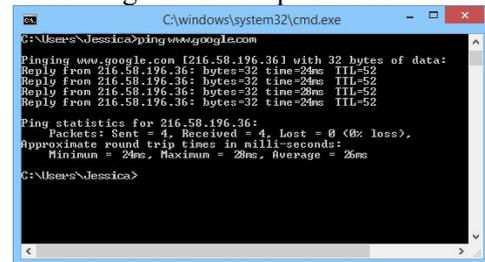
Gambar 4.3. Hasil Download - Simple Queue

Hasil Upload menggunakan sample user Jessica dengan metode queue tree dengan kapasitas bandwidth upload 1Mbps :



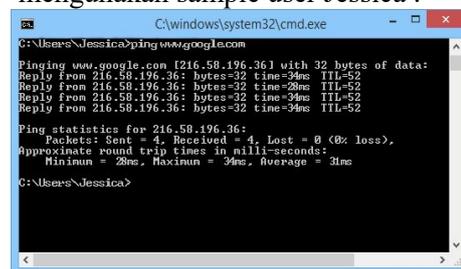
Gambar 4.4. Hasil Upload – Simple Queue

Hasil uji Delay dengan metode Queue Tree menggunakan sample user Jessica :



Gambar 4.5. Hasil Delay – Queue Tree

Hasil uji Delay dengan Simple Queue menggunakan sample user Jessica :



Gambar 4.6. Hasil Delay – Sample Queue

Hasil uji Jitter dengan metode Queue Tree menggunakan sample user Jessica :

```

Command Prompt
C:\Users\Sinuum09>C:\Users\Sinuum09\Downloads\iperf-3.1.3-win64\iperf-3.1.3-win64\iperf3.exe -c 200.100.10.2 -u -h 5M
Connecting to host 200.100.10.2 port 5201
[ 4] local 10.10.10.254 port 56277 connected to 200.100.10.2 port 5201
[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth    Total Datagrams
[ 4] 0.00-1.01 sec  100 KBytes    1.00 Mbits/sec  70
[ 4] 1.01-2.01 sec  82 KBytes     0.73 Mbits/sec  77
[ 4] 2.01-3.01 sec  65 KBytes     0.73 Mbits/sec  76
[ 4] 3.01-4.01 sec  100 KBytes    0.79 Mbits/sec  76
[ 4] 4.01-5.01 sec  68 KBytes     0.62 Mbits/sec  77
[ 4] 5.01-6.01 sec  65 KBytes     0.62 Mbits/sec  76
[ 4] 6.01-7.01 sec  70 KBytes     0.68 Mbits/sec  76
[ 4] 7.01-8.01 sec  95 KBytes     0.79 Mbits/sec  76
[ 4] 8.01-9.01 sec  95 KBytes     0.79 Mbits/sec  77
[ 4] 9.01-10.01 sec 80 KBytes     0.65 Mbits/sec  76
-----
[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth    Jitter    Lost/Total Datagrams
[ 4] 0.00-10.01 sec  0.82 MBytes   0.78 Mbits/sec  0.212 ms  0/756 (0%)
[ 4] Sent 756 datagrams
iperf Done.
C:\Users\Sinuum09>

```

Gambar 4.7. Hasil Jitter – Queue Tree

Hasil uji Jitter dengan metode Sample Queue menggunakan sample user Jessica :

```

Command Prompt
C:\Users\Sinuum09>C:\Users\Sinuum09\Downloads\iperf-3.1.3-win64\iperf-3.1.3-win64\iperf3.exe -c 200.100.10.2 -u -h 5M
Connecting to host 200.100.10.2 port 5201
[ 4] local 10.10.10.254 port 56277 connected to 200.100.10.2 port 5201
[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth    Total Datagrams
[ 4] 0.00-1.01 sec  82 KBytes     0.55 Mbits/sec  70
[ 4] 1.01-2.01 sec  82 KBytes     0.55 Mbits/sec  77
[ 4] 2.01-3.01 sec  65 KBytes     0.54 Mbits/sec  76
[ 4] 3.01-4.01 sec  100 KBytes    0.51 Mbits/sec  76
[ 4] 4.01-5.01 sec  68 KBytes     0.62 Mbits/sec  77
[ 4] 5.01-6.01 sec  65 KBytes     0.65 Mbits/sec  76
[ 4] 6.01-7.01 sec  70 KBytes     0.62 Mbits/sec  76
[ 4] 7.01-8.01 sec  95 KBytes     0.56 Mbits/sec  76
[ 4] 8.01-9.01 sec  95 KBytes     0.55 Mbits/sec  77
[ 4] 9.01-10.01 sec 88 KBytes     0.62 Mbits/sec  76
-----
[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth    Jitter    Lost/Total Datagrams
[ 4] 0.00-10.01 sec  0.82 MBytes   0.58 Mbits/sec  13.94 ms  1/732 (9%)
[ 4] Sent 732 datagrams
iperf Done.
C:\Users\Sinuum09>

```

Gambar 4.8. Hasil Jitter – Sample Queue

Hasil uji Paket Loss dengan metode Queue Tree menggunakan sample user Jessica:

```

Command Prompt
C:\Users\Sinuum09>C:\Users\Sinuum09\Downloads\iperf-3.1.3-win64\iperf-3.1.3-win64\iperf3.exe -c 200.100.10.2 -u -h 5M
Connecting to host 200.100.10.2 port 5201
[ 4] local 10.10.10.254 port 56277 connected to 200.100.10.2 port 5201
[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth    Total Datagrams
[ 4] 0.00-1.01 sec  100 KBytes    1.00 Mbits/sec  70
[ 4] 1.01-2.01 sec  82 KBytes     0.73 Mbits/sec  77
[ 4] 2.01-3.01 sec  65 KBytes     0.73 Mbits/sec  76
[ 4] 3.01-4.01 sec  100 KBytes    0.79 Mbits/sec  76
[ 4] 4.01-5.01 sec  68 KBytes     0.62 Mbits/sec  77
[ 4] 5.01-6.01 sec  65 KBytes     0.62 Mbits/sec  76
[ 4] 6.01-7.01 sec  70 KBytes     0.68 Mbits/sec  76
[ 4] 7.01-8.01 sec  95 KBytes     0.79 Mbits/sec  76
[ 4] 8.01-9.01 sec  95 KBytes     0.79 Mbits/sec  77
[ 4] 9.01-10.01 sec 80 KBytes     0.65 Mbits/sec  76
-----
[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth    Jitter    Lost/Total Datagrams
[ 4] 0.00-10.01 sec  0.82 MBytes   0.78 Mbits/sec  0.212 ms  0/756 (0%)
[ 4] Sent 756 datagrams
iperf Done.
C:\Users\Sinuum09>

```

Gambar 4.9. Hasil Paket Loss – Queue Tree

Hasil uji Paket Loss dengan metode Queue Tree menggunakan sample user Jessica:

```

Command Prompt
C:\Users\Sinuum09>C:\Users\Sinuum09\Downloads\iperf-3.1.3-win64\iperf-3.1.3-win64\iperf3.exe -c 200.100.10.2 -u -h 5M
Connecting to host 200.100.10.2 port 5201
[ 4] local 10.10.10.254 port 56277 connected to 200.100.10.2 port 5201
[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth    Total Datagrams
[ 4] 0.00-1.01 sec  100 KBytes    0.55 Mbits/sec  70
[ 4] 1.01-2.01 sec  82 KBytes     0.55 Mbits/sec  77
[ 4] 2.01-3.01 sec  65 KBytes     0.54 Mbits/sec  76
[ 4] 3.01-4.01 sec  100 KBytes    0.51 Mbits/sec  76
[ 4] 4.01-5.01 sec  68 KBytes     0.62 Mbits/sec  77
[ 4] 5.01-6.01 sec  65 KBytes     0.65 Mbits/sec  76
[ 4] 6.01-7.01 sec  70 KBytes     0.62 Mbits/sec  76
[ 4] 7.01-8.01 sec  95 KBytes     0.56 Mbits/sec  76
[ 4] 8.01-9.01 sec  95 KBytes     0.55 Mbits/sec  77
[ 4] 9.01-10.01 sec 80 KBytes     0.62 Mbits/sec  76
-----
[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth    Jitter    Lost/Total Datagrams
[ 4] 0.00-10.01 sec  0.82 MBytes   0.58 Mbits/sec  13.94 ms  1/732 (9%)
[ 4] Sent 732 datagrams
iperf Done.
C:\Users\Sinuum09>

```

Gambar 4.10. Hasil Paket Loss – Simple Queue

Tabel 4.1. Perbandingan Metode Simple Queue dan Queue Tree

No	Nama Pengguna	Queue Tree					Simple Queue				
		Download (Mbps)	Upload (Mbps)	Delay (ms)	Jitter (ms)	Paket Loss (%)	Download (Mbps)	Upload (Mbps)	Delay (ms)	Jitter (ms)	Paket Loss (%)
1	Jessica	0.74	0.65	26	0.212	0	0.51	0.11	31	13.94	0.69
2	Tomi	0.80	0.86	31	0.298	0	0.5	0.51	26	16.11	0.65
3	Ratna	0.36	0.49	33	0.574	0	0.49	0.34	23	14.32	0.69
4	Sherly	0.94	0.53	12	0.622	0	0.5	0.47	31	13.86	0.69
5	Helena	0.69	0.10	14	0.785	0	0.5	0.53	23	14.67	0.67
6	Resti	0.19	0.16	6	0.285	0	0.47	0.51	26	15.47	0.69
7	Nini	0.98	1.29	41	0.302	0	0.53	0.4	40	14.04	0.70
8	Reza	0.98	0.39	18	0.739	0	0.57	0.19	18	13.89	0.69
9	Slamet	0.98	1.18	6	0.253	0	0.55	0.4	22	13.86	0.69
10	Aubrey	0.85	1.02	35	0.379	0	0.63	0.44	34	13.58	0.69
11	Dewi	0.96	1.12	16	0.808	0	0.57	0.65	23	13.61	0.69
12	Anik	0.76	1.04	32	0.234	0	0.54	0.24	39	13.91	0.69

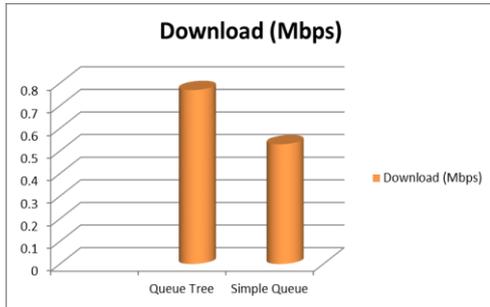
Tabel 4.2. Hasil Rata rata Perbandingan Simple Queue dan Queue Tree

Ket	Download (Mbps)	Upload (Mbps)	Delay (ms)	Jitter (ms)	Paket Loss/Total
Queue Tree	0.77	0.73	22.5	0.46	0
Simple Queue	0.53	0.40	28	14.27	0.68

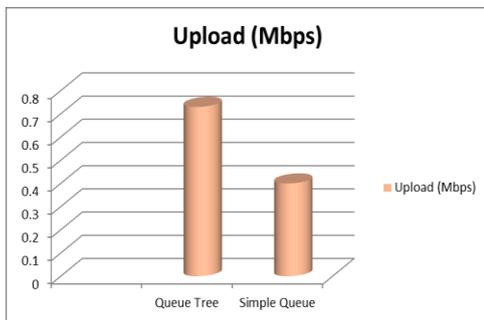
Dari hasil pengujian yang telah ditampilkan pada tabel perbandingan tersebut maka diperoleh hasil seperti perbandingan dengan faktor upload dan download pada metode *Queue Tree* mendapatkan hasil rata-rata sebesar 0,77 Mbps untuk download dan 0,73 Mbps untuk upload, nilai tersebut lebih besar dari yang dihasilkan dengan metode simple queue untuk download 0.53 Mbps dan 0.40 untuk upload. Jadi pada faktor upload dan download metode *Queue Tree* lebih unggul dibandingkan *Simple Queue*.

Selanjutnya untuk faktor delay pada metode *Queue Tree* mendapatkan hasil rata-rata sebesar 22,5ms nilai tersebut lebih kecil dari pada nilai dari *delay* dengan metode *Simple Queue* yang bernilai 28 ms. Sedangkan untuk faktor jitter nilai *jitter* dari metode *Queue Tree* mendapatkan angka yang lebih rendah dari metode *simple queue*. serta *paket loss* lebih banyak yang hilang pada metode *Simple Queue* dari pada *paket loss* pada metode *Queue Tree*.

Selain tabel penulis juga membuat grafik dari perbandingan kedua metode tersebut. Grafik yang ditampilkan berupa grafik dari *Download*, *Upload*, *throughput*, *delay*, dan *jitter*.



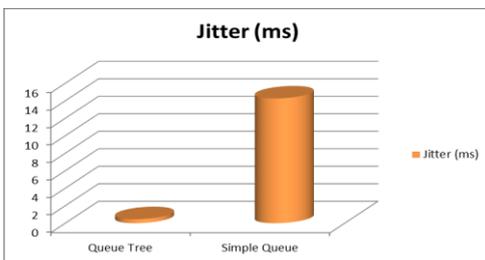
Gambar 4.11. Grafik Download



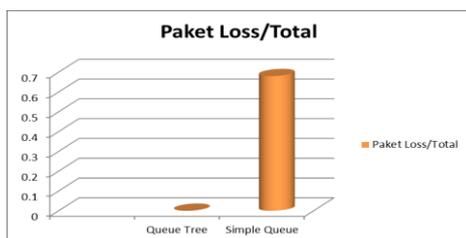
Gambar 4.12. Grafik Upload



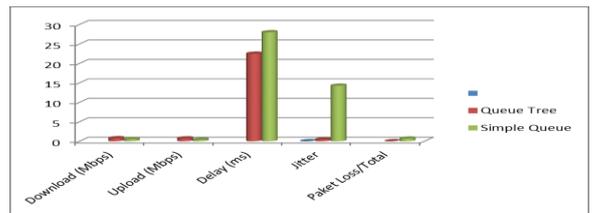
Gambar 4.13. Grafik Delay



Gambar 4.14. Grafik Jitter



Gambar 4.15. Grafik Paket Loss



Gambar 4.16. Grafik Keseluruhan

Dari hasil analisis perbandingan berdasarkan atas data-data pengujian yang diperoleh dari kedua metode tersebut maka penulis menarik kesimpulan bahwa metode *Queue Tree* memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan metode *Simple Queue*. Sehingga metode *Queue Tree* dapat diterapkan dalam jaringan yang ada di Ancora Group.

Hasil Pengujian UAT (*User Acceptance Testing*)

Pengguna Acceptance Testing merupakan pengujian yang berkaitan dengan kemudahan dan kepuasan pengguna dalam menggunakan jaringan yang ada. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk memastikan kemudahan dan kepuasan pengguna.

Pengujian dilakukan secara subjektif, dengan melibatkan 20 staff.

Tabel 4.7. Mean Opinion Score (MOS)

MOS	Keterangan	Bobot Nilai
SS	Sangat Setuju	5
S	Setuju	4
KS	Kurang Setuju	3
TS	Tidak Setuju	2
TT	Tidak Tahu	1

Hasil penilaian berdasarkan pada masing-masing survey secara subjektif sejumlah 20 responden yang dilakukan di Ancora Group mendapatkan hasil pengujian sebagai berikut:

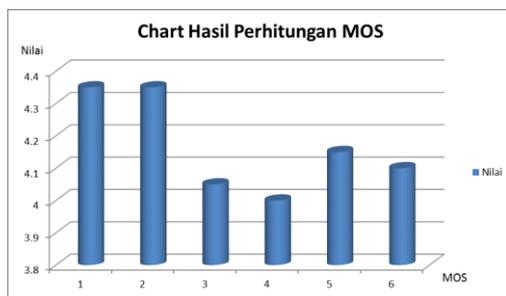
Tabel 4.8 Hasil Jawaban Kuisisioner

No	Pertanyaan	SS	S	KS	TS	TT
1.	Mudah untuk menghubungkan ke dalam jaringan	8	11	1	0	0
2.	Kemudahan Dalam Akses ke server pada jaringan	9	9	2	0	0
3.	Koneksi jaringan stabil, tidak sering putus	10	3	5	2	0
4.	Waktu akses browsing cepat dan stabil	6	9	4	1	0
5.	Waktu akses streaming stabil.	7	9	4	0	0
6.	Waktu mendownload dan upload file melalui jaringan cepat dan stabil.	6	10	4	0	0

Perhitungan MOS sebagai berikut :

Tabel 4.9. Nilai Perhitungan MOS

No	Nama MOS	MOS	Keterangan
1	MOS 1	4.35	Mudah untuk menghubungkan ke dalam jaringan
2	MOS 2	4.35	Kemudahan Dalam Akses ke server pada jaringan
3	MOS 3	4.05	Koneksi jaringan stabil, tidak sering putus
4	MOS 4	4	Waktu akses browsing cepat dan stabil
5	MOS 5	4.15	Waktu akses streaming stabil.
6	MOS 6	4.1	Waktu mendownload dan upload file melalui jaringan cepat dan stabil.

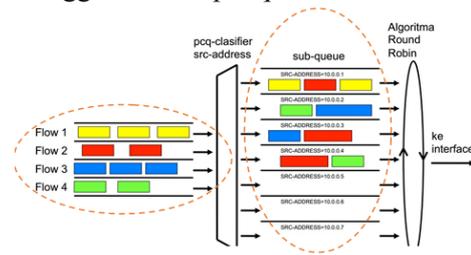


Gambar 4.17. MOS Pengujian

Pembahasan Perbandingan Hasil Metode Simple Queue dan Queue Tree

Setelah mendapatkan hasil yang terbaik dari kedua metode yaitu metode simple queue dan queue tree, maka akan dibahas

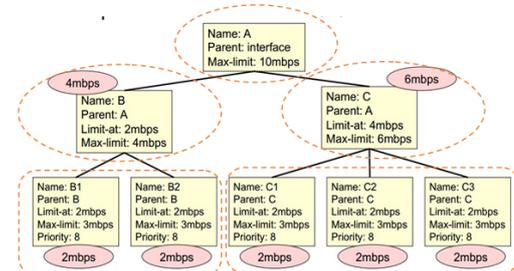
secara singkat kenapa metode queue tree lebih unggul dari simple queue.



Gambar 4.18. Proses Kerja Simple Queue

Pada gambar 4.18. diatas menunjukkan proses kerja metode simple queue yang hanya dilakukan 2 step saja. Pada step pertama menunjukkan flow 1, flow 2, dst, flow tersebut merupakan penerapan target download dan upload yang kita tentukan. Penerapan target tersebut dilakukan secara keseluruhan tidak membatasi atau mengcluster secara port ataupun service. Maka apabila pemakaian bandwidth pada client sudah penuh, ping time akan naik bahkan RTO pun akan terjadi, hal tersebut yang menyebabkan tidak stabilnya trafik internet dalam metode simple queue ini.

Iustrasi Metode Queue Tree.



Gambar 4.19. Proses Kerja Queue Tree

Pada gambar 4.19. diatas menunjukkan proses kerja queue tree yang model dari proses kerja diatas seperti pohon sesuai dengan namanya yaitu queue tree. Pada metode queue tree ini menggunakan beberapa step untuk penerapannya, pada step pertama yaitu pengclusteran dari cluster A dengan ilustrasi bandwidth 10Mbps menjadi cluster B dengan ilustrasi bandwidth 4Mbps dan cluster C dengan ilustrasi bandwidth 6Mbps, kedua cluster tersebut adalah parent dari cluster A. Setelah dilakukan pengclusteran menjadi dua cluster, pada step selanjutnya maka akan di clusterkan kembali dari dua cluster tersebut menjadi cluster B1, B2 dan cluster C1,C2,C3 dengan masing-masing ilustrasi bandwidth yang telah ditentukan. Parent dari

cluster B1 dan B2 sendiri adalah cluster B, sedangkan parent dari cluster C1, C2 dan C3 adalah cluster C. Proses diatas merupakan proses kerja yang panjang dan detail dari metode *queue tree* dengan penglucleran dan pembagian *bandwith* yang optimal disertakan dengan pembatasan *port* dan service yang terdapat pada jalur internet. Hal tersebut merupakan alasan kenapa metode *queue tree* lebih unggul setelah dilakukan pengujian langsung dalam studi kasus.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan uraian pembahasan penelitian yang telah dibahas pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Dari hasil analisis perbandingan yang telah dilakukan bahwa metode Queue Tree lebih unggul dibandingkan dengan metode Simple Queue, keunggulan metode Queue Tree terlihat dari keunggulan faktor faktor yang digunakan untuk analisis perbandingan dan metode Queue Tree ini cocok untuk diterapkan di jaringan Ancora Group.
- b. Dengan diterapkan QOS menggunakan metode yang lebih unggul berdasarkan hasil analisis perbandingan membuat para pengguna/staff menjadi lebih nyaman dan optimal dalam melakukan pekerjaan yang membutuhkan jaringan.

Saran

Berdasarkan uraian pembahasan penelitian dan kesimpulan yang didapat, maka dapat disarankan untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut :

- a. Peneliti berikutnya bisa menggunakan router Cisco sebagai media pendukung dan menambahkan komponen – komponen variabel dari pembahasan sebelumnya.
- b. Peneliti berikutnya bisa mengintegrasikan sistem lain, agar sistem yang berjalan bisa membantu dalam pekerjaan karyawan.

- c. Peneliti berikutnya bisa menambahkan metode lain yang masih berhubungan dengan QoS dalam analisis perbandingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alan Nur Aditya. (2011). *Mahir Membuat Jaringan Komputer*. Dunia Komputer, Jakarta.
- Anjik Sukamaaji dan Rianto. 2008. “Jaringan Komputer : Konsep Dasar Pengembangan Jaringan dan Keamanan Jaringan”, Andi Publisher. Yogyakarta.
- Cisco, “Internetworking Technology Handbook,” [Online]. Available: http://docwiki.cisco.com/wiki/Internetworking_Technology_Handbook. [Diakses 30 Juni 2016].
- Dede Sopandi. (2010). Instalasi dan konfigurasi Jaringan Komputer.
- Eko Priyo Utomo. (2012). *Panduan lengkap membangun jaringan komputer*. Andi, Jawa Timur.
- Gunawan. (2013). Analisis Dan Penerapan Quality of Service Dengan Pembagian Bandwith Berdasarkan Port Pada Jaringan Wifi.
- Hilal H Nuha. (2012). Jaringan Komputer. Ebook edisi pertama.
- Iwan Sofana. (2012). *Cisco CCNP dan Jaringan Komputer*. Informatika, Bandung.
- M. Linto, H Azis Catur. (2008). *Panduan Lengkap Menguasai Router Masa Depan Menggunakan Mikrotik RouterOS*. Andi, Yogyakarta.
- Mirsantoso., T.U. Kalsum., Supardi, R. (2015), *Implementasi Dan Analisa Per Connection Queue (PCQ) Sebagai Kontrol Penggunaan Internet Pada Laboratorium*

Komputer. *Jurnal Infotama*, Vol. 11 No.2 129-148

- Mitra, R.A., Mariana, S. (2013). *Analisis dan Penerapan Quality Of Service Dengan Pembagian Bandwidth Berdasarkan Port Pada Jaringan WIFI UPH*. Seminar Ilmiah Ilmu Komputer Nasional.
- Rendra Towidjojo. (2013). *Mikrotik Kungfu: Kitab 2*. Jasakom, Jakarta.
- Rendra Towidjojo. (2014). *Mikrotik Kungfu: Kitab 3*. Jasakom, Jakarta.
- Riadi, I. (2010). *Optimasi Bandwidth Menggunakan Trafic Shapping*. *Jurnal Informatika* Vol.4 No.1.
- Santoso, W., Palit, N.H., Andjarwirawan, J. (2011), *Evaluasi Penggunaan Linux Router Untuk Pembatasan Bandwidth Aplikasi Internet Tertentu*, *Jurnal Fakultas Teknik Industri Universitas Kristen Petra*.
- Sto. (2014). *Wireless Kungfu: Networking & Hacking*, Edisi 2015. Jasakom, Jakarta.
- Wulandari. (2016). *Analisis QOS Pada Jaringan Internet*. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, Vol. 2 No. 2 2443-2229.
- Y. dkk. (2006) "Metoda Real Time Flow Measurement (RTFM) untuk Monitoring QoS di Jaringan NGN," dalam Prosiding 14 Konferensi Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi untuk Indonesia 3 - 6 Mei 2006 Institut Teknologi Bandung, Bandung.