

**ANALISIS QOS (*QUALITY OF SERVICE*) DENGAN METODE *TRAFFI SHAPING* PADA JARINGAN INTERNET
(STUDI KASUS : PT TOYONAGA INDONESIA)**

Ahmad Turmudi, Fuad Abdul Majid

Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Teknologi Pelita Bangsa
turmudi@pelitabangsa.ac.id

Disetujui, 27 Juni 2019

Abstraksi

Perkembangan layanan komunikasi telah berkembang sangat pesat. Salah satunya adalah pemanfaatan penggunaan *bandwith* untuk mengakses jaringan internet. Oleh karena itu harus ada sistem monitoring yang dapat mengetahui kualitas dari jaringan yang kita pakai. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *literatur* yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mengumpulkan sumber-sumber data yang terkait dan metode (*observasi*) yaitu melakukan penelitian QOS (*Quality Of Service*) pada jaringan internet di PT TOYONAGA INDONESIA yang sudah dikonfigurasi dengan Mikrotik RouterOS untuk melakukan *traffic shaping bandwith*. Hasil penelitian ini adalah kualitas QOS (*Quality of Service*) di PT TOYONAGA INDONESIA sudah cukup baik dengan menggunakan Metode *Traffic shaping* tapi tidak menutup kemungkinan masih bisa berubah sesuai kondisi lapangan yaitu dari segi *transmisi*, jarak dan juga banyaknya pengguna (*user*), maupun dari segi hal yang mempengaruhi kinerja jaringan menurut parameter (QOS) yaitu *throughput*, *paket lost* dan *delay*.

Kata kunci : *Quality of service (Qos), Metode Traffic Shaping, Pt Toyonaga Indonesia*

Abstract

The development of communication services has developed very rapidly, One of them is the use of bandwidth to access the internet network, Therefore there must be a monitoring system that can know the quality of the network we are using The method used in this study is the literature method, namely the method of data collection carried out by collecting related data sources and experimental methods (observation) namely doing research on QOS (Quality Of Service) on the internet network at PT TOYONAGA INDONESIA which has been configured with RouterOS Router to do traffic shaping bandwidth The results of this study are that QOS (Quality of Service) quality at PT TOYONAGA INDONESIA is quite good by using the Traffic shaping Method but it does not demand the possibility that it can still change according to the conditions in the field, namely in terms of transmission distance and also the number of users, and in terms of things that affect network performance according to parameters (QOS), namely throughput, packet lost and delay.

Keywords: *Quality of service (Qos), Traffic Shaping Method, Pt Toyonaga Indonesia*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan teknologi komunikasi telah sukses melahirkan teknologi baru yang kita sebut dengan teknologi internet. Semenjak kelahirannya teknologi internet berkembang dengan pesat dan sudah dipakai di seluruh dunia. Dengan teknologi internet, manusia telah berhasil menghubungkan wilayah-wilayah dunia ini menjadi satu dalam jaringan komputer yang sangat besar, sehingga seakan-akan tidak ada batas-batas wilayah yang satu dengan yang lain. Internet (*interconnection-networking*) adalah seluruh jaringan komputer yang saling terhubung menggunakan standar sistem *global Transmission Control Protocol/Internet Protocol Suite* (TCP/IP) sebagai protokol pertukaran paket (*packet switching communication protocol*) untuk melayani miliaran pengguna di seluruh dunia. Pemanfaatan internet saat ini sudah menjadi kebutuhan mulai dari dunia bisnis, pendidikan, pemerintahan, hiburan dan lain-lain.

Pada dunia pendidikan penggunaan internet sudah diterapkan mulai dari tingkat dasar sampai ke perguruan tinggi, begitu juga pada instansi perusahaan ini, yaitu PT Toyonaga Indonesia. Fasilitas internet yang tersedia digunakan untuk mempermudah proses kerja para karyawan, memberikan kemudahan dan keleluasaan dalam mengelola dan mendapatkan informasi. Tetapi jaringan internet tersebut masih tidak stabil, dan sering terjadi kemacetan pada lalu lintas aliran paket didalam jaringan. Ketidakstabilan jaringan salah satunya adalah *traffic bandwidth*.

Dalam hubungannya dengan manajemen *bandwidth* dan jaringan, TCP/IP didesain dengan tujuan utama untuk mendukung lalu lintas aplikasi pada jaringan. Aplikasi jaringan dan kebutuhan pengguna akan berubah seiring dengan kemajuan Teknologi Informasi dan Internet. Dengan bertambahnya pemakai yang menggunakan teknologi jaringan berkecepatan tinggi dan bertambah lebarnya jalur data, akan membuat semakin besarnya penggunaan *bandwidth* pada Teknologi Jaringan. Dengan demikian, hal ini berimbas pada beberapa masalah jaringan dalam jumlah yang lebih besar lagi yaitu memperlambat jalur data seperti *delay queuing* (antrian tunda), *bottleneck* (lebih banyak input dari pada kemampuan sebuah jalur data untuk mengirim) dan *congestion* (kemacetan hingga *deadlock* (berhenti)). Karena itu, perlu adanya suatu analisis QOS untuk mengatasi permasalahan tersebut. Pengukuran QOS (*Quality of Service*) dilakukan agar pengguna internet dapat mengetahui apakah kualitas layanan internet yang mereka peroleh sudah baik atau belum. Analisis kinerja jaringan internet pada PT Toyonaga Indonesia menekankan proses monitoring dan pengukuran parameter kualitas jaringan pada infrastruktur jaringan internet seperti kecepatan akses dan kapasitas transmisi, kerja, dari titik pengirim ke titik penerima yang menjadi tujuan.

2. Tinjauan Studi

2.1. Pengertian Analisis

Dalam linguistik, analisis adalah kajian yang dilaksanakan terhadap sebuah bahasa guna meneliti struktur bahasa tersebut secara mendalam. Sedangkan Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan bahan-bahan lain, sehingga dapat mudah dipahami, dan temuannya dapat diinformasikan kepada orang lain. (Bogdan, 2013:244)

Analisa atau analisis merupakan suatu proses mengurai suatu hal menjadi berbagai unsur yang terpisah untuk memahami sifat, hubungan dan peranan masing-masing unsur. Analisis secara umum sering juga disebut sebagai pembagian.

2.2. *Quality of Service (QOS)*

Menurut Rahmad (2014), *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* sangat ditentukan oleh kualitas jaringan yang digunakan. Terdapat beberapa faktor yang dapat menurunkan nilai *QOS*, seperti : Redaman, Distorsi, dan Noise.

Quality of service (QOS) didefinisikan sebagai suatu pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu layanan. *QOS* mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda *QOS* merupakan suatu tantangan yang besar dalam jaringan berbasis IP dan internet secara keseluruhan. Tujuan dari *QOS* adalah untuk memenuhi kebutuhan layanan yang berbeda, yang menggunakan infrastruktur yang sama. *QOS* menawarkan kemampuan untuk mendefinisikan atribut-atribut layanan yang disediakan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. *Qos (Quality of service)* merupakan sekumpulan teknik dan mekanisme yang menjamin performansi dari jaringan komputer (terutamanya di internet) di dalam penyediaan layanan kepada aplikasi-aplikasi di dalam jaringan komputer. *QOS (Quality of service)* dilihat dan diukur dari sudut pandang penyedia layanan. Berbeda dengan *QOE (Quality of experience)* dimana penilaian dilakukan dari sudut pandang pengguna. *Quality of service* berkaitan erat dengan data multimedia, layanan multimedia, dan real-time multimedia. Ada beberapa alasan mengapa kita memerlukan *QOS*, yaitu :

- a) Untuk memberikan prioritas untuk aplikasi-aplikasi yang kritis pada jaringan
- b) Untuk memaksimalkan penggunaan investasi jaringan yang sudah ada.
- c) Untuk meningkatkan performansi untuk aplikasi-aplikasi yang sensitif terhadap delay, seperti Voice dan Video.
- d) Untuk merespon terhadap adanya perubahan-perubahan pada aliran trafik di jaringan.

2.3. Parameter QOS

a) *Bandwidth*

Bandwidth adalah luas atau lebar cakupan frekuensi yang digunakan oleh sinyal dalam medium transmisi. Dalam kerangka ini, bandwidth dapat diartikan sebagai perbedaan antara komponen sinyal frekuensi tinggi dan sinyal frekuensi rendah.

b) *Latency (maximum packet delay)*

Latency didefinisikan sebagai total waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya. Delay di dalam jaringan dapat digolongkan sebagai berikut delay processing, delay packetization, delay serialization, delay jitter buffer dan delay network. Rumus untuk menghitung nilai delay menurut (Rahmad, 2014): Rata Rata Delay = Total Delay / Total Paket Yang Diterima.

Berikut adalah standarisasi nilai delay versi Tiphon (1999)

Tabel 1. Standarisasi Nilai Delay Versi TIPHON (1999)

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

c) *Packet loss atau error*

Packet loss adalah merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang. Salah satu penyebab packet loss adalah antrian yang melebihi kapasitas buffer pada setiap node. Beberapa penyebab terjadinya packet loss yaitu :

1. *Congestion*, disebabkan terjadinya antrian yang berlebihan dalam jaringan.
2. Node yang bekerja melebihi kapasitas buffer.
3. Memory yang terbatas pada node.
4. *Policing atau kontrol* terhadap jaringan untuk memastikan bahwa jumlah trafik yang mengalir sesuai dengan besarnya bandwidth. Jika besarnya trafik yang mengalir di dalam jaringan melebihi dari kapasitas bandwidth yang ada maka policing control akan membuang kelebihan trafik yang ada.

d) *Throughput*

Throughput yaitu kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam *bite per second (bps)*. *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada destination selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut (sama dengan jumlah pengiriman paket IP sukses per *service second*). Dalam standar TIPHON throughput dihitung dalam persen, untuk mendapatkan nilai throughput dalam persen hasil perhitungan throughput kemudian dibagi dengan besarnya nilai bandwidth dan dikalikan dengan 100% untuk mengetahui besarnya persentase nilai *throughput* yang sebenarnya

Tabel 2. Standarisasi Nilai *Throughput* versi TIPHON (1999)

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

e) *Jitter*

Jitter atau variasi kedatangan paket, hal ini diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket di akhir perjalanan *jitter*. *Jitter* lazimnya disebut variasi *delay* berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya *variasi delay* pada transmisi data di jaringan. *Delay* antrian pada *router* dan *switch* dapat menyebabkan *jitter*. Rumus untuk menghitung *jitter* menurut (Rahmad, 2014) adalah sebagai berikut.

Total variasi delay merupakan jumlah dari selisih tiap nilai delay, dengan rumus perhitungan. Total variasi delay = (delay 2 – delay 1) + (delay 3 – delay 2) + + (delay n – delay (n-))

Tabel 2.3 Standarisasi Nilai *Jitter* Versi TIPHON(1999)

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	1

2.4. Mekanisme QOS

Mekanisme QoS digunakan untuk mengimplementasi kebijakan QOS yang tepat pada peralatan sepanjang jaringan. Pada saat paket IP memasuki jaringan, paket tersebut diklasifikasikan dan ditandai dengan identifikasi kelas tersebut. Kemudian, paket akan diperlakukan dengan berbagai mekanisme QOS sesuai dengan klasifikasi paket. Tipe mekanisme QOS yang merupakan alat bantu utama untuk mengimplementasi QOS pada jaringan seperti di bawah ini:

a) *Classification dan marking*.

Klasifikasi merupakan pengidentifikasian dan pemisahan traffic menjadi beberapa kelas yang berbeda. Sedangkan, marking meliputi penandaan paket sebagai anggota dari jaringan berdasarkan ciri-ciri traffic dan kebijakan yang ingin diterapkan.

b) *Congestion management*.

Mekanisme congestion-management menggunakan marking pada setiap paket untuk menentukan paket tersebut akan diletakkan dimana.

c) *Congestion Avoidance*.

Mekanisme congestion-avoidance membuang paket pada antrian tertentu secara acak ketika melebihi batasan yang telah ditetapkan sebelumnya.

c) *Policing dan Shaping*.

Policing merupakan tindakan untuk mengatur jika terjadinya burst ("ledakan") dan menyesuaikan *traffic* agar dapat memastikan *traffic* dengan tipe tertentu mendapatkan tipe *bandwidth* tertentu pula. Sedangkan, *shaping* membantu memperhalus perbedaan kecepatan yang tidak sebanding dan membatasi *transmission rates*.

d) *Link Efficiency*.

Link efficiency merupakan mekanisme yang sering diterapkan pada link WAN untuk meningkatkan throughput, dan untuk mengurangi delay dan jitter.

2.5. Jaringan Komputer

Menurut Setiawan (2014:9) Memberikan batasan bahwa "Jaringan komputer adalah sebuah sistem yang terdiri dari komputer-komputer yang dirancang untuk dapat berbagi resource (Printer,CPU), berkomunikasi (dalam bentuk surel, pesan instant) dan dapat mengakses informasi secara bersama-sama (Peramban Web)".Komputer-komputer berkomunikasi melalui media transmisi yang adalah peralatan yang menghubungkan komputer-komputer tersebut, sedangkan protokol adalah cara atau bahasa yang dimiliki kedua komputer untuk dapat berkomunikasi. Jaringan komputer adalah hubungan dari sejumlah perangkat yang dapat saling berkomunikasi satu sama lain Perangkat yang dimaksud pada definisi ini mencakup semua jenis perangkat komputer (komputer desktop, compute jinjing, smartphone, PC tablet) dan perangkat penghubung (router, switch, modem, hub) .Di dalam sebuah jaringan komputer yang lebih luas akan terdapat beragam perangkat komputer dan perangkat terhubung lainnya yang saling terhubung. Terjadi proses komunikasi dan transfer data di dalamnya. Berdasarkan definisi mengenai jaringan komputer maka untuk dapat disebut sebagai jaringan komputer, terdapat empat buah syarat yang harus dipenuhi. Keempat syarat tersebut yaitu :

- Minimal terdapat dua buah perangkat/komputer yang terhubung. Hubungan ini dapat menggunakan sarana kabel (wired) maupun nirkabel (wireless).
- Terdapat pengguna di dalamnya yang berinteraksi dengan pengguna lainnya maupun terhadap layanan dan penyedia layanan.
- Terdapat data yang dipertukarkan di dalamnya. Selain data juga terdapat konten (teks, multimedia) maupun informasi (hasil pengolahan data).
- Terdapat pemakaian secara bersama-sama (sharing) terhadap perangkat

2.6. Program Aplikasi

Monitoring Application berfungsi sebagai antar muka pengguna aplikasi jaringan. Komponen ini berfungsi mengambil informasi lalu lintas paket data yaitu memonitor Adapun aplikasi yang digunakan untuk Monitoring informasi lalu lintas paket data untuk parameter *QoS* yang terdiri dari *bandwidth*, *delay*, dan *packet loss*. Axence Nettools Pro

Axence Nettools merupakan aplikasi untuk menguji konektivitas pada sebuah jaringan dengan cara mengirimkan paket data ke server yang dituju. Menurut Klopotosolia (2012:01) NetTools adalah Merupakan salah satu network monitoring tools yang mengukur performa jaringan, pemindaian jaringan, keamanan, alat administrasi dan dapat mendiagnosa persoalan jaringan, NetTools terdiri atas beberapa tool populer seperti trace, lookup, port scanner, network scanner, dan SNMP browser Yang membuat NetTools menjadi unik adalah NetTools mempunyai user interface yang memudahkan untuk penggunaannya Baris navigasi digunakan untuk memilih tool yang ingin digunakan sedangkan address bar digunakan untuk memasukkan nama DNS (atau IP) host yang akan diperiksa atau di-scan. Slidebar biasanya terdiri atas informasi umum (seperti jumlah paket yang dikirimkan) dan option. Main area berisi tampilan hasil monitoring tergantung pada tool yang dipilih. Tool yang tersedia pada NetTools meliputi NetWatch, WinTools, Localinfo, Ping, Trace, Lookup, Bandwidth, NetCheck, TCP/IP workshop, Scan host, Scan network, dan SNMP.



Gambar 1. Tampilan software Axence Netool 5.0
(Sumber : <http://www.axencesoftware.com>)

2.7. Traffic shaping

Traffic shaping digunakan untuk mengatur *traffic* yang keluar ke *interface* agar alirannya sesuai dengan kecepatan dari target *interface* dan menjamin bahwa *traffic* memberitahukan ulang kebijakan yang dibuat untuk nya. Oleh karena itu, pengalamanan *traffic* pada umumnya yang dapat dibentuk untuk memenuhi permintaan *downstream*, sehingga dapat mengeliminasi *bottleneck* dalam topologi dengan *data-rate mismatches*. *Traffic shaping* mencegah *packet loss*, dengan menggunakan *Frame Relay network* karena *switch* tidak dapat menunjukkan paket mana yang mendahuluinya. Oleh karena itu paket di drop ketika terjadi kemacetan. Untuk penerapan *traffic shaping* dalam komputer dapat menggunakan *Mikrotik*. Dengan menggunakan teknik *traffic shaping* maka kita dapat mengoptimalkan pemakaian bandwidth. *Traffic Shaping* dapat mengontrol jumlah *volume trafik* data yang dikirim ke dalam jaringan yang akan dikirim dengan melewati mikrotik. Dengan penerapan *traffic shaping* dapat menghasilkan kinerja jaringan yang lebih stabil pada setiap aplikasi sesuai yang dibutuhkan. Dengan mikrotik RouterOS yang berbasis linux yang didesain untuk memberikan kenyamanan bagi pengguna. Untuk manajemen *bandwidth*, mikrotik menggunakan *algoritma Token Bucket (HTB)*. Setelah instalasi mikrotik, lakukan cek *interface* yang terdeteksi oleh mikrotik dan *setting IP address*, *konfigurasi gateway*, dan *setting DNS*. Setelah berhasil maka sudah dapat melakukan alokasi *bandwidth* yang disediakan oleh winbox. Alokasi sendiri terbagi menjadi dua yaitu *simple*

queue dengan besarnya bandwidth bersifat *fixed* dan *queue tree* yang membawahi beberapa kelas. Dengan pengalokasian bandwidth menggunakan mikrotik nilai maksimal *upload* dan *download* melebihi *bandwidth* yang ditentukan, karena adanya peminjaman *bandwidth* dari klien yang tidak terpakai. Sedangkan kecepatan *upload* dan *download* cenderung lebih stabil.

Berdasarkan jurnal yang menjadi *referensi dari paper* ini, untuk mengalokasikan *bandwidth* harus dilakukan monitoring dimana kebijakan alokasi harus sering diubah dalam sehari. Hal ini dikarenakan, untuk jaringan yang besar, prioritas utama akan berubah-ubah tidak selalu pada satu keputusan pengalokasian *bandwidth* saja. Untuk meminimalkan biaya yang dikeluarkan untuk *traffic shaping*, terdapat metode *Lagrangean* yang mudah diimplementasikan pada *real-time*. Pengguna hanya memerlukan informasi untuk menentukan prosedur CAC dan batasan QOS.

3. Kerangka Konsep

Konsep teori pada penelitian ini berpijak pada beberapa penelitian sebagai berikut; Penelitian pertama oleh Riadi (2010) "Optimasi Bandwith Menggunakan *Traffic Shaping*" menggunakan media router dari *MikroTik* berdasarkan penelitian tersebut bahwa konfigurasi *traffic shapping bandwith* yang dilakukan dengan cara memisahkan *traffic* dan menerapkan *limitasi bandwith* menggunakan *simple queues* dapat memaksimalkan *bandwith* lebih optimal. Penelitian kedua Wijaya dan Handoko (2013) dengan judul : "Manajemen *Bandwith* Dengan Metode HTB (*HIERARCHICAL TOKEN BUCKET*) Pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 5 SEMARANG yaitu : Konfigurasi dan Analisis Manajemen *Bandwidth* pada PC Router Menggunakan Metode HTB (*Hierarchy Token Bucket*) dan CBQ (*Class Based Queue*) untuk mengoptimalkan berbagai jenis jaringan dengan menerapkan layanan *Quality Of Service* (QOS) untuk menetapkan tipe-tipe lalu lintas jaringan. Penelitian ketiga Silitonga dan Morina (2015) yang berjudul : "Analisis QoS (*Quality of Service*) Jaringan Kampus dengan Menggunakan Microtic Routerboard (Studi Kasus : Fakultas Ilmu Komputer Unika Santo Thomas S.U)

Menggunakan router Microtic Routerboard RB 1200 dan menggunakan *metode simple queue dan queue tree* bertujuan untuk melakukan Manajemen *bandwith* yang baik dan dapat menjadi tolak ukur tingkat QoS jaringan serta dapat menjamin pemakaian *bandwith* yang terkontrol dan tidak mengalami kebocoran. Hasil pengujian parameter QoS yaitu manajemen *bandwith* menunjukkan penggunaan *bandwith* yang lebih baik dan merata bagi setiap pengguna jaringan. Penelitian ke empat oleh Oleh Moningkey (2017) "*Analisa Of Service* (QOS) Jaringan Komputer DI SMK KRISTEN 1 TOMOHON " menggunakan *Axence nettools pro5* dan *speed test* sebagai media dalam penelitian mereka. Hasil dari penelitian diatas adalah Faktor yang mempengaruhi nilai QOS selain media *transmisi* dan kurangnya manajemen *bandwidth* yaitu media wifi yang menyebabkan *delay* yang besar, selain itu waktu proses yang melewati beberapa alat dan media mempengaruhi waktu *delay* untuk setiap perangkat yang diukur. Penelitian kelima oleh Rismawati dan Mulya (2018) "*Analisis Pemilihan Metode Quality of Service dengan Traffic Policing dan Traffic Shaping sebagai Pemanding Bandwidth pada Cisco Router Internet Service Provider*" mereka menggunakan media router dari *Cisco* dan menggunakan sebuah *software sniffer freeware* yaitu *wireshark (software open source)*. Hasil dari penelitian mereka mengatakan metode *Traffic Shaping* lebih baik dari pada metode *Traffic Policing*. Adapun Nilai Persentase (%) QOS sebesar 100% untuk *Traffic Shaping* dengan Indeks Sangat Baik dan 93,42% untuk *Traffic Policing* dengan Indeks Baik.

4. Desain Penelitian/Metodologi

Jenis penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah kualitatif. Strategi awal yang peneliti lakukan untuk merancang sistem adalah dengan studi literatur dan penelitian lapangan. Adapun penjelasan kedua metode, penulis jelaskan sebagai berikut : cara studi literatur dan penelitian lapangan. Adapun penjelasan kedua metode, penulis jelaskan sebagai berikut; a) studi literatur; studi ini dilakukan dengan mempelajari buku-buku perpustakaan, mencari informasi melalui internet untuk dipelajari, dan mengambil kesimpulan dari data dan informasi melalui pustaka yang erat kaitannya dengan permasalahan yang dibahas, serta mempelajari jurnal terkait dengan penelitian metode ini yang dijadikan referensi dalam penulisan. Ilmu'minun sudah satu dua. Studi lapangan ini penulis lakukan untuk melihat langsung terhadap jaringan internet yang ada pada PT TOYONAGA INDONESIA. Dalam studi lapangan ini dipergunakan teknik pengumpulan data antara lain dengan cara : Pengumpulan data dengan wawancara ini dilakukan untuk mencari data dan informasi tentang hal-hal yang dibutuhkan dalam penelitian. Wawancara dilakukan dengan Staff IT yaitu Bpk Gunawan Listiyanto yang ada di PT TOYONAGA INDONESIA.

5. Hasil Penelitian

5.1. Hasil Pengukuran QOS (*Quality Of Service*)

Dari penjelasan di atas, didapatkan hasil dari implementas pengukuran *parameter QOS* yang terdiri dari *bandwidth, delay dan packet loss*, di mana proses pengukurannya menggunakan *software Axence NetTools* yaitu sebagai berikut:

Pengukuran QOS Pada komputer HRD

- a) *Bandwidth*, dalam proses pengukuran *Bandwidth* pada area ini dilakukan selama lima hari, yang dimulai pada hari Senin tanggal 03 September 2018 sampai dengan hari Jumat 07 September 2018. Proses pengukurannya dilakukan pada akhir jam kerja dan awal jam kerja, yaitu dengan range antara jam 12.00 -

13.45 Melalui pengukuran *bandwidth* menggunakan *Axence NetTools* dapat dilihat perbandingan nilai *bandwidth* antara ketiga lokasi yaitu sebagai berikut. Dari hasil pengukuran *bandwidth* melalui monitoring WLAN pada area HRD

- b) *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik atau juga proses waktu yang lama dalam jaringan Menurut versi TIPHON sebagai standarisasi yang digunakan dalam pengukuran nilai *delay*, maka besarnya *delay* dapat diklasifikasikan sebagai kategori latensi sangat bagus jika <150 ms, bagus jika 150 ms sampai dengan 300 ms, sedang jika 300 ms sampai dengan 450 ms dan jelek jika >450 ms. Berdasarkan hasil pengukuran nilai *delay* terhadap skema perangkat jaringan Komputer HRD di PT TOYONAGA INDONESIA. Dapatlah nilai rata-rata *response time delay* minimum dan maksimum dalam milisecond (ms) yaitu sebagai berikut :

Tabel 1. Nilai *Delay* pada Komputer HRD

Hari/Tanggal	Waktu	<i>Delay</i> (ms)		
		Min	Max	Rata – rata
Senin/ 03 Sept 2018	12.00 – 13.45	1 ms	11 ms	6 ms
Selasa/ 04 Sept 2018	12.00 – 13.45	1 ms	11 ms	6 ms
Rabu/ 05 Sept 2018	12.00 – 13.45	2 ms	15 ms	7 ms
Kamis/ 06 Sept 2018	12.00 – 13.45	1 ms	18 ms	5 ms
Jumat/ 07 Sept 2018	12.00 – 13.45	3 ms	16 ms	6 ms

- c) *Packet Loss*, Berdasarkan hasil pengukuran terhadap skema perangkat jaringan internet di PT TOYONAGA INDONESIA didapat nilai *packet loss* dalam persentase nilai *packet loss* sesuai dengan versi TIPHON sebagai standarisasi, terhadap skema perangkat jaringan Komputer HRD di PT TOYONAGA INDONESIA untuk kategori degradasi *packet loss* sangat bagus jika 0%, bagus jika 3%, sedang jika 15% dan jelek jika 25%, Dari hasil pengukuran nilai *packet loss* terhadap skema jaringan diperoleh nilai *packet loss* rata-rata sebagai berikut:

d) **Tabel 2.** Nilai *Packet loss* pada Komputer HRD Packet Lost

Hari/Tanggal	Waktu			
		Sent	lost	Lost (%)
Senin/ 03 Sept 2018	12.00 – 13.45	377	0	0
Selasa/ 04 Sept 2018	12.00 – 13.45	542	0	0

04 Sept 2018				
Rabu/ 05 Sept 2018	12.00 – 13.45	536	0	0
Kamis/ 06 Sept 2018	12.00 – 13.45	485	0	0
Jumat/ 07 Sept 2018	12.00 – 13.45	536	0	0

5.3. Pembahasan

Nettools adalah merupakan salah satu network monitoring tools yang mengukur performa jaringan dan dengan cepat mendiagnosa persoalan jaringan. Nettools terdiri atas beberapa tools seperti *trace*, *lookup*, *port scanner*, *network scanner* dan *SNMP browser*. Yang membuat NetTools menjadi unik adalah NetTools mempunyai *user interface* yang memudahkan untuk penggunaannya Parameter-parameter QoS antara lain *Bandwidth*, *Delay*, *Packet loss*.

Tabel 3. Klasifikasi Perhitungan Delay

Area komputer	Rata – rata delay (ms)		Indeks (TIPHON)
	Min	Maks	
HRD	1 ms	58 ms	Sangat bagus
PURCHASING	1 ms	65 ms	Sangat bagus
QC	1 ms	64 ms	Sangat bagus

Dari tabel di atas dan berdasarkan nilai besar delay sesuai dengan tabel versi TIPHON, maka kategori delay untuk semua area adalah adalah sangat bagus, dengan nilai rata-rata minimum 1 ms dan maksimum 65 ms, kategori latensi dari semua area masih <150 oleh karena itu mendapatkan indeks sangat bagus.

Tabel 4.11 Klasifikasi Perhitungan Loss

Area komputer	Packet Loss			Indeks (TIPHON)
	Sent	Loss	Loss (%)	
HRD	495	0	0	Sangat bagus
PURCHASING	561	0	0	Sangat bagus
QC	636	0	0	Sangat bagus

Dari tabel di atas dan berdasarkan nilai packet loss sesuai dengan versi TIPHON sebagai standarisasi, untuk kategori degradasi packet loss sangat bagus jika 0%, bagus jika 3%, sedang jika 15% dan jika 25% jelek, maka kategori packet loss dengan persentase loss 0% untuk hasil pengukuran pada semua area adalah termasuk dalam indeks sangat bagus

6. Kesimpulan

Dari hasil pengukuran dan pembahasan tentang *Analisa Quality of Service* Jaringan Komputer, maka kesimpulan yang diperoleh adalah:

1. Hasil Analisis Jaringan Internet Kualitas PT Toyonaga Indonesia sudah sangat bagus, tetapi semua bisa berubah tergantung situasi dan kondisi dilapangan, adapun kondisi tersebut dipengaruhi oleh parameter kualitas layanan seperti *bandwidth*, *delay*, dan *packet loss*.
2. Untuk kapasitas *bandwith* dari ISP yang berjumlah 15 Mbps/ bulan yang di setup dengan menggunakan metode *traffic shaping* melalui Mikrotik os sudah sangat membatu mengoptimalkan jaringan intenet yang ada di PT Toyonaga Indonesia.

Daftar Pustaka

- Amri, Sofan (2013). *Pengembangan & Model Pembelajaran dalam kurikulum 2013*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakarya
- Pratiwi, P. E., Isnawati, A. F., & Hikmaturokhman, A. (2013). *Analisis QoS Pada Jaringan Multi Protocol Label Switching (MPLS) Studi Kasus di Pelabuhan Indonesia III Cabang Tanjung Intan Cilacap*. Purwokerto: Akatel Sandhy. Putra Purwokerto
- Priska, Kapele & Stefanus, Efraim Ronald (2017). *Analisa Quality of Service (QOS) Jaringan Komputer di SMK Kristen I Tomohon*. Engineering Education Journal
- Putra, H. Y. (2013). *Analisis Quality of Service (QOS) Jaringan LAN Pada Lembaga Badan Pusat Statistik Di Sumatera Selatan*. SKRIPSI MAHASISWA TI S1.
- Rahmad, S, L, (2014), *Analisis Quality Of Service (QOS) Jaringan Internet Di SMK Telkom Medan, Naskah Publikasi*, Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara (USU), Medan.
- Riadi, I. (2010). *Optimasi Bandwith Menggunakan Traffic Shapping*. *Jurnal Informatika*
- Rismawati, N., & Mulya, M. F. (2018). *Analisis Pemilihan Metode Quality of Service dengan Traffic Policing dan Traffic Shaping sebagai Pemanding Bandwidth pada Cisco Router Internet Service Provider*. *Jurnal ULTIMA InfoSys*, 9(1), 37-44.
- Romadhon, P. P., & ROMADHON, P. P. (2013). *Analisis Kinerja Jaringan Wireless LAN Menggunakan Metode QOS dan RMA Pada PT Pertamina EP Ubep Ramba*. *JURNAL MAHASISWA TI S1*.
- Setiawan, D., Iswahyudi, C., & Triyono, J. (2017). *Analisis Perbandingan Quality Of Service (QOS) Firmware Default Dan Firware Open WRT Pada Access Point TP-LINK MR3020*. *Jurnal Jarkom*, 5(2).
- Silitonga, P. (2015). *Analisis QoS (Quality of Service) Jaringan Kampus dengan Menggunakan Microtic Routerboard*. *Jurnal Times*, 3(2), 19-24.
- TIPHON, (1999), *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) General aspects of Quality of Service (QoS)*, DTR/TIPHON-05006 (cb0010cs.PDF).1999.
- Triaoktora, M. H., Usman, U. K., & Munadi, R. (2015). *Analisa Perencanaan Jaringan Long Term Evolution Indoor Di Stasiun Gambir*. *eProceedings of Engineering*, 2(1).
- Wijaya, A. I., & HANDOKO, L. (2013). *Manajemen Bandwidth Dengan Metode HTB (Hierarchical Token Bucket) Pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 5 Semarang. Manajemen Bandwidth Dengan Metode HTB (Hierarchical Token Bucket) Pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 5 Semarang*.