

# ANALISIS *QUALITY OF SERVICE (QoS)* JARINGAN INTERNET DI SMK TELKOM MEDAN

Rahmad Saleh Lubis<sup>(1)</sup>, Maksum Pinem<sup>(2)</sup>

Konsentrasi Teknik Telekomunikasi, Departemen Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara (USU)

Jl. Almamater, Kampus USU Medan 20155 INDONESIA

e-mail: salehlubis.rahmad@usu.ac.id or salehlubis.rahmad@gmail.com

## Abstrak

Kualitas Layanan atau *Quality of Service* merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu servis. Mengacu pada dibuatnya layanan pembelajaran *online* dilingkungan SMK Telkom Medan yang memiliki 3 gedung yaitu Gedung A, Gedung B dan Gedung C dan total siswa 828 siswa dengan kapasitas *bandwith* internet 24Mbps maka diperlukan pengukuran untuk mengetahui seberapa besar kualitas layanan yang harus dipenuhi. Pada tulisan ini, dibahas metode *action research* dengan model sistem monitoring QoS. Dari hasil analisis pengukuran parameter QoS yang terdiri dari *Packet Loss*, *Delay*, *Jitter* dan *Throughput* maka didapat nilai QoS untuk gedung A dengan indeks 93,81 dengan kategori “Memuaskan”, nilai QoS untuk gedung B dengan indeks 94,87 dengan kategori “Memuaskan”, dan nilai QoS untuk gedung C dengan indeks 94,60 dengan kategori “Memuaskan”.

**Kata Kunci:** *Quality of Service, Internet, Packet Loss, Delay, Jitter, Throughput*

## 1. Pendahuluan

*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 [1].

QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda. QoS menawarkan kemampuan untuk mendefinisikan atribut-atribut layanan jaringan yang disediakan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Pada Tabel 1 diperlihatkan nilai persentase dari QoS [2].

Tabel 1. Persentase dan Nilai dari QoS

Nilai	Persentase (%)	Indeks
3,8 – 4	95 – 100	Sangat Memuaskan
3 – 3,79	75 – 94,75	Memuaskan
2 – 2,99	50 – 74,75	Kurang Memuaskan
1 – 1,99	25 – 49,75	Jelek

Di Indonesia penggunaan internet saat ini di dominasi oleh sekolah-sekolah yang sangat

menunjang aktifitas suatu sekolah yang digunakan untuk pembelajaran. Agar pelayanan pembelajaran lebih merata, maka SMK Telkom Medan membuat sebuah layanan internet yang bertujuan untuk tulang punggung sistem pembelajaran *online* yang diterapkan dilingkungan SMK Telkom Medan.

SMK Telkom Medan Memiliki 3 Gedung yang diberi nama Gedung A, Gedung B dan Gedung C dimana alokasi *Bandwidth* untuk masing – masing Gedung adalah 24 Mbps untuk pembelajaran *online* lebih kurang 828 siswa.

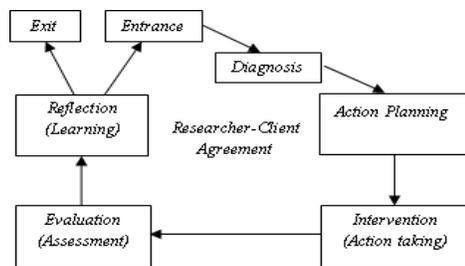
Sistem pembelajaran online berupa sebuah server yang diberi nama *server E-Learning* SMK Telkom Medan yang didalamnya terdapat tugas – tugas kompetensi tiap siswa yang diberikan oleh guru tiap mata diklat dan dapat mengolah nilai tiap siswa tersebut dilingkungan SMK Telkom Medan. *Server E-Learning* SMK Telkom Medan memiliki *Bandwidth Upload* dan *Download* yang *Unlimited* sehingga keseluruhan siswa disekolah tersebut bisa maksimal untuk dapat mengakses *server E-Learning* tersebut bergantung kualitas layanan internet yang tersedia.

Penelitian untuk pengukuran *performance* dari layanan jaringan internet yang meliputi parameter *Quality of Service (QoS)* yang terdiri dari *Delay/latency*, *Jitter*, *Packet Loss*, dan *Throughput* dilingkungan SMK Telkom Medan.

Sehingga diharapkan dari pengukuran ini diketahui bagaimana *Quality of Service (QoS)* dari jaringan internet di lingkungan SMK Telkom Medan[3].

## 2. Model Penelitian *Quality of Service (QoS)*

Pada Gambar 1 diperlihatkan model penelitian QoS, yaitu sebagai metode penelitian didirikan atas asumsi bahwa teori dan praktik dapat secara tertutup diintegrasikan dengan pembelajaran dari hasil intervensi yang direncanakan setelah *diagnosis* yang rinci terhadap konteks masalahnya.



Gambar 1. Model Penelitian QoS

Model dari sistem *monitoring* QoS pada Gambar 2 yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari komponen *monitoring application*, *QoS monitoring*, *monitor*, dan *monitored objects*[5].

### 1. *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. Berdasarkan hasil analisis tersebut, seorang administrator jaringan dapat melakukan operasi-operasi yang lain.

### 2. *QoS monitoring*

Menyediakan mekanisme monitoring QoS dengan mengambil informasi nilai-nilai parameter QoS dari lalu lintas paket data.

### 3. *Monitor*

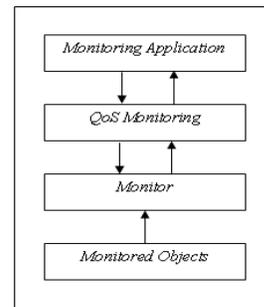
Mengumpulkan dan merekam informasi lalu lintas paket data yang selanjutnya akan dikirimkan kepada *monitoring application*. Monitor melakukan pengukuran aliran paket data secara waktu nyata dan melaporkan hasilnya kepada *monitoring application*.

### 4. *Monitored Objects*

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.



Gambar 2. Model *Monitoring* QoS

## 2.1 Parameter *Quality of Service (QoS)*

Parameter – Parameter dari *Quality of Service (QoS)* terdiri dari :

### a. *Throughput*

*Throughput* yaitu kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps (*bit per second*). Kategori *Throughput* diperlihatkan di Tabel 2 [2].

Tabel 2. Kategori *Throughput*

Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i> (%)	Indeks
Sangat Bagus	100 %	4
Bagus	75 %	3
Sedang	50 %	2
Jelek	< 25 %	1

Untuk mengukur nilai *Throughput* digunakan Persamaan (1) [6] :

$$Throughput = \frac{Packet\ data\ diterima}{Lama\ pengamatan} \dots\dots\dots(1)$$

*b. Packet Loss*

*Packet Loss* merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan. Pada Tabel 3 ditunjukkan nilai indeks dan kategori *Packet Loss* [2].

Tabel 3. Kategori *Packet Loss*

Kategori <i>Packet Loss</i>	<i>Packet Loss</i> (%)	Indeks
Sangat Bagus	0 %	4
Bagus	3 %	3
Sedang	15 %	2
Jelek	25 %	1

Untuk mengukur nilai *Packet Loss* digunakan Persamaan (2) [6] :

$$Packet\ Loss = \frac{Y}{A} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

*Keterangan:*

*Y* = *Packet data dikirim* – *Packet data diterima*

*A* = *Packet data dikirim*

*c. Delay (Latency)*

*Delay* adalah Waktu yang dibutuhkan paket untuk mencapai tujuan, karena adanya antrian, atau mengambil rute yang lain untuk menghindari kemacetan yang di perlihatkan pada Tabel 4 [2].

Tabel 4. Kategori dari *Delay (Latency)*

Kategori <i>Latensi</i>	Besar <i>delay</i> (ms)	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 ms s/d 300 ms	3
Sedang	300 ms s/d 450 ms	2
Jelek	> 450 ms	1

*Delay* dapat dicari dengan membagi antara panjang paket (*L*, *packet length* (bit/s)) dibagi

dengan *link bandwidth* (*R*, *link bandwidth* (bit/s)). Pada Tabel 4 diperlihatkan kategori dari latensi dan besar delay [2].

Untuk mengukur nilai *Delay* digunakan Persamaan (3) [6] :

$$Delay = \frac{Packet\ Length}{Link\ Bandwidth} \dots\dots\dots(3)$$

*d. Jitter* atau Variasi Kedatangan Paket

*Jitter* diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket di akhir perjalanan *jitter* yang diperlihatkan pada Tabel 5 [2].

Tabel 5. Kategori dari *Jitter*

Kategori <i>Jitter</i>	<i>Jitter</i> (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 ms s/d 75 ms	3
Sedang	75 ms s/d 125 ms	2
Jelek	125 ms s/d 225 ms	1

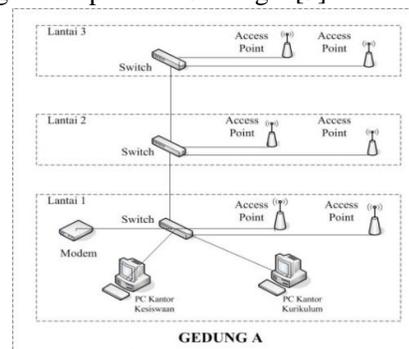
Untuk mengukur nilai *Jitter* digunakan Persamaan (4) dan Persamaan (5) [6] :

$$Jitter = \frac{Total\ variasi\ delay}{Total\ paket\ yang\ diterima} \dots\dots\dots(4)$$

$$Total\ variasi\ delay = Delay - (rata - rata\ delay) \dots\dots(5)$$

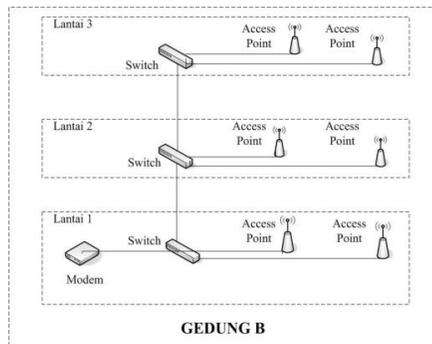
**2.2 Topologi Jaringan Internet**

Topologi jaringan internet antar gedung di SMK Telkom Medan menggunakan topologi star seperti ditunjukkan pada Gambar 3 topologi jaringan komputer di Gedung A[3].



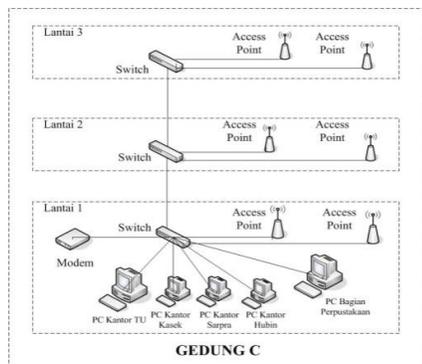
Gambar 3. Topologi Jaringan Gedung A

Topologi jaringan Gedung B ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Topologi Jaringan Gedung B

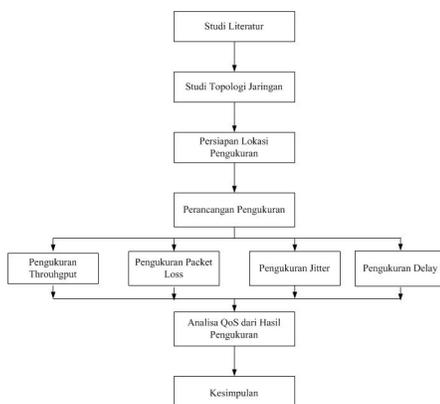
Topologi jaringan Gedung C ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Topologi Jaringan Gedung C

### 2.3 Flowchart analisis QoS

Flowchart analisis QoS didapat dari uraian Model *Monitoring QoS* diatas, maka dapat dibuat Diagram Alir (*Flowchart*) Analisis QoS Jaringan Internet SMK Telkom Medan di Tunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Flowchart analisis QoS

### 2.4 Pengukuran Paramater QoS

Ada beberapa website yang digunakan dalam pembahasan ini, yaitu pingtest.net untuk mengukur *Packet Loss* dan *Jitter*, speedtest.net untuk mengukur kecepatan *download* dan kecepatan *upload*, ping.nmonitoring.com untuk mengukur *delay* dan cnet.com/internet-speed-test/ untuk mengukur *Throughput* dalam jaringan internet. Prinsip kerjanya yaitu dengan terhubung terlebih dahulu ke jaringan yang akan di ukur setelah itu membuka beberapa website dan mulailah melakukan pengukuran.

#### a. Pengukuran *Packet Loss* dan *Jitter*

Pada penelitian ini digunakan website pingtest.net untuk mengukur *Packet Loss* dan *Jitter*. Prinsip kerjanya yaitu dengan terhubung terlebih dahulu ke jaringan yang akan di ukur setelah itu membuka website pingtest.net dan mulailah melakukan pengukuran.

#### b. Pengukuran *Throughput*

Website speedtest.net ini untuk mengukur kecepatan *download* dan kecepatan *upload* data. Didirikan Ookla Metrik pada tahun 2006 berbasis di Kalispel, Montana.

#### c. Pengukuran *Delay*

Website ping.nmonitoring.com digunakan untuk mengukur delay dari koneksi jaringan internet.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Pengukuran *Packet Loss*

Pengukuran *Packet Loss* pada Gedung A, Gedung B dan Gedung C pada Lantai 1, Lantai 2 dan Lantai 3 dan berdasarkan nilai *Packet Loss* sesuai dengan versi *TIPHON* sebagai standarisasi, untuk kategori *Packet Loss* “Sangat Bagus” jika 0 %, “Bagus” jika 3 %, “Sedang” jika 15 %, dan “Jelek” jika 25 % maka didapat Rata – Rata Indeks *Packet Loss* di Tabel 6 untuk setiap gedung dan ruang pada waktu Pagi antara pukul 07.30 Wib – 12.00 Wib, Siang antara pukul 12.00 Wib – 15.00 Wib, Sore antara pukul 15.00 Wib – 18.00 Wib, dan Malam antara pukul 18.00 Wib – 24.00 Wib adalah “Sangat Bagus” dengan Nilai Indeks “4”.

Tabel 6. Rata – Rata indeks *Packet Loss*

Lokasi	Rata – Rata <i>Packet Loss</i>	Rata – Rata	
		Indeks	Kategori
Gedung A Lantai 1, 2, dan 3	0 %	4	Sangat Bagus
Gedung B Lantai 1, 2, dan 3	0 %	4	Sangat Bagus
Gedung C Lantai 1, 2, dan 3	0 %	4	Sangat Bagus

### 3.2 Pengukuran *Jitter*

Pengukuran *Jitter* pada Gedung A, Gedung B dan Gedung C pada Lantai 1, Lantai 2 dan Lantai 3 dan berdasarkan nilai *Jitter* sesuai dengan versi *TIPHON* sebagai standarisasi, untuk kategori *Jitter* “Sangat Bagus jika 0 ms, “Bagus” jika 0 ms s/d 75 ms, “Sedang” jika 75 ms s/d 125 ms, dan “Jelek” jika 125 ms s/d 225 ms maka didapat Rata – Rata Indeks *Jitter* di Tabel 7 untuk setiap gedung untuk setiap ruang pada waktu Pagi antara pukul 07.30 Wib – 12.00 Wib, Siang antara pukul 12.00 Wib – 15.00 Wib, Sore antara pukul 15.00 Wib – 18.00 Wib, dan Malam antara pukul 18.00 Wib – 24.00 Wib adalah “Bagus” dengan Nilai Indeks “3”.

Tabel 7. Rata – Rata indeks *Jitter*

Lokasi	Rata – Rata <i>Jitter</i>	Rata – Rata	
		Indeks	Kategori
Gedung A Lantai 1, 2, dan 3	5 ms	3	Bagus
Gedung B Lantai 1, 2, dan 3	7 ms	3	Bagus
Gedung C Lantai 1, 2, dan 3	7 ms	3	Bagus

### 3.3 Pengukuran *Delay*

Pengukuran *Delay* pada Gedung A, Gedung B dan Gedung C pada Lantai 1, Lantai 2 dan Lantai 3 dan berdasarkan nilai *Delay* sesuai dengan versi *TIPHON* sebagai standarisasi, untuk kategori *Delay* sangat bagus jika < 150 ms, bagus jika 150 ms s/d 300 ms, sedang jika 300 ms s/d 450 ms, dan jelek jika > 450 ms maka didapat Rata – Rata Indeks *Delay* di Tabel 8 untuk setiap gedung untuk setiap ruang pada waktu pagi antara pukul 07.30 Wib – 12.00 Wib, siang antara pukul 12.00 Wib – 15.00 Wib, Sore antara pukul 15.00 Wib – 18.00 Wib, dan malam antara pukul 18.00 Wib – 24.00 Wib adalah “Sangat Bagus” dengan Nilai Indeks “4”.

Tabel 8. Rata – Rata indeks *Delay*

Lokasi	Rata – Rata <i>Delay</i>	Rata – Rata	
		Indeks	Kategori
Gedung A Lantai 1, 2, dan 3	32 ms	4	Sangat Bagus
Gedung B Lantai 1, 2, dan 3	50 ms	4	Sangat Bagus
Gedung C Lantai 1, 2, dan 3	12 ms	4	Sangat Bagus

### 3.4 Pengukuran *Throughput*

Pengukuran *Throughput* pada Gedung A, Gedung B dan Gedung C pada Lantai 1, Lantai 2 dan Lantai 3 serta berdasarkan nilai *Throughput* sesuai dengan versi *TIPHON* sebagai standarisasi, untuk kategori *Throughput* sangat bagus jika persentase *Throughput* 100 %, bagus jika persentase *Throughput* 75 %, sedang jika persentase *Throughput* 50 %, dan jelek jika persentase *Throughput* > 25 % maka didapat Rata – Rata Indeks *Throughput* di Tabel 9 untuk setiap gedung untuk setiap ruang pada waktu pagi antara pukul 07.30 Wib – 12.00 Wib, siang antara pukul 12.00 Wib – 15.00 Wib, Sore antara pukul 15.00 Wib – 18.00 Wib, dan malam antara pukul 18.00 Wib – 24.00 Wib

Tabel 9. Rata – Rata indeks *Throughput*

Lokasi	Waktu	Rata – Rata <i>Throughput</i> (%)	Total Kategori (%)
Gedung A Lantai 1, 2, dan 3	Pagi (07.30 -12.00) Wib	66 %	31
	Siang (12.00-15.00)Wib		48
	Sore (15.00-18.00)Wib		20
	Malam (18.00-24.00)Wib		1
Gedung B Lantai 1, 2, dan 3	Pagi (07.30 -12.00) Wib	77 %	43
	Siang (12.00-15.00)Wib		36
	Sore (15.00-18.00)Wib		18
	Malam (18.00-24.00)Wib		3
Gedung C Lantai 1, 2, dan 3	Pagi (07.30 -12.00) Wib	72 %	36
	Siang (12.00-15.00)Wib		41
	Sore (15.00-18.00)Wib		23
	Malam (18.00-24.00)Wib		0

Total Persentase *Throughput* di Gedung A Lantai 1, 2 dan 3 pada kategori “Sangat Bagus” yaitu 31 %, “Bagus” yaitu 48 %, “Sedang” yaitu 20 % dan “Jelek” yaitu 1 % dengan Rata – Rata *Throughput* yaitu 66 %.

Total Persentase *Throughput* di Gedung B Lantai 1, 2 dan 3 pada kategori “Sangat Bagus” yaitu 43 %, “Bagus” yaitu 36 %, “Sedang” yaitu 18 % dan “Jelek” yaitu 3 % dengan Rata – Rata *Throughput* yaitu 77 %.

Total Persentase *Throughput* di Gedung C Lantai 1, 2 dan 3 pada kategori “Sangat Bagus” yaitu 36 %, “Bagus” yaitu 41 %, “Sedang” yaitu 23 % dan “Jelek” yaitu 0 % dengan Rata – Rata *Throughput* yaitu 72 % .

### 3.5 Indeks Nilai Quality of Service pada gedung A, gedung B, dan gedung C.

Berdasarkan nilai QoS sesuai dengan versi *TIPHON* sebagai standarisasi, untuk kategori QoS “Sangat Memuaskan” jika persentase QoS 95 % - 100 %, “Memuaskan” jika persentase QoS 75 % - 94,75 %, “Kurang Memuaskan” jika persentase 50 % - 74,75 %, dan “Jelek” jika persentase 25 % - 49,75 % maka didapatkan indeks nilai *Quality of Service (QoS)* pada gedung A, gedung B dan gedung C.

Dari nilai Indeks QoS standar *TIPHON* Gedung A didapat nilai Indeks QoS yaitu 93,81 dengan kategori “Memuaskan”, nilai Indeks QoS Gedung B didapat nilai indeks QoS yaitu 94,87 dengan kategori “Memuaskan”, dan nilai Indeks QoS Gedung C pada didapat nilai indeks QoS yaitu 94,60 dengan kategori “Memuaskan”.

### Kesimpulan

Dari hasil analisis *Quality of Service (QoS)* jaringan internet di SMK Telkom Medan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Website untuk pengukuran yang dipakai untuk pengukuran parameter QoS yaitu pingtest.net, speedtest.net, ping.nmonitoring.com dan cnet.com yang terlebih dahulu terhubung ke dalam jaringan untuk melakukan pengukuran.
2. Berdasarkan hasil pengukuran maka didapat nilai QoS untuk gedung A dengan indeks 93,81 dengan kategori “Memuaskan”, nilai QoS untuk gedung B dengan indeks 94,87 dengan kategori “Memuaskan”, dan nilai QoS untuk gedung C dengan indeks 94,60 dengan kategori “Memuaskan”.
3. Dari hasil pengukuran rata – rata *bandwith* faktual yang didapat dari gedung A, B dan C sebesar 6Mbps dari 24Mbps *bandwith* yang disediakan oleh Penyedia Jasa Layanan Internet.

### Referensi

- [1]. Ferguson, P. & Huston, G., 1998, “*Quality of Service*”, John Wiley & Sons Inc.
- [2]. TIPHON, 1999, “*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) General aspects of Quality of Service (QoS)*”, DTR/TIPHON-05006 (cb0010cs.PDF).1999.
- [3]. Lubis, R. S. 2013. “Analisis *Quality of Service (QoS)* jaringan internet di SMK Telkom Medan, (Skripsi)”, Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara.
- [4]. Chandrax 2008, *Action Research/*Penelitian Tindakan, 31 Juli 2008, viewed 08 Juli 2013, <<http://chandrax.net76-.net/?p=7>>.
- [5]. Yoanes dkk 2006, ‘Metoda *Real Time Flow Measurement (RTFM)* untuk Monitoring QoS di Jaringan NGN’, Prosiding 14 Konferensi Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi untuk Indonesia 3-4 Mei 2006, Aula Barat & Timur Institut Teknologi Bandung, Bandung, pp. 454-460, viewed 09 Juli 2013, [www.rachdian.com/component/option,-com/Itemid,58/](http://www.rachdian.com/component/option,-com/Itemid,58/).
- [6]. Zenhadi. 2011. "Praktikum 14 Analisa QoS Jaringan". <http://lecturer.eepisits.edu%2F~zenhadi%2Fkuliah%2FJarkom1%2FPrakt%2520Modu1%252014%2520Analisa%2520QoS.pdf>.