

---

## ANALISIS KUALITAS JARINGAN LAN DENGAN METODE QoS DI PT. SEMEN BATURAJA (PERSERO) Tbk

<sup>1</sup>Tamsir Ariyadi, <sup>2</sup>Muhammad Taufik

<sup>1</sup>Teknik Komputer, Fakultas Vokasi, Universitas Bina Darma, tamsirariyadi@binadarma.ac.id

<sup>2</sup>Teknik Komputer, Fakultas Vokasi, Universitas Bina Darma, opickska22@gmail.com

**Abstract** - *The important thing to consider in a network is QoS (Quality of Service). The level of service quality or what we know as QoS (Quality of Service) is very much a benchmark for every agency, company, office and school. Many balances need to be considered to get a good quality score on the network. Providing a large bandwidth is an alternative, but this is not effective because the traffic that is passed does not continuously have a large traffic value. Therefore a study was conducted at PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk Palembang which has 1 Gbps bandwidth service. This research uses iperf application with QoS method. The parameters used in testing are bandwidth, delay, jitter and throughput..*

*Keywords: QoS, Bandwidth, Delay, Jitter, Throughput*

**Abstrak** - Hal penting yang harus diperhatikan dalam suatu jaringan adalah QoS (*Quality of Service*). Tingkat kualitas layanan atau yang kita kenal dengan QoS (*Quality of Service*) sangat banyak menjadi tolak ukur setiap instansi, perusahaan, perkantoran dan sekolah. Banyak pertimbangan yang perlu diperhatikan untuk mendapat nilai kualitas yang baik pada jaringan. Pengadaan *bandwidth* yang besar merupakan salah satu alternatif, namun hal ini menjadi tidak efektif karena trafik yang dilewatkan tidak secara terus menerus memiliki nilai trafik yang besar. Maka dari itu dilakukan suatu penelitian pada PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk Palembang yang mempunyai layanan fasilitas *bandwidth* 1 Gbps. Penelitian ini menggunakan aplikasi *iperf* dengan metode QoS. Parameter yang digunakan dalam pengujian adalah *bandwidth, delay, jitter* dan *throughput*.

*Kata kunci: QoS, Bandwidth, Delay, Jitter, Throughput*

### 1. Pendahuluan

Jaringan komputer adalah sebuah sistem yang terdiri atas komputer dan perangkat jaringan lainnya yang bekerja bersama-sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama. Jaringan komputer memudahkan proses pertukaran data serta informasi. LAN menyediakan jaringan komunikasi berkecepatan tinggi pada komputer-komputer dan terminal-terminal yang dihubungkan satu sama lain dan terletak pada beberapa tempat yang terpisah dan biasanya tidak terlalu jauh, seperti pada area perkantoran atau pabrik. Tingkat kepadatan lalu lintas akan menyebabkan turunnya kecepatan jaringan, sehingga perlu adanya perubahan atau pengembangan terhadap jaringan komputer yang sudah diterapkan sekarang ini. PT Semen Baturaja (Persero) Tbk memiliki gedung bertingkat yang terbagi menjadi 6 lantai, dimana di setiap lantai masing-masing telah difasilitasi jaringan *internet*.

Analisis jaringan merupakan suatu perpaduan pemikiran yang logis, digambarkan dengan suatu jaringan yang berisi lintasan-lintasan kegiatan dan memungkinkan pengolahan secara analitis. Analisa jaringan kerja memungkinkan suatu perencanaan yang efektif dari suatu rangkaian yang mempunyai interaktivitas. Ketika banyaknya pengguna jaringan internet di PT Semen Baturaja (Persero) Tbk sehingga solusi yang paling baik untuk permasalahan jaringan komputer adalah dengan melakukan Analisis kualitas jaringan LAN (*Local Area Network*) dengan menggunakan parameter QoS (*Quality of Service*), untuk menghasilkan suatu informasi antara lain *bandwidth, delay, jitter* dan *throughput*.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Bandwidth

*Bandwidth* adalah luas atau lebar cakupan frekuensi yang digunakan oleh sinyal dalam medium transmisi. Dalam jaringan komputer, *bandwidth* sering digunakan sebagai suatu sinonim untuk kecepatan *transfer* data (*transfer rate*) yaitu jumlah data yang dapat dibawa dari sebuah titik ke titik lain dalam jangka waktu tertentu (pada umumnya dalam detik). Jenis *bandwidth* ini biasanya diukur dalam bps (*bits per second*). Adakalanya juga dinyatakan dalam Bps (*bytes per second*) [1].

### 2.2 Delay

*Delay* adalah waktu yang dibutuhkan oleh sebuah paket data terhitung dari saat pengiriman oleh *transmitter* sampai saat diterima oleh *receiver*. *Delay* adalah waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama. Titik-titik ini dapat berupa perangkat komputer, atau perangkat jaringan lainnya seperti *router*, modem dan sebagainya yang dilewati oleh paket informasi [2]. Menurut versi TIPHON standarisasi nilai *delay* sebagai berikut :

Tabel 1. Standarisasi *Delay* versi TIPHON

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

Sedangkan berdasarkan versi ITU-T standarisasi nilai *delay* sebagai berikut :

Tabel 2. Standarisasi *Delay* versi ITU-T

Kategori <i>Delay</i>	Besar <i>Delay</i>
Baik	< 150 ms
Cukup	150 s.d. 400 ms
Buruk	> 400 ms

### 2.3 Jitter

*Jitter* adalah variasi *delay*, yaitu perbedaan selang waktu kedatangan antar paket di terminal tujuan. *Jitter* dipengaruhi oleh variasi beban trafik dan besarnya tumbukan antar paket (*congestion*) yang ada dalam jaringan. Semakin besar beban trafik di dalam jaringan akan menyebabkan semakin besar pula peluang terjadinya *congestion* (kemacetan) dengan demikian nilai *jitter*-nya akan semakin besar [2]. *Jitter*, atau variasi kedatangan paket, dapat juga diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan paket-paket di akhir perjalanan *jitter*.

Tabel 3. 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 (1) dan Persamaan (2).

$$\text{Total variasi } delay = Delay - (\text{rata-rata } delay) \dots (1)$$

$$Jitter = \frac{\text{Total variasi } delay}{\text{Total paket yang diterima}} \dots (2)$$

## 2.4 Throughput

*Throughput* adalah ukuran dari kecepatan dimana data dapat dikirim melewati jaringan dalam *bit per second* (bps) [3]. Kemampuan *throughput* dalam menampung *hardware* (perangkat keras) disebut dengan *bandwidth*. Ada kenyataannya, istilah *bandwidth* kadang-kadang digunakan sebagai sinonim dari *throughput*. *Throughput* dapat juga dikatakan *bandwidth* yang sebenarnya [1]. Berikut ini merupakan standarisasi *throughput* menurut TIPHON.

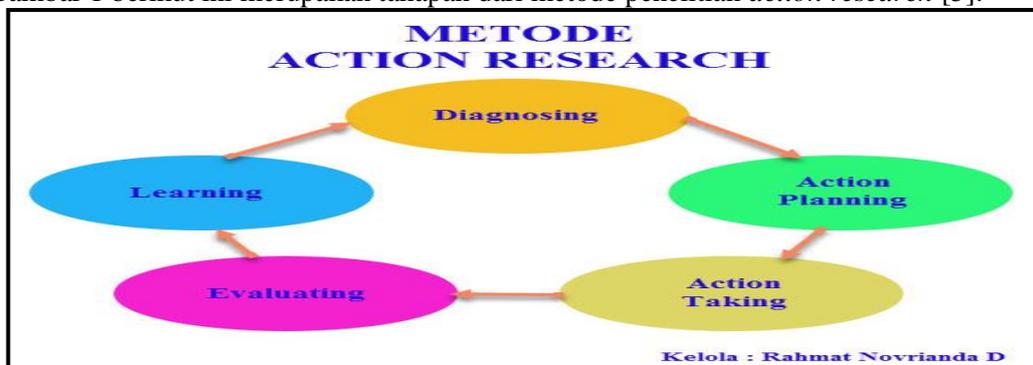
Tabel 4. Standarisasi *Throughput* versi THIPON

Kategori <i>throughput</i>	<i>Throughput</i>	Indeks
Buruk	0 – 338 Kbps	1
Cukup	338 – 700 Kbps	2
Baik	700 – 1.200 Kbps	3
Sangat Baik	> 1.200 Kbps	4

## 3. Metodologi Penelitian

### 3.1 Metode Penelitian

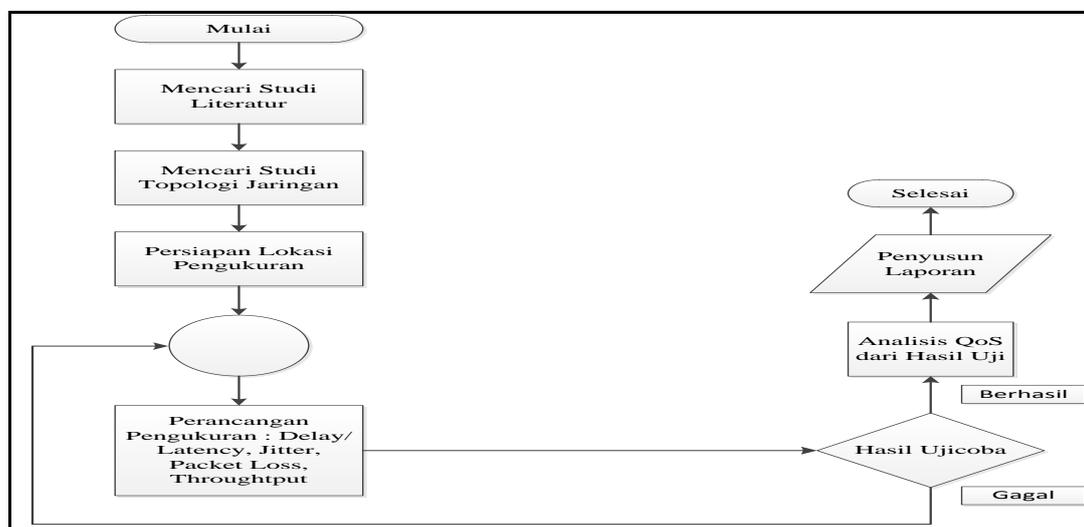
Metode *Action Research* merupakan metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini, dimana metode ini merupakan salah satu bentuk rancangan penelitian. Pada *action research*, “peneliti dapat mendeskripsikan, menginterpretasi dan menjelaskan suatu kondisi sosial pada saat yang bersamaan dengan melakukan intervensi yang bertujuan untuk perbaikan ataupun partisipasi” [4]. Gambar 1 berikut ini merupakan tahapan dari metode penelitian *action research* [5]:



Gambar 1. *Action Research* [6]

### 3.2 Langkah Langkah Penelitian

Metodologi *analisis Quality of Service* yang akan digunakan dalam tahapan penelitian ini, akan diuraikan dalam diagram alir *flowchart* yang ditunjukkan dalam gambar 1 seperti dibawah ini:



Gambar 1. Flowchart langkah-langkah penelitian



## 4.2 Pembahasan

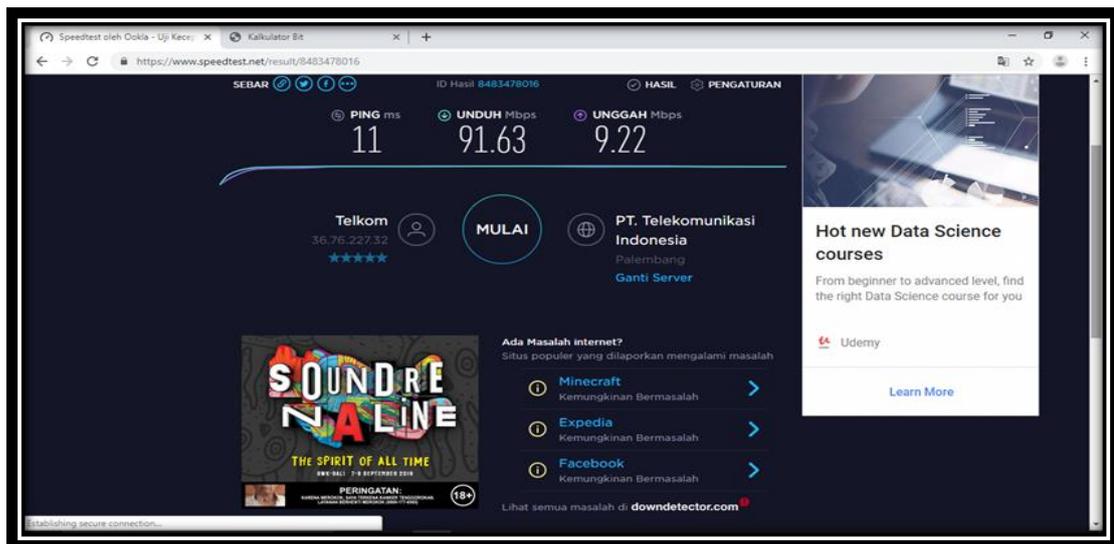
### 4.2.1 Bandwidth

Besarnya *bandwidth* untuk jaringan perantai PT. Semen Baturaja Tbk adalah sebesar 100 Mbps, kemudian dibagi lagi disetiap ruang perantai. Hasil yang didapat dari pengukuran *Bandwidth* dengan *speed test* dari lantai 1 – 6 adalah sebagai berikut:

Tabel 5. *Bandwidth* lantai 1 – 6

No	Lokasi	Jam	IP	PING	Upload	Unggah
1	Lantai 1	16.28 Wib	10.10.15.1	11 ms	91.63 Mbps	9.22 Mbps
2	Lantai 2	15.18 Wib	10.10.15.1	12 ms	74.53 Mbps	7.92 Mbps
3	Lantai 3	14.12 Wib	10.10.15.1	12 ms	89.17 Mbps	8.42 Mbps
4	Lantai 4	12.46 Wib	10.10.15.1	13 ms	85.08 Mbps	6.38 Mbps
5	Lantai 5	10.35 Wib	10.10.15.1	32 ms	61.47 Mbps	7.06 Mbps
6	Lantai 6	8.32 Wib	10.10.15.1	11 ms	36.95 Mbps	8.36 Mbps

Dari tabel diatas menunjukkan kecepatan *upload* tertinggi adalah 91.63 Mbps dan kecepatan unggah tertinggi adalah 9.22 Mbps. Sedangkan kecepatan upload terendah adalah 61.47 Mbps dan kecepatan unggah terendah adalah 9.38 Mbps.



Gambar 3. Hasil Pengukuran *Bandwidth* Dengan *Speedtest.net*

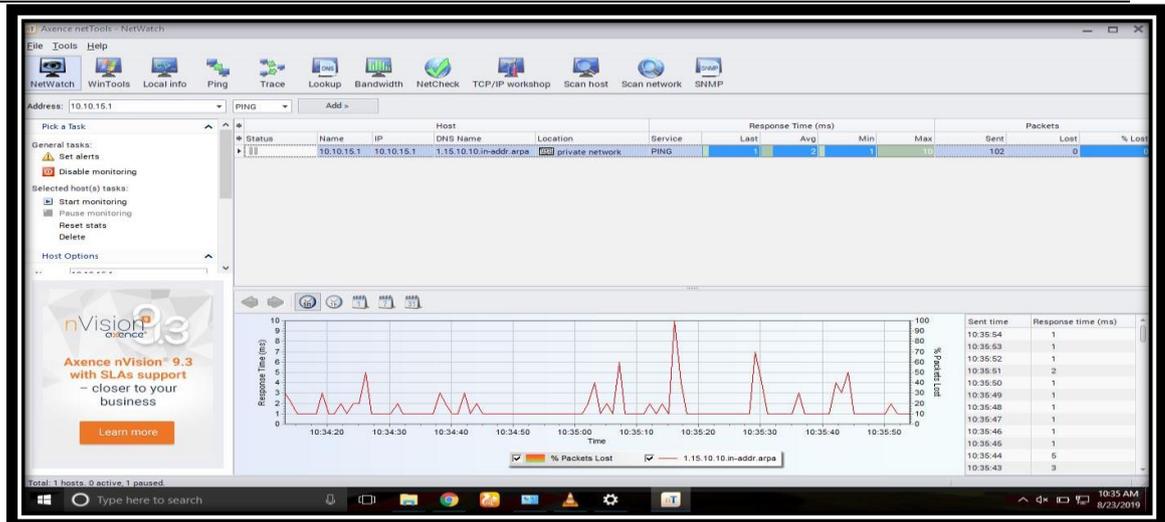
Dari gambar diatas menunjukkan kecepatan ping adalah 11 ms, kecepatan *unduh* adalah 91.63 Mbps dan kecepatan unggah adalah 9.22 Mbps Penulis menggunakan *website speedtest.net* untuk mengukur bandwidth.

## B. Delay

*Delay (latency)* adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Dari hasil tabel dibawah berdasarkan nilai *table* versi TIPHON, maka kategori *delay* untuk setiap lantai termasuk kategori *delay* SANGAT BAGUS karena besar *delay* masih dibawah 150 ms

Tabel 6. *Delay* lantai 1 - 6

No	Host		Jam	Response Time				Tiphon
	Lokasi	IP		Last	Avg	Min	Max	
1	Lantai 1	10.10.15.1	16.28 Wib	2	1	1	6	Sangat Bagus
2	Lantai 2	10.10.15.1	15.18 Wib	1	1	1	9	Sangat Bagus
3	Lantai 3	10.10.15.1	14.12 Wib	1	1	1	5	Sangat Bagus
4	Lantai 4	10.10.15.1	12.46 Wib	1	1	1	5	Sangat Bagus
5	Lantai 5	10.10.15.1	10.35 Wib	1	1	1	10	Sangat Bagus
6	Lantai 6	10.10.15.1	8.32 Wib	1	1	1	6	Sangat Bagus



Gambar 4 Hasil Pengukuran Delay Dengan Axence NetTools

Penulis menggunakan aplikasi Axence NetTools untuk menghitung delay. Dari pengukuran ke IP server diatas menunjukkan hasil last 1, avg 2, min 1, max 10.

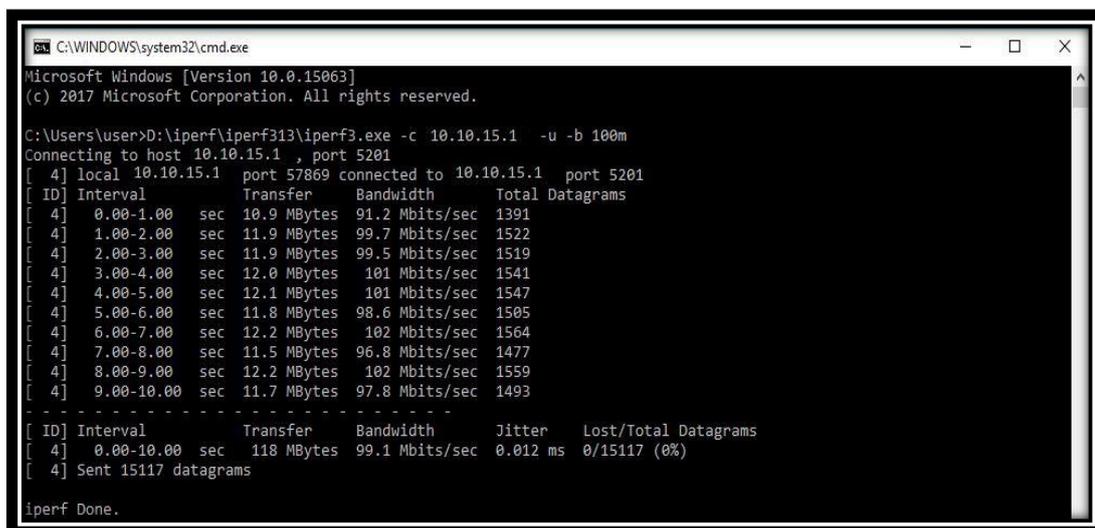
### C. Jitter

Jitter merupakan variasi delay yang terjadi akibat adanya selisih waktu antar kedatangan paket di penerima. Variasi waktu kedatangan paket dalam jaringan LAN ini diukur dengan menggunakan perintah Iperf sehingga didapat nilai jitter. Untuk mengukur jitter, penulis melakukan 4 (Empat) kali pengukuran di setiap lantai. Didapatlah hasil minimum dan maximum dari setiap pengukuran. Hasil pengukuran jitter dapat dilihat di tabel berikut :

Tabel 7. Jitter lantai 1 – 6

No	Lokasi	Jam	IP	Minimum	Maximum	Rata-Rata
1	Lantai 1	16.28 Wib	10.10.15.1	0.011	0.038	0.01875
2	Lantai 2	15.18 Wib	10.10.15.1	0.009	0.013	0.01075
3	Lantai 3	14.12 Wib	10.10.15.1	0.008	0.013	0.00975
4	Lantai 4	12.46 Wib	10.10.15.1	0.011	0.018	0.01375
5	Lantai 5	10.35 Wib	10.10.15.1	0.013	0.041	0.02
6	Lantai 6	8.32 Wib	10.10.15.1	0.011	0.023	0.015

Dari hasil tabel di atas dan berdasarkan nilai peak jitter sesuai dengan tabel versi TIPHON sebagai standarisasi untuk nilai jitter, Maka untuk kategori degradasi sangat bagus jika 0 ms, bagus jika 0 ms s.d 75 ms, sedang 76 ms s.d 125 ms dan jelek jika 125 ms s.d 225 ms.



Gambar 5. Hasil Pengukuran Jitter Dengan Iperf

Penulis menghitung *jitter* dengan bantuan aplikasi *Iperf*. Dengan cara mengetikkan perintah – C (Client), IP, –U (UDP/jenis protokol), -B (maximal bandwidth yang diberikan) 100m.

### D Throughput

Pengukuran *throughput* dilakukan dengan cara mengirimkan atau membebani sejumlah paket tertentu dari suatu *workstation* sumber ke *server*. *Variabel* kurun waktu penerimaan dan banyaknya paket dan banyaknya paket yang diterima dalam kurun waktu tersebut merupakan dua besaran ukur penting. Nilai dari kedua besaran tersebut diperoleh dengan bantuan aplikasi *Axence NetTools*. Didapat hasil *throughput* dalam bit per second (b/s).

Tabel 8. *throughput* lantai 1 – 6

No	Lokasi	Jam	Minimum	Maximum	Rata-Rata
1	Lantai 1	16.28 Wib	254.864 bit/s	2.477.840 bit/s	1.587.717 bit/s
2	Lantai 2	15.18 Wib	264.944 bit/s	2.898.984 bit/s	1.610.156 bit/s
3	Lantai 3	14.12 Wib	75.464 bit/s	2.228.432 bit/s	1.662.249 bit/s
4	Lantai 4	12.46 Wib	287.880 bit/s	2.356.208 bit/s	1.617.847 bit/s
5	Lantai 5	10.35 Wib	218.048 bit/s	2.388.376 bit/s	1.485.481 bit/s
6	Lantai 6	8.32 Wib	253.056 bit/s	2.442.144 bit/s	1.741.996 bit/s

Dari hasil tabel di atas dan berdasarkan nilai *peak jitter* sesuai dengan tabel versi TIPHON sebagai standarisasi untuk nilai *Throughput*, Maka untuk kategori degradasi sangat bagus jika >1.200 Kbps, baik jika 700 – 1.200 Kbps, cukup 338 – 700 Kbps dan buruk jika 0 – 338 Kbps.



Gambar 6. Hasil Pengukuran *Throughput* Dengan *Axence NetTools*

Penulis mengukur *Throughput* dengan bantuan aplikasi *Axence NetTools*, dari hasil gambar diatas terdapat hasil minimum *Throughput* dalam bentuk bit/s adalah 253.056 bit/s, dalam bentuk Kbps adalah 253 Kbps, dalam bentuk Mbps adalah 0,2 Mbps. Hasil *maximum Throughput* dalam bentuk bit/s adalah 2.442.144 bit/s, dalam bentuk Kbps adalah 2.442 Kbps, dalam bentuk Mbps adalah 2.4 Mbps dan hasil *average* atau rata-rata dalam bentuk bit/s adalah 1.741.996 bit/s, dalam bentuk Kbps adalah 1.741 Kbps, dalam bentuk Mbps adalah 1.7 Mbps.

### 5. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat setelah dilakukan tahapan-tahapan pada analisa data dan pengukuran ini sebagai berikut:

1. Analisa atau penelitian ini sudah dilakukan selama 1 (satu) hari dimulai pada tanggal 1 juli 2019 di hari kerja dan di jam sibuk, yakni dari jam 08.00 sampai dengan 16.30 WIB.
2. Analisa dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Axence NetTools*, *Speedtest.net*, *Iperf* yang dijalankan menggunakan *Command Prompt (CMD)* untuk mengetahui kecepatan jaringan LAN (*Local Area Network*).

3. Perolehan dari analisa ini memberitahukan nilai Bandwidth unduh tertinggi adalah 91.63 Mbps, nilai Bandwidth unggah tertinggi adalah 9.22 Mbps, Sedangkan kecepatan unduh terendah adalah 61.47 Mbps dan kecepatan unggah terendah adalah 9.38 Mbps. nilai Delay tertinggi adalah 10 Ms, Sedangkan nilai Delay terendah adalah 1 Ms. nilai Jitter tertinggi adalah 0.02 Ms, Sedangkan nilai Jitter terendah adalah 0.00975 Ms. nilai Throughput tertinggi adalah 1.741.996 bit/s, Sedangkan nilai Jitter terendah adalah 1.485.481 bit/s.
4. Implementasi pengukuran QoS (Quality of Service) di atas berlandaskan versi TIPHON pada analisa ini memperoleh hasil yang rata-rata SANGAT BAGUS. Kondisi ini dapat dilihat dari hasil pengukuran rata-rata delay, jitter, throughput yang memperoleh nilai indeks 4.

### Referensi

- [1] A. R. Mukti and R. N. Dasmien, "Prototipe Manajemen Bandwidth pada Jaringan Internet Hotel Harvani dengan Mikrotik RB 750r2," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 4, no. 2, pp. 87–92, 2019.
- [2] R. Wulandari, "Analisis QoS (Quality of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus: UPT Lokal Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon–LIPI)," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, 2016.
- [3] F. Ardianto and M. Rosyidah, "Manajemen Bandwidth Jaringan Hotspot Berbasis Mikrotik Router," in *Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat AVoER 9*, 2017.
- [4] Rasmila and R. Amalia, "Sistem Informasi Penentuan Persiapan Stok Obat menggunakan Weight Moving Average," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 8, no. 3, pp. 465–478, 2019.
- [5] W. Chandra and R. Amalia, "Sistem Informasi Pemesanan Kamar Mess PT. KAI Persero Divre III Sumatera Selatan," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Scence)*, vol. 4, no. 1, pp. 88–93, 2019.
- [6] R. N. Dasmien and Rasmila, "Implementasi Raspberry Pi 3 pada Sistem Pengontrol Lampu berbasis Raspbian Jessie," *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelit. Inform.)*, vol. 5, no. 1, pp. 46–53, 2019.