

ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QOS) PADA LABORATORIUM KOMPUTER MAN 3 KARAWANG

Quality Of Service (QoS) Analysis On Computer Laboratory Of MAN 3 Karawang

Rudi Wildantoro Lesmana^{*1}, Hannie², Nina Sulistiyowati³

^{1,2}Universitas Singaperbangsa Karawang; Jl. HS. Ronggo Waluyo, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361, tlp/fax 081292285094

³Jurusan Teknik Informatika, FASILKOM UNSIKA, Karawang

e-mail: ^{*1}1610631170200@student.unsika.ac.id, ²hannie@staff.unsika.ac.id,

³nina.sulistio@unsika.ac.id

Abstrak

MAN 3 Karawang saat ini telah menggunakan jaringan internet dan telah menerapkan sistem UNBK. Menurut Kepala Laboratorium Komputer (LabKomp), Bapak Suryadi menyebut bahwa sistem UNBK mulai diterapkan di MAN 3 Karawang yaitu pada tahun 2017 untuk tingkat SLTP dan SLTA. Namun pada tahun 2019 bertepatan dengan pelaksanaan try out Ujian Nasional (UN) tingkat SLTP, di sekolah tersebut pernah mengalami gangguan jaringan internet yang berdampak pada pemberhentiannya kegiatan tersebut untuk tahun 2019. Try out tersebut hanya terlaksana 1 hari dari waktu yang seharusnya yaitu 3 hari, yang berarti hanya terlaksana untuk satu mata pelajaran. Setelah dilakukan wawancara kepada 10 pengguna internet pada MAN 3 Karawang diketahui bahwa pada jaringan internet MAN 3 Karawang sering terjadi gangguan konektivitas dan jaringan internet lambat. Untuk mengatasi hal tersebut dilakukan penelitian yaitu menganalisis kinerja lalu lintas jaringan internet pada MAN 3 Karawang menggunakan teknik QoS (Quality Of Service) dengan parameter yang dijadikan acuan untuk QoS yaitu bandwidth, delay, jitter, throughput, dan packet loss. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode Action Research. Berdasarkan hasil pada penelitian ini diketahui bahwa kualitas jaringan internet pada MAN 3 Karawang kurang layak untuk melaksanakan UNBK.

Kata kunci—QoS, Action Research, TIPHON

Abstract

MAN 3 Karawang currently has an internet network and has implemented the UNBK system. According to the Head of the Computer Laboratory (LabKomp), Mr Suryadi mentioned that the UNBK system began to be implemented in MAN 3 Karawang, namely in 2017 for junior and senior high school levels. However, in 2019 to coincide with the implementation of the National Examination (UN) try out at the junior high school level, the school has experienced internet network disruption which has an impact on the termination of these activities for 2019. The try out only took place 1 day from the time it should be 3 days, which means that only for one subject. After interviewing 10 internet users at MAN 3 Karawang, it is known that on the internet network MAN 3 Karawang, connectivity problems often occur and internet network is slow. To overcome this, a study was conducted that analyzed the performance of internet network traffic on MAN 3 Karawang using QoS (Quality Of Service) techniques with parameters used as a reference for QoS, namely bandwidth, delay, jitter, throughput, and packet loss. The research method used in this study is the Action Research method. But before that, the data collection process was carried out by conducting literature studies, observations, and interviews. The tools used are Speedtest TACHYON and Axis Net Tools 5. Based on the results of this study note that the quality of the internet network at MAN 3 Karawang is less feasible to implement UNBK.

Keywords— QoS, Action Research, TIPHON

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi khususnya di bidang jaringan internet sudah berkembang pesat dan menjadi kebutuhan yang mendasar dalam semua lini kehidupan, baik itu pada perusahaan, pemerintah, perguruan tinggi, maupun sekolah [1]. Kebutuhan akan informasi serta akses yang cepat dalam mengirim dan menerima sebuah data tidak dapat lagi terelakkan. Pada perusahaan atau instansi pendidikan yang membutuhkan kecepatan serta ketepatan tinggi dalam mengirim atau menerima data menjadi pihak yang sangat terbantu dengan adanya akses jaringan internet [2]. Karena hal tersebut pengguna internet dari tahun ke tahun semakin meningkat. Pada tahun 2018, berdasarkan survei yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) dari total 264 juta penduduk Indonesia ada sebanyak 171,17 juta jiwa atau sekitar 64,8% yang sudah terhubung ke internet. Angka tersebut meningkat kurang lebih 10% dari tahun sebelumnya. Pada tahun sebelumnya, diketahui bahwa 143,26 juta atau 54,68% yang sudah terhubung ke internet pada tahun 2017.

Penggunaan jaringan internet di dunia pendidikan telah memberikan banyak manfaat [3]. Tahun 2015 adalah awal diberlakukannya UNBK (Ujian Nasional Berbasis Komputer). Diharapkan dengan adanya hal tersebut dapat memudahkan siswa dalam mengisi data diri saat mengerjakan soal ujian dan pengelola bisa dengan mudah mendapatkan rekapitulasi hasil ujian. UNBK telah diterapkan hampir diseluruh sekolah di Indonesia, termasuk di MAN 3 Karawang.

MAN 3 Karawang saat ini telah menggunakan jaringan internet dan telah menerapkan sistem UNBK. Menurut Kepala Laboratorium Komputer (LabKomp), Bapak Suryadi menyebut bahwa sistem UNBK mulai diterapkan di MAN 3 Karawang yaitu pada tahun 2017 untuk tingkat SLTP dan SLTA. Namun pada tahun 2019 bertepatan dengan pelaksanaan *try out* Ujian Nasional (UN) tingkat SLTP, di sekolah tersebut pernah mengalami gangguan jaringan internet yang membuat *server down* tidak dapat menampung jumlah perangkat yang mengakses secara bersamaan. Hal itu berdampak pada pemberhentiannya kegiatan tersebut untuk tahun 2019. *Try out* tersebut hanya terlaksana 1 hari dari waktu yang seharusnya yaitu 3 hari, yang berarti hanya terlaksana untuk satu mata pelajaran.

Untuk mengatasi hal tersebut, akan dilakukan penelitian yaitu menganalisis kinerja lalu lintas jaringan internet pada MAN 3 Karawang menggunakan teknik QoS (*Quality Of Service*). Dengan adanya QoS memungkinkan administrator jaringan untuk dapat mengelola jaringan akibat terjadinya kemacetan (*congestion*) pada lalu lintas aliran paket di dalam jaringan komputer [4]. QoS akan menghasilkan nilai dari setiap parameter yang dibutuhkan untuk pemantauan jaringan [5]. Parameter yang dijadikan acuan untuk QoS pada penelitian ini yaitu *bandwith*, *delay*, *jitter*, *throughput*, dan *packet loss*. Standar yang dijadikan acuan untuk penentuan kualitas jaringan internet adalah standar dari TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks*). TIPHON merupakan standar internasional yang mengelompokkan kategori kualitas layanan lalu lintas jaringan komputer berdasarkan parameter - parameter yang ditentukan seperti *delay*, *throughput*, dan *packet loss*. [6].

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian terdiri dari metode pengumpulan data dan metode analisis menggunakan metode *action research*. Metode pengumpulan pada penelitian ini terdiri dari studi literatur, observasi, dan wawancara. Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode *action research* yang terdiri dari 5 tahapan yaitu melakukan diagnosa (*diagnosing*), membuat rencana tindakan (*action planning*), melakukan tindakan (*action taking*), melakukan evaluasi (*evaluating*), dan pembelajaran (*learning*).

2.1 Studi Literatur

Pada tahap studi literatur, dilakukan pengumpulan data referensi yang digunakan terhadap obyek yang ada berupa referensi untuk mengukur kualitas layanan pada kinerja jaringan internet pada laboratorium komputer.

2.2 Wawancara

Pada tahap observasi, dilakukan pengamatan langsung terhadap obyek yang diteliti berupa data – data hasil pengukuran langsung saat melakukan pengujian.

2.3 Observasi

Pada tahap wawancara, dilakukan wawancara kepada pengelola jaringan komputer pada MAN 3 Karawang mengenai data – data pendukung penelitian seperti data jaringan internet.

2.4 Diagnosa (Diagnosing)

Tahap ini merupakan tahap identifikasi masalah – masalah pokok yang ada guna menjadi dasar melakukan penelitian. Pada tahap ini hasil pengumpulan data dari observasi dan wawancara yang sudah dilakukan yaitu berisi mengenai masalah – masalah terkait jaringan internet di MAN 3 Karawang akan diolah agar sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan.

2.5 Membuat Rencana Tindakan (Action Planning)

Membuat rencana tindakan merupakan tahap perancangan penelitian. Pada tahap ini dibuat jadwal pengujian.

2.6 Melakukan Tindakan (Action Taking)

Melakukan pengujian sesuai jadwal pengujian yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan menggunakan *software speedtest TACHYON* dan *Axence Net Tools 5* untuk menguji parameter yang sudah ditentukan yaitu *bandwith*, *delay*, *jitter*, *throughput*, dan *packet loss*. Pengujian ini dilakukan di laboratorium komputer MAN 3 Karawang sesuai jadwal yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya.

2.7 Melakukan Evaluasi (Evaluating)

Mengevaluasi dan analisis terhadap hasil yang didapat dari pengujian yang telah dilakukan. Pada tahap ini data yang diperoleh direkap menggunakan *software* Microsoft Excel berdasarkan hari. Data yang direkap disajikan dalam bentuk tabel dan diagram batang.

2.8 Pembelajaran (Learning)

Tahap ini merupakan tahap pengambilan keputusan. Data dipelajari dan dianalisa untuk mendapatkan sebuah kesimpulan. Kesimpulan tersebut berupa standar kualitas jaringan internet di MAN 3 Karawang. Hasil tersebut akan dikategorikan berdasarkan standar *TIPHON* sesuai parameter yang telah ditentukan. Hasil tersebut akan dijadikan bahan dasar untuk menentukan saran rekomendasi kepada pihak sekolah dalam pengembangan jaringan internet di MAN 3 Karawang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data yang telah dikumpulkan, akan dilakukan pengujian jaringan komputer pada laboratorium MAN 3 Karawang dengan parameter *bandwith*, *jitter*, *delay*, *throughput*, dan *packet loss*. Pengujian dilakukan menggunakan *tools Speedtest TACHYON* dan *Axence Net Tools*. *Tools* tersebut merupakan *tools* yang mempunyai fungsi sebagai pemantau lalu lintas jaringan komputer [7]. Pengujian dilakukan selama 6 hari pada jam sibuk lalu lintas jaringan komputer. Perangkat pengujian diambil dari *website* yang sering dikunjungi oleh pengguna yaitu *www.cnnindonesia.com*, *www.youtube.com*, *www.twitter.com*, *www.facebook.com*, *IP server*, *IP Client*. Hasil dari pengumpulan data, pengujian, dan analisis hasil pengujian disajikan dalam bentuk tabel dan penjelasan singkat dibawah ini.

2.1 Hasil Pengumpulan Data

Sebelum melakukan pengujian dilakukan proses wawancara langsung kepada user yang telah ditentukan sebelumnya. Untuk menentukan jumlah responden dilakukan proses pengambilan jumlah sampel menggunakan rumus *solvin* dengan tingkat *error* margin sebesar 5% (0.05) yaitu sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{10}{1 + 10 \times 0.05^2}$$

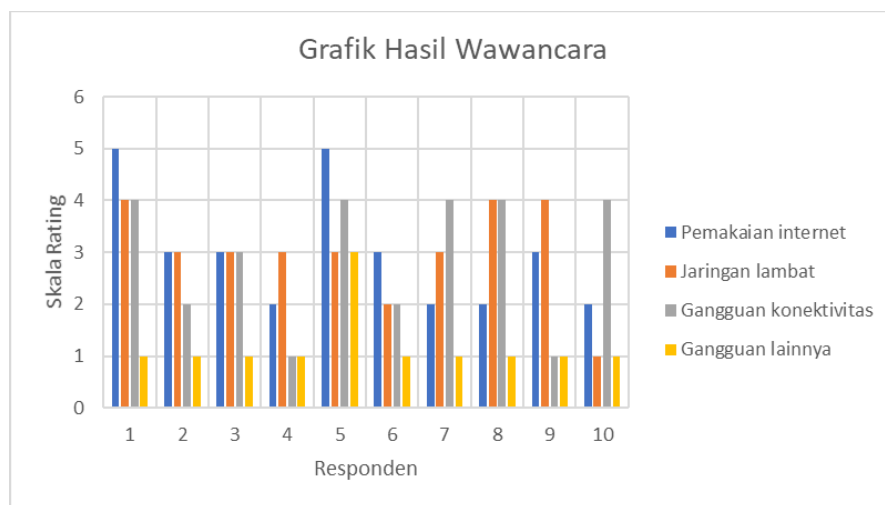
$$n = \frac{10}{1 + 10 \times 0.0025}$$

$$n = \frac{10}{1 + 0.025}$$

$$n = \frac{10}{1.025}$$

$$n = 9,76$$

Maka jumlah sampel minimal yang dapat diambil adalah 9,76 (dibulatkan menjadi 10 sampel). Sampel tersebut akan diambil dari anggota bimbingan TIK yang sering menggunakan jaringan internet di LabKomp MAN 3 Karawang. Pada Gambar 1 dibawah ini merupakan hasil dari wawancara yang telah dilakukan.



Gambar 1. Grafik Hasil Wawancara

Berdasarkan gambar diatas, hampir semua siswa pernah atau sering mengalami gangguan pada jaringan internet di MAN 3 Karawang. Gangguan yang sering terjadi yaitu jaringan internet lambat dan gangguan konektivitas. Dapat disimpulkan bahwa jaringan internet sering terjadi gangguan.

2.2 Hasil Pengujian

Pada poin ini akan dibahas mengenai hasil pengujian yang telah dilakukan dengan parameter *bandwidth*, *jitter*, *delay*, *throughput*, dan *packet loss*. Perangkat pengujian yang digunakan yaitu *www.youtube.com*, *www.cnnindonesia.com*, *www.twitter.com*, *www.facebook.com*, *IP Server*, dan *IP Client*. Pengujian dilakukan selama 6 hari pada jam – jam sibuk lalu lintas jaringan

komputer.

2. 2.1 Bandwith

Hasil pengujian *bandwith* disajikan pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Bandwith*

No.	Hari/Tanggal	Jumlah <i>Bandwith</i> (Mbps)
1.	Senin, 2 Maret 2020	1.41 Mbps
2.	Selasa, 3 Maret 2020	2.33 Mbps
3.	Rabu, 4 Maret 2020	0.22 Mbps
4.	Kamis, 5 Maret 2020	0.18 Mbps
5.	Jum'at, 6 Maret 2020	0.13 Mbps
6.	Sabtu, 7 Maret 2020	0.53 Mbps

2. 2.2 Jitter

Hasil pengujian *jitter* disajikan pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Pengujian *Jitter*

No.	Hari/Tanggal	Jumlah <i>Jitter</i> (ms)
1.	Senin, 2 Maret 2020	237 ms
2.	Selasa, 3 Maret 2020	168 ms
3.	Rabu, 4 Maret 2020	205 ms
4.	Kamis, 5 Maret 2020	439 ms
5.	Jum'at, 6 Maret 2020	484 ms
6.	Sabtu, 7 Maret 2020	522 ms

2. 2.3 Delay

Hasil pengujian *delay* disajikan pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Hasil Pengujian *Delay*

No.	Hari/Tanggal	Perangkat	<i>Respon Time</i> (ms)				
			Last	Avg	Min	Max	Sent
1.	Senin, 2 Maret 2020	www.youtube.com	23	32	16	243	1561
		www.cnnindonesia.com	18	21	6	200	1571
		www.facebook.com	11	24	4	158	1548
		www.twitter.com	28	31	16	201	1543
		IP Server	1	1	0	5	1531
		IP Client	1	1	0	4	1525
2.	Selasa, 3 Maret 2020	www.youtube.com	20	33	16	443	2803
		www.cnnindonesia.com	17	24	5	463	2827
		www.facebook.com	11	20	4	285	818
		www.twitter.com	255	265	252	657	914
		IP Server	1	1	0	3	2742
		IP Client	1	1	0	9	2654
3.	Rabu, 4 Maret 2020	www.youtube.com	40	35	16	195	2757
		www.cnnindonesia.com	26	23	5	168	2750
		www.facebook.com	21	24	4	152	2744
		www.twitter.com	Timeout	34	15	133	2738
		IP Server	1	1	0	5	2722

		IP Client	1	1	0	3	2731
4.	Kamis, 5 Maret 2020	www.youtube.com	<i>Timeout</i>	32	16	108	2141
		www.cnnindonesia.com	<i>Timeout</i>	20	5	103	2141
		www.facebook.com	24	23	4	109	2139
		www.twitter.com	<i>Timeout</i>	32	16	102	2139
		IP Server	1	1	0	10	2141
		IP Client	3	1	0	10	1895
5.	Jum'at, 6 Maret 2020	www.youtube.com	31	32	17	162	2209
		www.cnnindonesia.com	18	21	6	182	2209
		www.facebook.com	20	20	5	142	2209
		www.twitter.com	<i>Timeout</i>	43	19	135	2206
		IP Server	1	1	0	4	4
		IP Client	1	1	0	27	27
6.	Sabtu, 7 Maret 2020	www.youtube.com	36	32	16	206	2413
		www.cnnindonesia.com	20	20	5	221	2413
		www.facebook.com	23	23	4	184	2411
		www.twitter.com	33	32	16	171	2411
		IP Server	1	1	0	10	2413
		IP Client	3	1	0	10	2167

2. 2.4 Throughput

Hasil pengujian *throughput* disajikan pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Hasil Pengujian *Throughput*

No.	Hari/Tanggal	Perangkat	<i>Throughput</i> (bps)		
			Avg	Min	Max
1.	Senin, 2 Maret 2020	www.youtube.com	31680	9616	58392
		www.cnnindonesia.com	53288	15920	181856
		www.facebook.com	53584	9872	216336
		www.twitter.com	29162	9704	60000
		IP Server	1492653	460920	1840840
		IP Client	1782694	892528	2338040
2.	Selasa, 3 Maret 2020	www.youtube.com	41699	9936	61672
		www.cnnindonesia.com	60931	9712	186904
		www.facebook.com	130861	10184	240488
		www.twitter.com	3629	1720	3768
		IP Server	1410791	359480	2003336
		IP Client	1936165	825312	2203352
3.	Rabu, 4 Maret 2020	www.youtube.com	29355	10280	59768
		www.cnnindonesia.com	42201	11728	179368
		www.facebook.com	60849	10696	228568
		www.twitter.com	37579	10968	62304
		IP Server	1612409	117896	2161192
		IP Client	1797322	79312	2392224

4.	Kamis, 5 Maret 2020	www.youtube.com	31649	9616	58392
		www.cnnindonesia.com	53807	15920	181856
		www.facebook.com	53543	9872	216336
		www.twitter.com	29326	904	60000
		IP Server	1478920	460920	1840840
		IP Client	1772860	892528	2313256
5.	Jumat, 6 Maret 2020	www.youtube.com	30313	13536	51608
		www.cnnindonesia.com	46472	19080	142784
		www.facebook.com	51302	27808	155360
		www.twitter.com	24041	12776	48224
		IP Server	1490933	425304	2148128
		IP Client	1985831	1087080	2434696
6.	Sabtu, 7 Maret 2020	www.youtube.com	33479	11424	59848
		www.cnnindonesia.com	53802	19565	174344
		www.facebook.com	35676	15464	603552
		www.twitter.com	35723	10120	60904
		IP Server	1110128	236976	1860464
		IP Client	1566852	374616	2564104

2. 2.5 Packet Loss

Hasil pengujian *packet loss* disajikan pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Hasil Pengujian *Packet Loss*

No.	Hari/Tanggal	Perangkat	Packet Loss		
			Sent	Lost	Lost (%)
1.	Senin, 2 Maret 2020	www.youtube.com	1543	410	27
		www.cnnindonesia.com	1552	446	29
		www.facebook.com	1529	402	26
		www.twitter.com	1525	437	29
		IP Server	1513	0	0
		IP Client	1507	3	0
2.	Selasa, 3 Maret 2020	www.youtube.com	2803	307	11
		www.cnnindonesia.com	2827	313	11
		www.facebook.com	818	33	4
		www.twitter.com	914	54	6
		IP Server	2742	8	0
		IP Client	2654	0	0
3.	Rabu, 4 Maret 2020	www.youtube.com	2715	827	30
		www.cnnindonesia.com	2708	787	29
		www.facebook.com	2702	660	24
		www.twitter.com	2697	727	27
		IP Server	2679	1	0
		IP Client	2688	0	0
4.	Kamis, 5	www.youtube.com	2114	644	30

	Maret 2020	www.cnnindonesia.com	2114	707	33
		www.facebook.com	2112	618	29
		www.twitter.com	2112	619	29
		IP Server	2114	0	0
		IP Client	1868	0	0
5.	Jumat, 6 Maret 2020	www.youtube.com	2006	831	41
		www.cnnindonesia.com	2006	853	43
		www.facebook.com	2005	788	39
		www.twitter.com	2004	795	40
		IP Server	2005	0	0
		IP Client	2012	0	0
6.	Sabtu, 7 Maret 2020	www.youtube.com	2069	531	26
		www.cnnindonesia.com	2069	543	26
		www.facebook.com	2069	528	26
		www.twitter.com	2069	528	26
		IP Server	2070	0	0
		IP Client	2022	16	1

2.3 Evaluasi Hasil Pengujian

Setelah mendapatkan hasil pengujian sesuai dengan parameter yang ditentukan maka data tersebut akan dirata – ratakan dan untuk *jitter*, *delay*, *throughput*, dan *packet loss* akan dikategorikan berdasarkan standar TIPHON.

2. 3.1 Bandwith

Berdasarkan hasil pengujian *bandwith* pada tabel 1 dapat disimpulkan bahwa rata – rata *bandwith* yang didapatkan setiap perangkat yang terhubung ke dalam jaringan tersebut mendapatkan *bandwith* sebesar 0,63 Mb. Selain itu, setelah proses pengujian dilakukan dapat diketahui bahwa *bandwith* yang didapatkan setiap perangkat yang terhubung ke jaringan tersebut berbeda – beda. Hal ini disebabkan karena tidak adanya manajemen *bandwith* oleh pengelola jaringan agar setiap *client* mendapatkan *bandwith* yang sama rata. Hal tersebut dapat mempengaruhi kualitas jaringan internet di MAN 3 Karawang.

2. 3.2 Jitter

Berdasarkan hasil pengujian *jitter* pada tabel 2 dapat disimpulkan bahwa rata – rata *jitter* yang didapatkan yaitu sebesar 342,5 ms. Nilai rata – rata *jitter* tersebut termasuk ke dalam kategori jelek menurut standar TIPHON. Berikut tabel standar TIPHON parameter *jitter* :

Tabel 6. Standar TIPHON Jitter

Kategori	Besar	Indeks
Sangat Bagus	0ms – 75ms	4
Bagus	75ms – 125ms	3
Sedang	125ms- 225ms	2
Jelek	>225ms	1

Selain itu, setelah proses pengujian dilakukan dapat diketahui bahwa *jitter* pada jaringan komputer LabKomp MAN 3 Karawang naik turun setiap harinya. Terkadang pada hari pertama tinggi lalu pada hari keduanya naik dan pada hari selanjutnya naik kembali. *Jitter* pada

laboratorium komputer MAN 3 Karawang menjadi tidak stabil. Hal tersebut dapat mempengaruhi kualitas jaringan internet pada LabKomp MAN 3 Karawang.

2. 3.3 Delay

Untuk standar kualitas jaringan berdasarkan parameter *delay* menggunakan standar *TIPHON* yang disajikan dalam tabel 7.

Tabel 7. Standar *TIPHON Delay*

Kategori	Besar	Indeks
Sangat Bagus	<150ms	4
Bagus	150ms – 300ms	3
Sedang	300ms – 450ms	2
Jelek	>450ms	1

Berdasarkan hasil pengujian *delay* pada tabel 3 dapat diketahui rata – rata *delay* yang akan dikategorikan menurut standar *THIPON* sebagai berikut :

Tabel 8. Nilai Rata – rata Pengujian *Delay*

No.	Perangkat Pengukuran	Rata – rata <i>delay</i> (ms)	Standar TIPHON
1.	www.youtube.com	32,67	Sangat Bagus
2.	www.cnnindonesia.com	21,5	Sangat Bagus
3.	www.facebook.com	22,3	Sangat Bagus
4.	www.twitter.com	72,83	Sangat Bagus
5.	Server	1	Sangat Bagus
6.	Client	1	Sangat Bagus

Dari hal diatas, dapat dilihat bahwa nilai rata – rata *delay* antar perangkat pengukuran mempunyai perbedaan. Seperti pada perangkat pengukuran *www.twitter.com* dengan perangkat pengukuran *www.facebook.com* berbeda. Namun berbeda dengan perangkat pengukuran lainnya, *server* dan *client* memiliki nilai rata – rata *delay* yang sama yaitu 1 ms. Dapat disimpulkan bahwa jaringan LAN pada LabKomp MAN 3 Karawang memiliki konektivitas yang baik jika tidak terhubung dengan jaringan internet. Yang berarti jaringan lokal pada laboratorium komputer MAN 3 Karawang lebih baik daripada jaringan internetnya.

2. 3.4 Throughput

Untuk standar kualitas jaringan berdasarkan parameter *throughput* menggunakan standar *TIPHON* yang disajikan dalam tabel 9 dibawah ini.

Tabel 9. Standar *TIPHON Throughput*

Kategori	Besar	Indeks
Sangat Bagus	76% - 100%	4
Bagus	51% - 75%	3
Sedang	25% - 50%	2
Jelek	<25%	1

Berdasarkan hasil pengujian *throughput* pada tabel 9 yang dilakukan selama enam hari pada laboratorium komputer MAN 3 Karawang dapat diketahui rata – rata *throughput* setiap perangkat pengukuran yaitu sebagai berikut.

Tabel 10. Nilai Rata – rata Pengujian *Throughput*

No.	Perangkat Pengukuran	Bandwith tersedia (bps)	Rata - rata Throughput (bps)	Persentase (%)	Standar TIPHON
1	www.youtube.com	7000000	33029,17	0,47	Jelek
2	www.cnnindonesia.com	7000000	51750,17	0,74	Jelek
3	www.facebook.com	7000000	64302,5	0,92	Jelek
4	www.twitter.com	7000000	26576,67	0,38	Jelek
5	Server	7000000	1432639	20,47	Jelek
6	Client	7000000	1806954	25,81	Sedang

Nilai presentase dari setiap perangkat pengukuran dikategorikan jelek, hanya *client* yang dikategorikan sedang. Hal tersebut diakibatkan jumlah *bandwith* yang hanya 7 Mb harus dibagi ke dalam 20 komputer *client* yang diaktifkan. Selain itu, hal tersebut diakibatkan juga karena *topologi* yang digunakan yaitu *topologi bus*. *Topologi* tersebut akan membagi *bandwith* yang lebih tinggi kepada *client* yang paling dekat secara jarak transmisi data dan hal tersebut merugikan *client* dengan jarak yang lebih jauh. Adapun spesifikasi perangkat keras juga mempengaruhi kinerja agar *client* mendapatkan *throughput* secara penuh.

2. 3.5 Packet Loss

Untuk *packet loss* pengukuran standar kualitas jaringan berdasarkan pada standar TIPHON yang disajikan dalam tabel 11 dibawah ini.

Tabel 11. Standar TIPHON *Packet loss*

Kategori	Besar	Indeks
Sangat Bagus	0% - 2%	4
Bagus	3% - 14%	3
Sedang	15% - 24%	2
Jelek	>25%	1

Berdasarkan hasil pengujian *packet loss* pada tabel 5 yang dilakukan selama enam hari dapat diketahui rata – rata *packet loss* sebagai berikut.

Tabel 12. Nilai Rata – rata Pengujian *Packet Loss*

No.	Perangkat Pengukuran	Packet Loss		Standar TIPHON
		Lost	Lost (%)	
1.	www.youtube.com	591,67	27,5	Jelek
2.	www.cnnindonesia.com	608,17	28,5	Jelek
3.	www.facebook.com	504,83	24,67	Jelek
4.	www.twitter.com	526,67	26,17	Jelek
5.	Server	1,5	0	Sangat Bagus
6.	Client	3,17	0,17	Sangat Bagus

Dari hal yang disebutkan diatas dapat dilihat bahwa nilai *packet loss* yang paling tinggi yaitu pada perangkat pengujian *www.cnnindonesia.com* yang berarti pengaksesan *website* tersebut sangat sering. Hal tersebut merupakan salah satu penyebab terjadinya tabrakan data.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan analisis *Quality Of Service (QoS)* pada jaringan LAN di laboratorium komputer MAN 3 Karawang dengan mengukur parameter yang ditentukan yaitu *bandwith*, *jitter*, *delay*, *throughput*, dan *packet loss* diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisis jaringan internet pada LabKomp MAN 3 Karawang menggunakan teknik *Quality Of Service (QoS)* diketahui bahwa kualitas jaringan internet secara keseluruhan berada pada kondisi yang kurang baik. Berdasarkan parameter *bandwith* dan *throughput*, belum adanya konfigurasi pembagian *bandwith* mengakibatkan *bandwith* yang terdistribusi ke setiap perangkat tidak sama. Hal tersebut berdampak pada *throughput* yang kurang optimal. Berdasarkan parameter *jitter* dan *delay*, variasi *jitter* sangat dinamis yang berdampak pada waktu *delay* menjadi tidak menentu. Berdasarkan parameter *packet loss*, banyaknya paket data yang hilang diakibatkan sering terjadinya tabrakan (*collision*) data. Disamping itu topologi yang digunakan pada LabKomp masih menggunakan topologi *bus* yang memiliki kelemahan sering terjadinya *collision* (tabrakan) data. Hal – hal tersebut mengakibatkan kualitas jaringan internet pada LabKomp MAN 3 Karawang sering terjadi gangguan.
2. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan diketahui bahwa rata – rata *bandwith* yang didapatkan dari setiap perangkat pengukuran menghasilkan *bandwith* sebesar 0,63 Mb. Rata – rata *jitter* yang didapatkan dari setiap perangkat pengukuran mendapatkan nilai *jitter* sebesar 342,5 ms termasuk ke dalam kategori jelek menurut standar *TIPHON*. Rata – rata *delay* yang didapatkan dari setiap perangkat pengukuran menghasilkan nilai yang termasuk ke dalam kategori sangat bagus menurut standar *TIPHON*. Rata – rata *throughput* yang didapatkan dari setiap perangkat pengukuran menghasilkan nilai yang termasuk ke dalam kategori jelek menurut standar *TIPHON*, hanya *client* yang termasuk ke dalam kategori sedang. Rata – rata *packet loss* yang didapatkan dari setiap perangkat pengukuran menghasilkan nilai yang termasuk ke dalam kategori jelek menurut standar *TIPHON*, hanya server dan *client* yang termasuk ke dalam kategori sangat bagus. Secara keseluruhan, semua hasil menunjukkan standar kualitas jaringan internet yang kurang baik.

5. SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka saran – saran untuk pengembangan jaringan komputer di MAN 3 Karawang maupun untuk penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut :

1. Perlu adanya penambahan jumlah *bandwith* yang tadinya hanya 7 Mb menjadi 50 – 100 Mb. Hal tersebut dimaksudkan agar setiap perangkat yang terhubung kepada jaringan internet MAN 3 Karawang mendapatkan *bandwith* yang cukup.
2. Disamping penambahan *bandwith* juga harus ada manajemen *bandwith* dari pengelola jaringan agar pendistribusian *bandwith* terbagi secara merata untuk setiap perangkat yang terhubung kepada jaringan internet di MAN 3 Karawang. Untuk pendistribusian bisa menggunakan metode *simple queue* agar *bandwith* terbagi secara merata untuk setiap *client*.
3. Pergantian topologi *bus* menjadi topologi *tree*.
4. Piranti yang perlu ditingkatkan yaitu pada *switch* dan juga kabel *UTP*. Spesifikasi *Switch* yang tadinya versi 10/100 harus ditingkatkan kepada spesifikasi *switch* yang lebih tinggi salah satunya dengan menggunakan *switch* versi 100/1000. Selain itu juga jumlah port pada *switch* juga harus ditingkatkan yang tadinya hanya 24 port menjadi *switch* yang memiliki jumlah port sebanyak 48 port. Sedangkan kabel *UTP* yang tadinya menggunakan kabel *UTP CAT5e* harus ditingkatkan kepada kategori kabel *UTP CAT6*. Hal tersebut dimaksudkan agar mempercepat proses *transmisi* data dan meminimalisir terjadinya data *overload*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada orang tua dan keluarga yang senantiasa mendoakan, dan juga kepada dosen pembimbing Ibu Hannie dan Ibu Nina Sulistiyowati yang banyak memberikan arahan dan bimbingan sehingga dapat terselesaikannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. D. Riskiono., D. Pasha., M. Trianto., 2018, Analisis Kinerja Metode Routing OSPF dan RIP Pada Model, *Open Jurnal System SEMNASTEKNOMEDIA*, No.1, Vol.6, 13-18, : <https://ojs.amikom.ac.id/index.php/semnasteknomedia/article/view/2047/1856/2047-4190-1-SM.pdf>.
- [2] Wijaya, KA., 2017, Analisis Quality Of Service Pada Jaringan Wifi id PT Telkom Indonesia Tbk, *Skripsi*, Fakultas Ilmu Komputer, Univ. Singaperbangsa Karawang, Karawang.
- [3] N. K. Wicaksono., B. Sugiantoro., 2017, Analysis Quality Of Service Wireless LAN at University PGRI Yogyakarta, *International Journal On Informatics For Development*, No.1, Vol.6, 9-12, : <http://ejournal.uin-suka.ac.id/saintek/ijid/article/download/1269/1260/1269-3073-1-PB.pdf>.
- [4] Mohd. Siddik., 2019, Analisis Quality Of Service Jaringan Local Area Network Menggunakan Mikrotik Routerboard750, *JURTEKSI Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, No.2, Vol.5, 113-118, : <https://jurnal.stmikroyal.ac.id/index.php/jurteks/article/download/354/262/354-655-1-PB.pdf>.
- [5] S. Sabloak., J. Wijaya., A. Rahman., M. Arman., 2018, Analisis Pemantauan LAN Menggunakan Metode QoS dan Pengklasifikasian Status Jaringan Internet Menggunakan Algoritma Naive Bayes, *JITTER Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, No.2, Vol.4, 131-140, : <http://journal.widyatama.ac.id/index.php/jitter/article/download/159/149/159-Article-Text-553-1-10-20190427.pdf>.
- [6] I. Suryani., I. Salamah., L. Lindawati., 2018, Analisa QoS (Quality Of Service) Jaringan Internet di Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, *IT Journal Research & Development*, No.1, Vol.3, 32-42, : <https://journal.uir.ac.id/index.php/ITJRD/article/download/1846/1227/1846-Article%20Text-4780-1-10-20180830.pdf>.
- [7] I. F. Akyildiz., A. Lee., P. Wang., M. Luo., W. Chou., 2016, Research Challenges for Traffic Engineering in Software Defined Networks, *IEEE*, No.1, Vol.30, 52–58, : <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7474344/metrics#metrics>