

PENGUKURAN DAN EVALUASI KINERJA PARAMETER QUALITY OF SERVICE (QoS) JARINGAN INTERNET SMA NEGERI 9 BALIKPAPAN

Maria Ulfah¹⁾, Andi Sri Irtawaty²⁾, Armin³⁾

^{1,2,3)} Jurusan Rekayasa Elektro, Politeknik Negeri Balikpapan
Jl. Soekarno Hatta Km.8 Balikpapan. Indonesia

E-mail : ¹⁾maria.ulfah@poltekba.ac.id, ²⁾andi.sri@poltekba.ac.id, ³⁾armin@poltekba.ac.id

ABSTRAK

SMA Negeri 9 Balikpapan menyediakan fasilitas jaringan internet di wilayah sekolah untuk dapat digunakan peserta didik sebagai sumber belajar agar dapat dapat mengakses berbagai informasi dan ilmu pengetahuan sesuai kebutuhan yang relevan dengan subjek mata pelajaran. Seiring dengan pertambahan jumlah peserta didik dan kebutuhan penggunaan jaringan Internet yang semakin sering membuat pengguna peserta didik tidak dapat menggunakan akses internet secara maksimal seperti akses internet tidak stabil bahkan lambat apabila ada banyak pengguna mengakses internet yang sama pada saat bersamaan, bahkan mengalami kesulitan untuk terhubung dengan jaringan internet yang ada. Kondisi seperti ini tentunya menghambat proses belajar yang seringkali membuat peserta didik terpaksa melakukan penambatan akses internet pada jaringan seluler handphone mereka masing-masing.

Hal di atas mendasari peneliti untuk melakukan penelitian untuk melakukan pengukuran Quality of Service (QoS) yang ada di wilayah SMA Negeri 9 Balikpapan dan melakukan evaluasi tingkat QoS yang ada berdasarkan standar TIPHON ((Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Networks) dengan parameter bandwidth, packet loss dan delay untuk mengetahui tingkat layanan internet Dengan mengetahui tingkat QoS jaringan internet yang ada maka pihak SMA Negeri 9 Balikpapan dapat melakukan upaya optimasi peningkatan kinerja jaringan agar dapat memberikan fasilitas internet yang maksimal kepada peserta didik.

Dari hasil pengukuran kualitas jaringan internet yang ada pada SMA Negeri 9 Balikpapan didapatkan Nilai rata-rata bandwidth untuk SSID TEKKOMDIK SMA 9 BALIKPAPAN untuk aktifitas single sebesar 5.701.581 bps, sedangkan untuk SSID TU SMA 9 sebesar 5.605.526 bps. Nilai rata-rata bandwidth untuk SSID TEKKOMDIK SMA 9 BALIKPAPAN untuk aktifitas multi sebesar 3.848.301 bps, sedangkan untuk SSID TU SMA 9 sebesar 6.136.199 bp, Pada kedua SSID tersebut baik pada aktifitas single ataupun multi untuk parameter Packet loss dan delay semuanya berada dalam kategori sangat bagus

Kata kunci : QoS, TIPHON, bandwidth, packet loss, delay

ABSTRACT

SMA Negeri 9 Balikpapan provides internet network facilities within the school area for students to use as a learning resource, enabling them to access various information and knowledge relevant to their subject needs.

Along with the increasing number of students and the growing need for internet usage, students are unable to maximize their internet access. This includes experiencing unstable or slow internet connections, especially when many users are accessing the same network simultaneously, and even facing difficulties in connecting to the available internet network. Such conditions certainly hinder the learning process, often forcing students to rely on their mobile phone's cellular network for internet access. The above situation underpins the researchers' decision to conduct a study

measuring the Quality of Service (QoS) in the area of SMA Negeri 9 Balikpapan and to evaluate the existing QoS level based on TIPHON (Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Networks) standards, using parameters such as bandwidth, packet loss, and delay to assess the level of internet service. By understanding the current QoS of the internet network, SMA Negeri 9 Balikpapan can take steps to optimize network performance in order to provide maximum internet facilities to the students. From the results of the internet quality measurement at SMA Negeri 9 Balikpapan, the average bandwidth value for the SSID TEKKOMDIK SMA 9 BALIKPAPAN for single activity is 5,701,581 bps, while for the SSID TU SMA 9 it is 5,605,526 bps. The average bandwidth value for the SSID TEKKOMDIK SMA 9 BALIKPAPAN for multi activity is 3,848,301 bps, whereas for the SSID TU SMA 9 it is 6,136,199 bps. In both SSIDs, whether for single or multi activities, the parameters of packet loss and delay are all categorized as very good.

Keywords: QoS, TIPHON, bandwidth, packet loss, delay

1. PENDAHULUAN

SMA Negeri 9 Balikpapan terletak di Kelurahan Karang Joang Balikpapan. Pihak sekolah SMA Negeri Balikpapan telah menyediakan akses jaringan Internet yang tersebar di wilayah sekolah termasuk perkantoran, perpustakaan, ruang kelas dan laboratoriu dan lainnya untuk kegiatan pembelajaran [1] [2] pencarian referensi dan kegiatan perkantoran. Jaringan Internet yang disediakan ini diharapkan dapat melayani pengguna yang meliputi siswa sebanyak 924 orang, guru 17 orang dan tenaga kependidikan sejumlah 50 orang serta memiliki 27 rombongan belajar [3]

Agar pembelajaran dapat berjalan lancar, jaringan internet harus dapat menampung kebutuhan internet semua pengguna tersebut [4] [5]. Banyak pengguna internet yang menggunakan jaringan secara bersamaan dapat berdampak pada kualitas jaringan internet sekolah ini; banyaknya pengguna internet dapat menyebabkan performa jaringan internet menurun.

Untuk memastikan bahwa kegiatan belajar berjalan lancar dan tidak terganggu, sekolah harus menyediakan layanan jaringan berkualitas tinggi. Untuk menentukan kualitas layanan (QoS), pengujian jaringan internet harus dilakukan menggunakan standarisasi TIPHON dengan parameter bandwidth, packet loss dan delay [6] [7].

Dalam bahasa Indonesia, Quality of Service (QoS) mengacu pada teknologi apapun

yang mengelola lalu lintas data untuk mengurangi packet loss (kehilangan data), delay, dan jitter pada jaringan. QoS mengatur dan mengelola sumber daya jaringan dengan memprioritaskan tipe data tertentu pada jaringan. Beberapa parameter yang digunakan untuk mengukur QoS dalam suatu jaringan yaitu :

1. Bandwidth, menurut [8] didefinisikan sebagai kapasitas atau daya tampung kabel Ethernet untuk menerima trafik paket data dalam jumlah tertentu.

2. Delay (juga dikenal sebagai waktu tunda) adalah waktu yang diperlukan sebuah paket untuk berpindah dari satu titik ke titik lain, yang merupakan tujuan paket tersebut [9].

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi nilai penundaan, seperti jarak, media transmisi yang digunakan, dan waktu pemrosesan. delay yang meningkat dapat mengindikasikan adanya gangguan pada jaringan yang digunakan atau peningkatan jumlah pengguna yang menggunakan jaringan tersebut. [10]

Kategori Latency	Besar Delay (ms)
Sangat Bagus	< 150
Bagus	150 s/d 300
Sedang	300 s/d 450
Jelek	>450

Gambar 1. Kategori Delay versi TIPHON [11]

3. Packet Loss merupakan Jumlah paket yang tidak mencapai tujuan yang dituju. Kehilangan paket yang tinggi mungkin

mengindikasikan kemacetan lalu lintas atau kemacetan jaringan. Kehilangan paket secara langsung mempengaruhi kinerja jaringan. Jika terdapat banyak paket yang hilang di jaringan, dapat menyimpulkan bahwa kinerja jaringan buruk. [12]

Kategori Degradasi	Packet Loss
Sangat bagus	0%
Bagus	3%
Sedang	15%
Jelek	25%

Gambar 2. Kategori Packet Loss versi TIPHON [11]

Beberapa penelitian terdahulu terkait dengan pengukuran QoS di instansi pendidikan telah dilakukan [13] melakukan analisa QoS SMK Negeri 1 Tembilahan dengan hasil nilai throughput, packet loss, delay, dan jitter berada pada kategori “sangat baik”, sedangkan nilai throughput untuk akun siswa jurusan desain komunikasi visual dan teknik jaringan komputer berada kategori “Sedang”. Penelitian [14] menunjukkan jumlah paket yang hilang selama proses transmisi sampai ke tujuan (packet loss) adalah 0% dan tergolong sangat baik untuk delayantara paket dengan terminal tujuan adalah 27.047 ms yang dinilai sangat baik. Penelitian [15] menghasilkan Throughput minimum adalah 5 Kbit/s dan maksimum 1826 Kbit/s. Kategori packet loss sangat baik dengan nilai 0%. Kategori latency sangat baik dengan rata-rata kurang dari 150 ms, dan nilai jitter 134 ms.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian yang dilakukan seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Tahapan Penelitian

3. HASIL DAN DISKUSI

Berikut adalah hasil dari penelitian jaringan internet di Gedung Sekolah SMA Negeri 9 Balikpapan dengan menggunakan Software Axence netTools 5 yang dilaksanakan pada tanggal 3 Juni– 13 Juni 2024

3.1. Pengukuran pada SSID : TEKKOMDIK SMA 9 BALIKPAPAN pada aktifitas single yakni browsing www.detik.com

Pada tahap pengukuran ini dilakukan monitoring kualitas jaringan Internet pada SSID TEKKOMDIK SMA 9 BALIKPAPAN, saat aktifitas browsing. Hasil pengukuran parameter bandwidth seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran Bandwidth

Bandwidth (bps)

No	Hari/ Tanggal	Min	Max	Average
1	Senin/ 3 Juni 2024	73.856	7.913.672	6.193.007
2	Selasa/ 4 Juni 2024	877.768	6.652.480	5.309.395
3	Rabu/ 5 Juni 2024	310.968	2.901.824	7.759.872
4	Jumat/ 7 Juni 2024	538.896	8.491.016	4.022.293
5	Senin / 10 Juni 2024	345..000	9.245.792	2.913.996
6	Selasa/ 11 Juni 2024	567.800	7.013.664	7.428.207
7	Rabu/ 12 Juni 2024	186.936	2.769.320	5.348.302
8	Kamis/ 13 Juni 2024	621.184	0.572.588	6.637.578
Rata-rata				5.701.581

Dari tabel di atas dapat diketahui nilai minimum, maksimum dan average (rata-rata) dari bandwidth secara keseluruhan pada durasi waktu pengujian adalah 5.701.581 bps. Pemakaian bandwidth tertinggi terdapat pada hari Rabu 5 Juni 2024 yakni 7.759.872 bps dan terendah pada Senin 10 Juni 2024 2.913.996 bps

Tabel 2. Pengukuran Packet Loss

No	Hari/ Tanggal	Packet Loss			Kategori
		Sent	Lost	Lost (%)	
1	Senin/ 3 Juni 2024	3807	0	0	Sangat Baik
2	Selasa/ 4 Juni 2024	3477	0	0	Sangat Baik
3	Rabu/ 5 Juni 2024	3253	0	0	Sangat Baik
4	Jumat/ 7 Juni 2024	2155	0	0	Sangat Baik
5	Jumat/ 7 Juni 2024	1350	1	0	Sangat Baik
6	Selasa/ 11 Juni 2024	3586	10	0	Sangat Baik
7	Rabu/ 12 Juni 2024	3355	0	0	Sangat Baik
8	Kamis/ 13 Juni 2024	3271	0	0	Sangat Baik
Rata-rata				0	Sangat Baik

Dari tabel 2 terlihat rata rata persentase data yang hilang 0% sesuai standar TIPHON masuk kategori bagus.

Tabel 3. Pengukuran Respon Time (Delay)

No	Hari/ Tanggal	Delay (ms)			Kategori
		Min	Max	Average	
1	Senin/ 3 Juni 2024	0	35	1	Sangat Bagus
2	Selasa/ 4 Juni 2024	0	64	1	Sangat Bagus
3	Rabu/ 5 Juni 2024	0	27	1	Sangat Bagus
4	Jumat/ 7 Juni 2024	0	73	0	Sangat Bagus
5	Jumat/ 7 Juni 2024	0	24	0	Sangat Bagus
6	Selasa/11 Juni 2024	0	36	0	Sangat Bagus
7	Rabu/ 12 Juni 2024	0	46	0	Sangat Bagus
8	Kamis/ 13 Juni 2024	0	75	0	Sangat Bagus
Rata-rata				0,375	Sangat Bagus

Pada tabel 3 dihitung rata-rata keseluruhan, rata-rata delay sebesar 0,375 ms sehingga termasuk dalam kategori sangat bagus.

3.2 Pengukuran pada SSID : TEKKOMDIK SMA 9 BALIKPAPAN pada aktifitas pararel yakni browsing www.detik.com, www.facebook.com dan www.youtube.com

Tabel 4. Pengukuran Bandwidth

No	Hari/ Tanggal	Bandwidth (bps)		
		Min	Max	Average
1	Senin/ 3 Juni 2024	1.272.368	6.857.144	8.888.086
2	Selasa/ 4 Juni 2024	322.512	1.793.104	3.624.116
3	Rabu/ 5 Juni 2024	573.424	6.988.384	8.437.626
4	Jumat/ 7 Juni 2024	280.856	2.160.760	2.322.289
5	Senin/ 10 Juni 2024	2.366.144	5.130.136	0.134.479
6	Selasa/ 11 Juni 2024	3.618.288	3.934.896	2.193.222
7	Rabu/ 12 Juni 2024	2.852.832	1.477.104	5.076.588
8	Jumat/ 14 Juni 2024	378.400	4.028.024	0.110.002
Rata-rata				3.848.301

Dari tabel 4 di atas dapat diketahui nilai minimum, maksimum dan average (rata-rata) dari bandwidth secara keseluruhan pada durasi waktu pengujian adalah 3.848.301 bps

Tabel 5. Pengukuran Packet Loss

No	Hari/ Tanggal	Packet Loss			Kategori
		Sent	Lost	Lost (%)	
1	Senin/ 3 Juni 2024	3641	0	0	Sangat Bagus
2	Selasa/ 4 Juni 2024	1864	0	0	Sangat Bagus
3	Rabu/ 5 Juni 2024	3518	0	0	Sangat Bagus
4	Jumat/ 7 Juni 2024	3556	0	0	Sangat Bagus
5	Senin/ 10 Juni 2024	3554	0	0	Sangat Bagus
6	Selasa/ 11 Juni 2024	3697	0	0	Sangat Bagus
7	Rabu/ 12 Juni 2024	3595	0	0	Sangat Bagus
8	Jumat/ 14 Juni 2024	3556	0	0	Sangat Bagus
Rata-rata			0	0	Sangat Bagus

Dari tabel 5 dihitung rata-rata keseluruhan, persentase packet loss sebesar 0% sehingga termasuk dalam kategori sangat bagus

Tabel 6. Pengukuran Respon Time

No	Hari/ Tanggal	Delay (ms)			Kategori
		Min	Max	Average	
1	Senin/ 3 Juni 2024	0	21	0	Sangat Bagus
2	Selasa/ 4 Juni 2024	0	23	0	Sangat Bagus
3	Rabu/ 5 Juni 2024	0	38	0	Sangat Bagus
4	Jumat/ 7 Juni 2024	0	34	0	Sangat Bagus
5	Senin/ 10 Juni 2024	0	5	0	Sangat Bagus
6	Selasa/ 11 Juni 2024	0	9	0	Sangat Bagus
7	Rabu/ 12 Juni 2024	0	9	0	Sangat Bagus
8	Jumat/ 14 Juni 2024	0	34	0	Sangat Bagus
Rata-rata			0	0	Sangat Bagus

Pada tabel 6 setelah etelah dihitung rata-rata keseluruhan, rata-rata delay sebesar 0 ms sehingga termasuk dalam kategori sangat bagus.

3.3 Pengukuran pada SSID : TU SMA 9 pada aktifitas single yakni browsing www.detik.com.

Tabel 7. Pengukuran Bandwidth

No	Hari/ Tanggal	Bandwidth (bps)		
		Min	Max	Average
1	Senin/ 3 Juni 2024	1.941.336	1.511.992	0.885.879

2	Selasa/ 4 Juni 2024	9.594.952	5.172.112	7.627.542
3	Rabu/ 5 Juni 2024	8.062.352	2.773.112	2.387.263
4	jumat/ 7 Juni 2024	6.288.664	5.576.696	10.799.975
5	Senin / 10 Juni 2024	6.373.904	6.373.904	8.036.577
6	Selasa/ 11 Juni 2024	2.531.430	6.696.936	4.531.430
7	Rabu / 12 Juni 2024	9.024.176	7.991.392	7.435.681
8	Kamis / 13 Juni 2024	5.534.880	8.623.856	3.139.868
Rata rata				5.605.526

Dari tabel 7 dapat diketahui nilai minimum, maksimum dan average (rata-rata) dari bandwidth secara keseluruhan pada durasi waktu pengujian adalah 5.605.526 bps

Tabel 8. Pengukuran Packet Loss

No	Hari/ Tanggal	Packet Loss			Kategori
		Sent	Lost	Lost (%)	
1	Senin/ 3 Juni 2024	4849	102	2	Sangat Bagus
2	Selasa/ 4 Juni 2024	3369	204	6	Bagus
3	Rabu/ 5 Juni 2024	2733	0	0	Sangat Bagus
4	jumat/ 7 Juni 2024	3060	1	0	Sangat Bagus
5	Senin / 10 Juni 2024	1819	0	0	Sangat Bagus
6	Selasa/ 11 Juni 2024	3613	35	1	Sangat Bagus
7	Rabu / 12 Juni 2024	3363	0	0	Sangat Bagus
8	Kamis / 13 Juni 2024	5187	163	3	Sangat Bagus
Rata-rata				1	Sangat Bagus

Dari tabel 8 di setelah dihitung rata-rata keseluruhan, persentase packet loss sebesar 1,5 % sehingga termasuk dalam kategori sangat bagus

Tabel 9. Pengukuran Respon Time

No	Hari/ Tanggal	Delay (ms)			Kategori
		Min	Max	Average	
1	Senin/ 3 Juni 2024	0	4	0	Sangat Bagus
2	Selasa/ 4 Juni 2024	0	12	0	Sangat Bagus
3	Rabu/ 5 Juni 2024	0	9	0	Sangat Bagus
4	Jumat / 7 Juni 2024	0	4	0	Sangat Bagus
5	Jumat/ 10 Juni 2024	0	1	0	Sangat Bagus
6	Selasa / 11 Juni 2024	0	1	0	Sangat Bagus
7	Rabu / 12 Juni 2024	0	4	0	Sangat Bagus
8	Kamis / 13 Juni 2024	0	1	0	Sangat Bagus

Rata rata	0	Sangat Bagus
-----------	---	--------------

3.4 Pengukuran pada SSID : TU SMA 9 pada aktifitas pararel yakni browsing www.detik.com, www.facebook.com dan www.youtube.com

Tabel 10. Pengukuran Bandwidth

No	Hari/ Tanggal	Bandwidth (bps)			Kategori
		Min	Max	Average	
1	Senin/ 3 Juni 2024	8.818.360	9.493.088	8.091.316	Sangat Bagus
2	Selasa/ 4 Juni 2024	6.453.736	4.577.112	7.038.291	Sangat Bagus
3	Rabu/ 5 Juni 2024	2.269.160	11.321.912	7.843.263	Sangat Bagus
4	Jumat / 7 Juni 2024	9.160.680	6.063.352	4.311.722	Sangat Bagus
5	Senin / 10 Juni 2024	4.046.784	3.061.728	2.689.502	Sangat Bagus
6	Selasa / 11 Juni 2024	9.019.502	6.633.168	1.410.729	Sangat Bagus
7	Rabu / 12 Juni 2024	1.992.248	0.097.320	8.560.550	Sangat Bagus
8	Jumat / 14 Juni 2024	5.555.608	3.782.312	9.144.224	Sangat Bagus
Rata-rata				6.136.199	

Dari tabel 10 dapat diketahui nilai minimum, maksimum dan average (rata-rata) dari bandwidth secara keseluruhan pada durasi waktu pengujian adalah 6.136.199 bps

Tabel 11. Pengukuran Packet Loss

No	Hari/ Tanggal	Packet Loss			Kategori
		Sent	L	Lost (%)	
1	Senin/ 3 Juni 2024	2851	0	0	Sangat Bagus
2	Selasa/ 4 Juni 2024	3020	0	0	Sangat Bagus
3	Rabu/ 5 Juni 2024	7267	0	0	Sangat Bagus
4	Jumat / 7 Juni 2024	3162	0	0	Sangat Bagus
5	Senin / 10- Juni 2024	3519	0	0	Sangat Bagus
6	Selasa/ 11 Juni 2024	10803	0	0	Sangat Bagus
7	Rabu / 12 Juni 2024	3645	0	0	Sangat Bagus
8	Jumat / 14 Juni 2024	3527	0	0	Sangat Bagus
Rata-rata				0	Sangat Bagus

Dari tabel 11 atas dapat diketahui jumlah paket data yang terkirim (sent), paket data yang hilang (lost) dan persentase dari paket data yang hilang setelah dihitung rata-rata keseluruhan, persentase packet loss sebesar 0 % sehingga termasuk dalam kategori sangat bagus

Tabel 12. Pengukuran Respon Time

No	Hari/ Tanggal	Delay (ms)			Kategori
		Min	Max	Average	
1	Senin/ 3 Juni 2024	0	2	0	Sangat Bagus
2	Selasa/ 4 Juni 2024	0	3	0	Sangat Bagus
3	Rabu/ 5 Juni 2024	0	5	0	Sangat Bagus
4	Jumat / 7 Juni 2024	0	1	0	Sangat Bagus
5	Senin / 10 Juni 2024	0	1	0	Sangat Bagus
6	Selasa / 11 Juni 2024	0	2	0	Sangat Bagus
7	Rabu / 12 Juni 2024	0	1	0	Sangat Bagus
8	Jumat / 14 Juni 2024	0	1	0	Sangat Bagus
Rata-rata				0	Sangat Bagus

Pada tabel 12 di atas dapat diketahui nilai minimum, maksimum dan average (rata-rata) dari delay pada durasi waktu pengukuran. Satuan dari delay adalah milisecond (ms). Setelah dihitung rata-rata keseluruhan, rata-rata delay sebesar 0 ms sehingga termasuk dalam kategori sangat bagus

Perbandingan hasil pengukuran parameter QoS antara SSID TEKKOMDIK SMA 9 BALIKPAPAN dan SSID TU SMA 9 seperti pada tabel 13

Tabel 13. Perbandingan SSID TEKKOMDIK SMA 9 BALIKPAPAN dan SSID TU SMA 9

SSID	Aktifitas	Bandwidth(bps)	Paket	Respon
			Loss (%)	Time/Delay (ms)
TEKKOMDIK SMA 9 BALIKPAPAN	Single	5.701.581	0	0,375
	Multi	3.848.301	0	0
TU SMA 9	Single	5.605.526	1,5	0
	Multi	6.136.199	0	0

Dari tabel 13 terlihat pada SSID TEKKOMDIK SMA 9 BALIKPAPAN bandwidth pada saat aktifitas Single (browsing) lebih besar dibanding pada saat melakukan multi aktifitas seperti browsing dan video.

Untuk parameter Paket loss dan Respon time/delay sama sama pada kategori sangat bagus. Untuk SSID TU SMA 9 bandwidth pada saat aktifitas single (browsing) lebih kecil dibanding pada saat melakukan multi aktifitas

seperti browsing dan video. Untuk parameter Paket loss dan Respon time/delay sama sama pada kategori sangat bagus.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Nilai rata-rata bandwidth untuk SSID TEKKOMDIK SMA 9 BALIKPAPAN untuk aktifitas single sebesar 5.701.581 bps, sedangkan untuk SSID TU SMA 9 sebesar 5.605.526 bps. Nilai rata-rata parameter packet loss dari SSID SSID TEKKOMDIK SMA 9 BALIKPAPAN untuk aktifitas single sebesar 0% dan untuk SSID TU SMA 9 sebesar 1,5 % sama sama dalam kategori sangat bagus. Nilai rata-rata parameter respon time/delay dari SSID SSID TEKKOMDIK SMA 9 BALIKPAPAN untuk aktifitas single sebesar 0,375 % dan untuk SSID TU SMA 9 sebesar 0 % sama sama dalam kategori sangat bagus.

Nilai rata-rata bandwidth untuk SSID TEKKOMDIK SMA 9 BALIKPAPAN untuk aktifitas multi sebesar 3.848.301 bps, sedangkan untuk SSID TU SMA 9 sebesar 6.136.199 bps. Nilai rata-rata parameter packet loss dari SSID SSID TEKKOMDIK SMA 9 BALIKPAPAN untuk aktifitas multi sebesar 0% dan untuk SSID TU SMA 9 sebesar 0 % sama sama dalam kategori sangat bagus. Nilai rata-rata parameter respon time/delay dari SSID SSID TEKKOMDIK SMA 9 BALIKPAPAN untuk aktifitas multi sebesar 0 % dan untuk SSID TU SMA 9 sebesar 0 % sama sama dalam kategori sangat bagus.

Untuk selanjutnya bisa melakukan analisis QoS jaringan Internet dengan menggunakan network analyzer lainnya

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Wisnu Pamungkas and E. Pramono, "Analisis Quality of Service (QoS) Pada Jaringan Hotspot SMA Negeri XYZ," 2018.
- [2] V. Yoga and P. Ardhana, "Analisa Quality of Service (QoS) Jaringan Internet di SMP Al Mutmainnah Analysis of Internet Network Quality of Service (QoS) at Al Mutmainnah Junior High School," 2021.
- [3] Tim Dapodikbud, "SMAN 9 BALIKPAPAN UTARA." <https://sekolah.data.kemdikbud.go.id/index.php/chome/profil/1873fb43-15ca-489c-9b56-171be2732a09>
- [4] M. Purwahid and J. Triloka, "Analisis Quality of Service (QOS) Jaringan Internet Untuk Mendukung Rencana Strategis Infrastruktur Jaringan Komputer Di SMK N I Sukadana".
- [5] E. I. Alwi and L. B. Ilmawan, "Analisis Kinerja QoS (Quality of Service) Jaringan WLAN Ukhuwahnet Pada Universitas Muslim Indonesia," 2019.
- [6] Mohd. Siddik, "ANALISIS QUALITY OF SERVICE JARINGAN LOCAL AREA NETWORK MENGGUNAKAN MIKROTIK ROUTERBOARD750 (Studi Kasus: STMIK Royal Kisaran)," 2019.
- [7] M. Y. S. and A. Widarma, "Quality Of Service (QoS) Untuk Analisis Performance Jaringan Wireless Area Network (WLAN) Quality Of Service (QoS) For Network Performance Analysis Wireless Area Network (WLAN)".
- [8] B. Santosa, *Manajemen Bandwidth Internet dan Intranet*.
- [9] Y. ARIANTO, "ANALISIS PENGUKURAN KUALITAS LAYANAN JARINGAN INTERNET JURUSAN ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS RIAU MENGGUNAKAN METODE QoS DAN RMA," 2019.
- [10] and N. S. S. Al-Ridwan Iqbaal, A. Maulana, "Analisis Quality Of Service (QOS) Pada Jaringan Internet Yayasan Rumah".

- [11] ETSI, “Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON”.
- [12] H. Zikri and I. Iskandar, “Analisis Kualitas Jaringan Internet Kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Menerapkan Metode Quality of Service(QoS),” 2022.
- [13] R. M. C. M. Septrio Rafinaldo, Iwan Iskandar, Nazruddin Safaat Harahap, “Analisis Kualitas Jaringan Internet pada SMK Menggunakan Metode Quality of Service”.
- [14] Dieky Eleison Boijani, “VALUASI KINERJA PARAMETER QoS PADA JARINGAN INTERNET SMA NEGERI 1 AMABI OEFETO”.
- [15] I. R. Denny Charles Rondonuwu, Olivia Eunike Selvie Liando, “Analisis Quality of Service (QoS) Layanan Jaringan Internet Di SMA Negeri 1 Kauditan”.