

## PERFORMANCE ANALYSIS OF WIRELESS LOCAL AREA NETWORK USING ROUTER TENDA N-300

Catur Budi Waluyo<sup>1</sup>, Alber Erik<sup>2</sup>, Yenni Astuti<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Elektro

Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto

Jl. Janti Blok R Lanud Adisutjipto, Yogyakarta

Email : <sup>1</sup>catur\_budiwaluyo@yahoo.co.uk

### Abstract

*Today's wireless communication system is a trend for the information society. This is inseparable from communication needs with high mobility and low costs. One of them is the Wireless Local Area network with the IEEE 802.11 standard. Wireless LAN is a communication technology that uses radio wave transmission media by utilizing free space as a transmission line. The transmitted signal is strongly influenced by distance, frequency, transmitter power, receiver sensitivity, and antenna gain. A loss occurs in the process of transmitting data from the sender to the recipient. In order to no loss that occurs, it requires a good performance, and a wide coverage area. The purpose of this study is to analyze the QoS data, calculate the coverage area, receiver power, and compare the results of theoretical calculations with the measurement results. So that these result used to measure the estimated quality of the network and to ensure that there are no loss data in the data transmission from the transmitter to the receiver. The analysis results show the average throughput for each data rate of 6 Mbps, 15 Mbps and 35 Mbps at 383.8 kbps, 328.2 kbps and 329.8 kbps. The average delay is 5.28 ms, 4.81 ms and 4.66 ms. The average packet loss is 2.83% ms, 2.66% ms and 2.16% ms. The average jitter is 0.036 ms, 0.032 ms and 0.014 ms. Conclusion in this research for the given data rate, the result of QoS test showed the throughput, delay, jitter, and packet loss is very good and there are no loss data in the data transmission.*

**Keywords:** *Quality of service, Coverage area, Wireless.*

### 1. Latar Belakang

Seiring perkembangan teknologi yang berkembang pesat, sehingga kebutuhan akan komunikasi dan informasi dengan mobilitas yang tinggi semakin meningkat. Peningkatan ini menyebabkan para penyelenggara telekomunikasi berlomba untuk menciptakan perangkat semakin canggih dan memiliki daya guna yang tinggi. Selain itu, kecepatan serta layanan yang diberikan semakin baik [1][7]. Layanan tersebut menggunakan media transmisi wireless. Teknologi komunikasi *wireless* LAN menggunakan standar IEEE 802.11 dan beroperasi pada frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz. Akan tetapi pada komunikasi *wireless* jika terdapat frekuensi yang sama akan rawan terjadi interferensi dan *noise* [2]. Pada komunikasi *wireless* jarak jangkauan perlu diperhatikan agar tidak *drop signal* [3][5] dan spektrum bandwidth yang digunakan perlu diperhatikan agar tidak terjadi interferensi antar frekuensi [4]. Oleh karena itu, pada penelitian ini, dilakukan perhitungan kinerja Wireless Local Area Network.

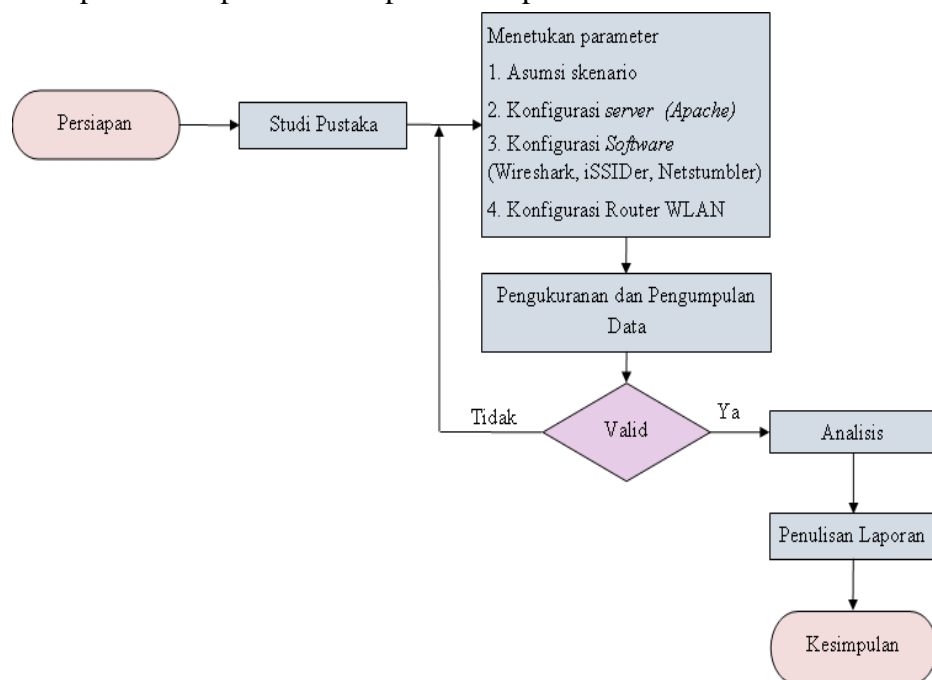
### 2. Metodologi Penelitian

Perangkat yang digunakan yaitu Tenda N-300 dengan jaringan berbasis infrastruktur. Antena yang digunakan jenis omnidirectional dengan penguatan dBi. Adapun spesifikasi perangkat yang digunakan pada proses pengambilan data dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter perangkat yang digunakan pada pengambilan data.

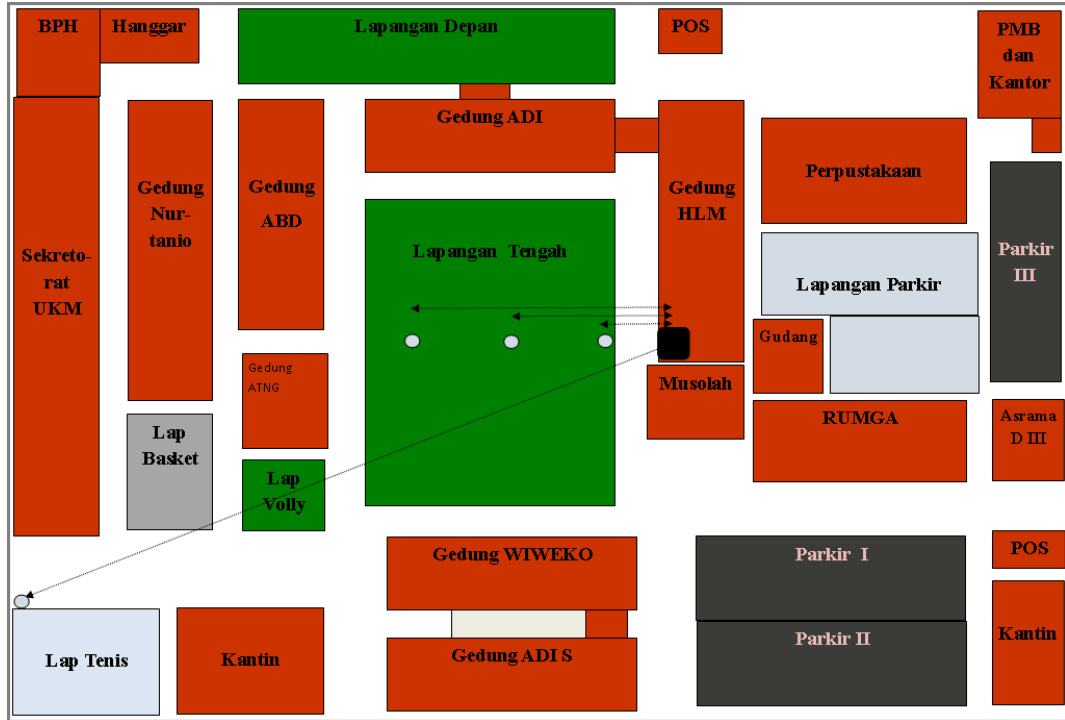
No	Perangkat	Keterangan
1	Lapop A	Merk Toshiba Satellite <i>Processor</i> Intel Core 2 Duo T640 <i>Memori</i> 2 GB <i>Hard disk</i> 320 GB <i>OS</i> Windows 7
	Laptop B	Merk HP Elitebook 8440P M540 <i>Processor</i> Intel Core i5 M540 <i>Memori</i> 4 GB <i>Hard disk</i> 250 GB <i>OS</i> Windows 7
2	Telepon Seluler	Xiaomi Redmi 4 <i>Processor</i> Octa-core 1,4 GHz <i>Memori</i> 2 GB <i>ROM</i> 16 GB <i>OS</i> MIUI Global 8.0
3	Access Point	Wireless Tenda N-300 type F3 802.11 b/g/n $P_{EIRP}$ 19 dBm = 0,08 Watt <i>Gain</i> antena 5 dBi <i>Omnidirectional</i> <i>Sensitivity</i> -89dBm (11 Mbps), -74 dBm (54 Mbps), -72 dBm (150 Mbps) <i>Frequency</i> 2,4 GHz

Adapun tahapan dalam penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur tahapan penelitian.

Penelitian dilakukan di lingkungan Kampus STT Adisutjipto (STTA) Yogyakarta dengan denah yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Denah untuk pengukuran kualitas sinyal di lingkungan STTA

Parameter *Quality of Service* (QoS) terdiri dari throughput, delay, jitter, dan paket loss. Throughput didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata data efektif yang diterima oleh node penerima pada suatu selang waktu pengamatan tertentu [2],[6]. Throughput adalah kemampuan suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Untuk menghitung Throughput dapat dihitung dengan persamaan (1). Sedangkan parameter untuk kategori throughput dapat dilihat pada Tabel 2.

$$Throughput = \frac{\text{Packet receiver ukuran paket}}{\text{Total waktu pengiriman}} \text{ (bps)} \tag{1}$$

Tabel 2. Parameter kategori *throughput*

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

Delay didefinisikan sebagai waktu tunda yang dibutuhkan oleh paket data oleh dari pengirim ke penerima. Delay dipengaruhi oleh perbedaan jarak. Untuk mengetahui delay yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik tujuan maka dapat dilihat pada persamaan (2). Sedangkan parameter untuk kategori packet loss dapat dilihat pada Tabel 3.

$$Delay\ rata - rata = \frac{Total\ delay}{Total\ paket\ yang\ diterima} \quad [2]$$

Tabel 3. Parameter kategori *Delay*

<b>Kategori Delay</b>	<b>Delay (ms)</b>	<b>Indeks</b>
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

Jitter didefinisikan sebagai variasi delay yang diakibatkan oleh panjang antrian dalam suatu pengolahan data dan penghimpunan ulang paket data di akhir pengiriman akibat kegagalan sebelumnya. Jitter sering disebut latency yang menunjukkan banyaknya variasi delay. Untuk menghitung jitter digunakan persamaan (3). Sedangkan parameter untuk kategori delay dapat dilihat pada Tabel 4.

$$Jitter = \frac{Total\ variasi\ delay}{Total\ paket\ yang\ diterima} \quad [3]$$

Tabel 4. Parameter kategori *jitter*

<b>Kategori Jitter</b>	<b>Jitter (ms)</b>	<b>Indeks</b>
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

Packet loss yaitu jumlah prosentase paket yang hilang dalam proses pengiriman data dari sumber trafik ke node tujuan. Packet loss dapat terjadi karea tabrakan antar paket dalam jaringan. Untuk menghitung packet loss pada sistem ini dengan menggunakan persamaan (4). Sedangkan parameter untuk jitter dapat dilihat pada Tabel 5.

$$Packet\ Loss = \frac{Paket\ data\ yang\ dikirim - Paket\ data\ yang\ diterima}{Paket\ data\ yang\ dikirim} \times 100\ \% \quad [4]$$

Tabel 5. Parameter kategori *packet loss*

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

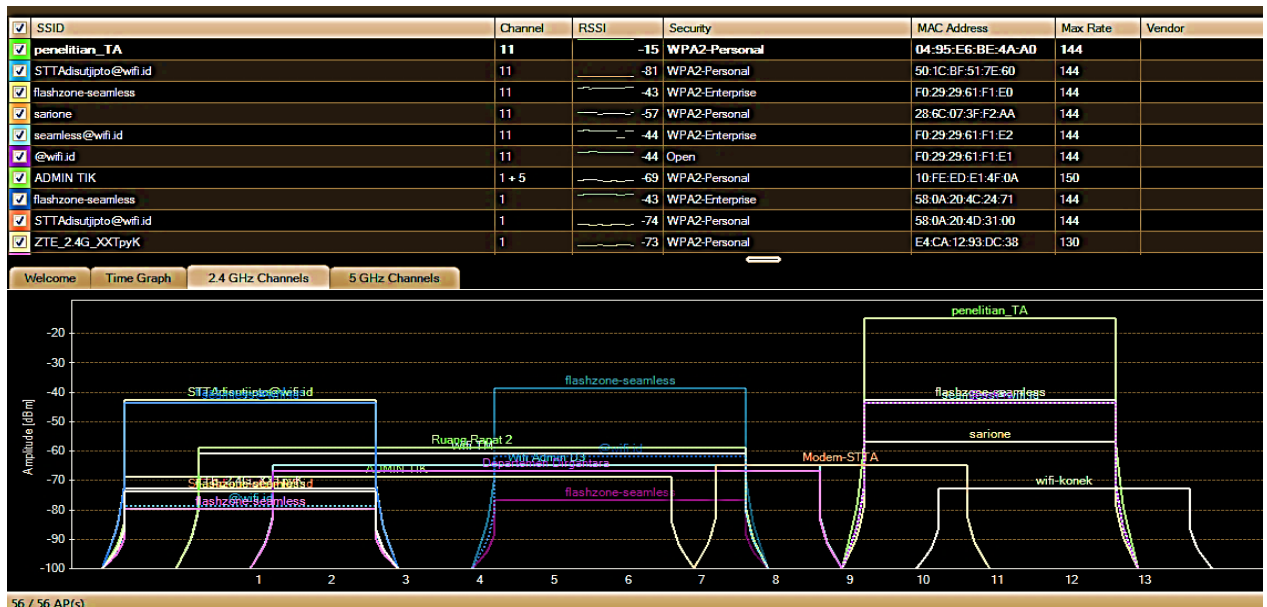
### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Pengamatan dengan menggunakan perangkat lunak ISSIDER dan WIFI analyzer serta *Wireshark*

Pada pengamatan ini, perangkat lunak yang digunakan yaitu ISSider dan WIFI analyzer. Pengukuran dilakukan sebanyak 5 pengamatan dengan pengamatan ke-1 merupakan pengukuran pada jarak 0 meter (*nodes client* diletakkan berdampingan dengan *access point* dan *node server*) dan *data rate* 6 Mbps. Untuk hasil pengukuran RSSI dan channel dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil pengamatan dengan perangkat lunak ISSIDER dan wi-fi analyzer masing-masing dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.

SSID	Channel	RSSI
penelitian_TA	11	-15
STTAdisutjipto@wifi.id	11	-81
flashzone-seamless	11	-43
sarione	11	-57
seamless@wifi.id	11	-44
@wifi.id	11	-44
ADMIN TIK	1 + 5	-69
flashzone-seamless	1	-43
STTAdisutjipto@wifi.id	1	-74
ZTE_2.4G_XXTpyK	1	-73

Gambar 3. Pengukuran RSSI dan channel pada jarak 0 meter dan *data rate* 6 Mbps

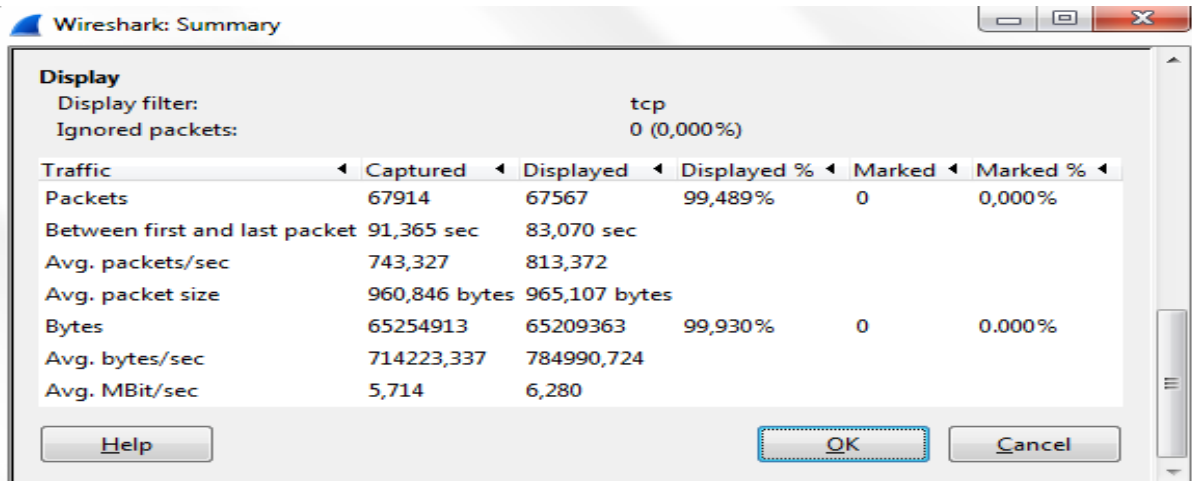


Gambar 4. Pengamatan dengan perangkat lunak ISSIDER pada jarak 0 meter dan *data rate* 6 Mbps



Gambar 5. Pengamatan dengan wi-fi analyzer pada jarak 0 meter dan *data rate* 6 Mbps.

Berdasarkan pada Gambar 3 dan Gambar 4 dapat dilihat bahwa daya sinyal yang diterima adalah -15 dBm dan total 5 *access point* yang terbaca pada perangkat serta *channel* yang digunakan adalah *channel* 11. Berdasarkan pengukuran dengan jarak sesuai pada gambar 2 untuk hasil ringkasan paket *sniffing* menggunakan perangkat lunak *wireshark* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Summary hasil *sniffing* pada pengamatan ke-1.

Berdasarkan pada gambar 6 dapat dilihat bahwa prosentase paket yang berhasil diterima adalah 99,489 %, dengan total *delay* adalah 83,07 sec dan laju kedatangan paket adalah 813,372 paket/sec. Untuk hasil pengukuran menggunakan perangkat lunak ISSIDER dan *wireshark* sesuai denah pada Gambar 2 dengan pengaturan kecepatan 35Mbps dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengukuran jarak, kuat sinyal, paket data yang dikirim dan paket data di terima dengan menggunakan perangkat lunak ISSIDER dan *Wireshark*

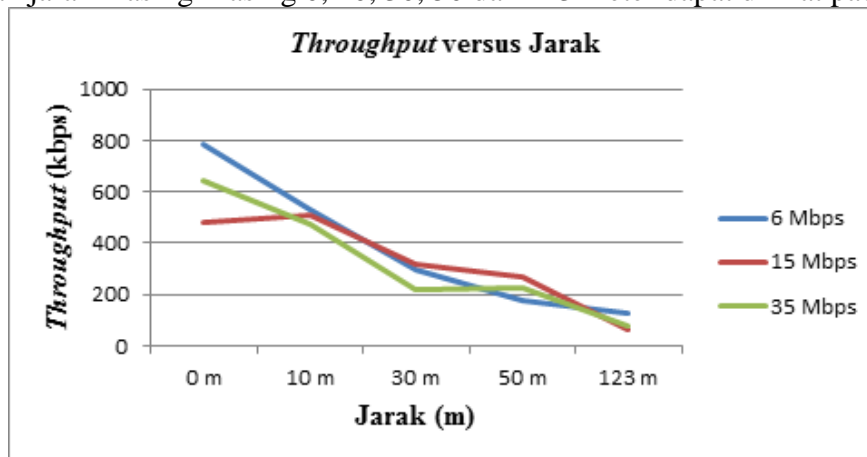
No	Jarak [meter]	Kuat sinyal	Paket data
----	---------------	-------------	------------

		[dBm]	Paket dikirim	Paket Diterima
1	0	-15	67914	67567
2	10	-37	68328	67882
3	30	-49	72456	71374
4	50	-52	69830	68787
5	123	-62	14605	13688

### 3.2. Pengujian *Quality of Service (QoS)*

#### 1. *Throughput*

Pada pengujian *throughput* digunakan untuk mengetahui kecepatan rata-rata data efektif yang diterima oleh *node* penerima pada suatu selang waktu pengamatan tertentu. *Throughput* dapat dihitung dengan persamaan (1). Dari hasil *capture* data yang telah dilakukan dengan *software* wireshark maka didapatkan jumlah data yang diterima dan total waktu pengiriman. Hasil perhitungan *throughput* untuk *data rate* 6 Mbps, 15 Mbps dan 35 Mbps, dengan jarak masing-masing 0, 10, 30, 50 dan 123 meter dapat dilihat pada gambar 7.

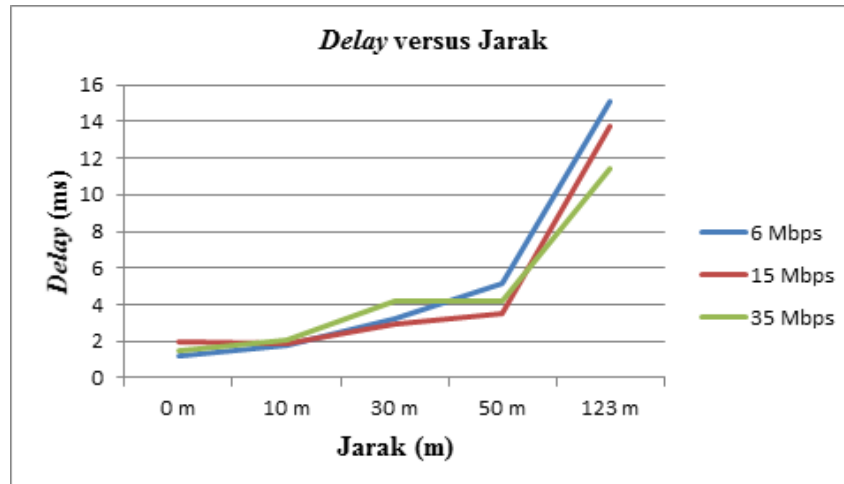


Gambar 7. Grafik nilai *throughput*

Rerata nilai *throughput* dari kelima titik pengujian yakni 0, 10, 30, 50 dan 123 meter berturut-turut adalah 638,01 kbps, 506,12 kbps, 274,04 kbps, 224,02 kbps dan 89 kbps. Sedangkan rerata *throughput* berdasarkan *data rate* yakni 6, 15 dan 35 Mbps berturut-turut adalah 383,8 kbps, 328,2 kbps dan 329,8 kbps. Berdasarkan parameter katagori pada Tabel 2 termasuk sangat bagus.

#### 2. *Delay*

Pengujian *delay* digunakan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan paket data dari pengirim ke penerima. Untuk mengetahui rerata *delay* dapat dihitung dengan persamaan (2). Untuk hasil perhitungan *delay* dapat dilihat pada Gambar 8.

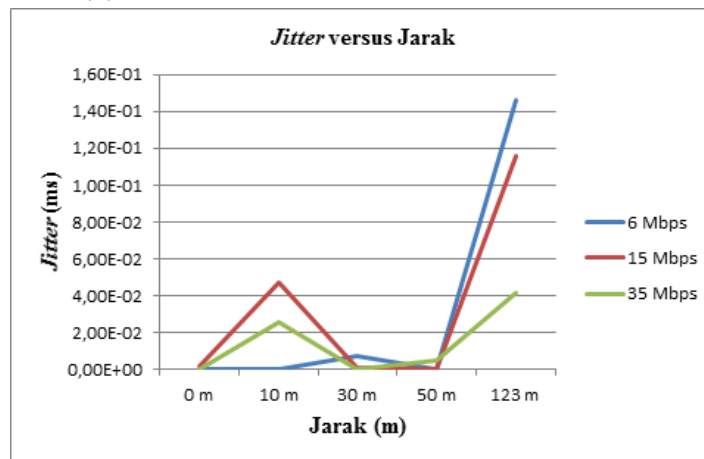


Gambar 8. Grafik nilai *delay*

Rerata *delay* dari kelima titik pengujian yakni 0, 10, 30, 50 dan 123 meter berturut-turut adalah 1,56 ms, 1,9 ms, 3,46 ms, 4,27 ms dan 13,41 ms. Sedangkan rerata *delay* berdasarkan *data rate* yakni 6, 15 dan 35 Mbps berturut-turut adalah 5,28 ms, 4,81 ms dan 4,66 ms. Berdasarkan Tabel 3 maka *delay* yang dihasilkan termasuk kategori sangat bagus.

### 3. *Jitter*

Pada pengukuran *jitter* digunakan untuk mengetahui variasi *delay* yang diakibatkan oleh panjang antrian dalam suatu pengolahan data dan penghimpunan ulang paket data di akhir pengiriman akibat kegagalan sebelumnya. Untuk mengetahui nilai *jitter* maka dapat dihitung dengan persamaan (3).



Gambar 10. Grafik nilai *jitter*

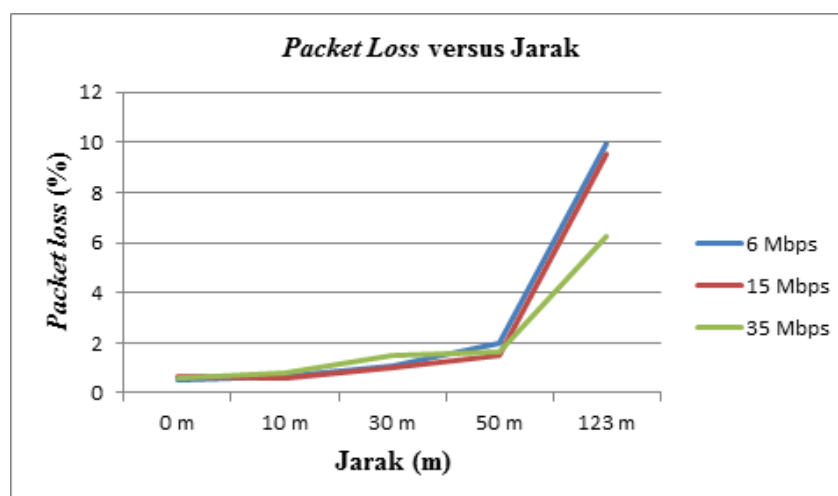
Rerata *jitter* dari kelima titik pengujian yakni 0, 10, 30, 50 dan 123 meter berturut-turut adalah  $6,3 \times 10^{-5}$  ms,  $2,42 \times 10^{-3}$  ms,  $2,5 \times 10^{-4}$  ms,  $1,81 \times 10^{-4}$  ms, dan  $1,01 \times 10^{-2}$  ms. Sedangkan rerata *jitter* berdasarkan *data rate* yakni 6, 15 dan 35 Mbps berturut-turut adalah 0,036 ms, 0,032 ms dan 0,014 ms. Berdasarkan Tabel 4, nilai rerata *jitter* dalam kategori sangat bagus karena sangat kecil dan mendekati nol dengan nilai indeks 4.

### 4. Packet Loss

Pada pengujian *packet loss* digunakan untuk mengetahui jumlah prosentase paket yang hilang dalam proses pengiriman data dari sumber ke tujuan. *Packet loss* dapat terjadi karena



tabrakan dalam proses pengiriman, interferensi dan lainnya. Untuk mengetahui nilai *packet loss* maka dapat dihitung dengan persamaan (3). Untuk hasil perhitungan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik nilai *packet loss*

Rerata *packet loss* dari kelima titik pengujian yakni 0, 10, 30, 50 dan 123 meter berturut-turut adalah 0,61 %, 0,69 %, 1,17 %, 1,70% dan 8,59 %. Sedangkan rerata *packet loss* berdasarkan *data rate* yakni 6, 15 dan 35 Mbps berturut-turut adalah 2,83 %, 2,66 % ms dan 2,16 %. Berdasarkan tabel 5 maka kategori *packet loss* dari kelima titik termasuk sangat bagus.

#### 4. Kesimpulan

Hasil uji *Quality of Service* menunjukkan nilai rerata *throughput* dari kelima titik pengujian yakni 0, 10, 30, 50 dan 123 meter berturut-turut adalah 638,01 kbps, 506,12 kbps, 274,04 kbps, 224,02 kbps dan 89 kbps, sedangkan rerata *throughput* berdasarkan *data rate* yakni 6, 15 dan 35 Mbps berturut-turut adalah 383,8 kbps, 328,2 kbps dan 329,8 kbps. Rerata *delay* dari kelima titik pengujian berturut-turut adalah 1,56 ms, 1,9 ms, 3,46 ms, 4,27 ms dan 13,41 ms, sedangkan rerata *delay* berdasarkan *data rate* berturut-turut adalah 5,28 ms, 4,81 ms dan 4,66 ms. Rerata *packet loss* dari kelima titik pengujian berturut-turut adalah 0,61%, 0,69%, 1,17%, 1,70% dan 8,59%, sedangkan rerata *packet loss* berdasarkan *data rate* berturut-turut adalah 2,83%, 2,66% dan 2,16%. Rerata *jitter* dari kelima titik pengujian berturut-turut adalah  $6,3 \times 10^{-5}$  ms,  $2,42 \times 10^{-3}$  ms,  $2,5 \times 10^{-4}$  ms,  $1,81 \times 10^{-4}$  ms dan  $1,01 \times 10^{-2}$  ms, sedangkan rerata *jitter* berdasarkan *data rate* berturut-turut adalah 0,036 ms, 0,032 ms dan 0,014 ms.

#### Daftar Pustaka

- [1] Ikhwan Wicaksono, A., & Setiawan, C. B. (2018). Analysis Of Igrp Performance In Wds Mesh Topology Based On IEEE 802.11 STANDARDS. *Compiler*, 7(2), 76-84.
- [2] Waluyo, C. B. (2014). Analisa Performansi Dan Coverage Wireless Local Area Network 802.11 B/G/N Pada Pemodelan Sistem E-Learning. *Pros. Semin. Nas. Apl. Sains Teknol.*, no. November, 69-74.
- [3] Waluyo, C. B. (2016). Analisis Mimo untuk Peningkatan Kapasitas Sistem Seluler 4g Lte pada Sistem Komunikasi High Altitude Platform Station. *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 8(2), 111-120.

- [4] Waluyo,C.B., A. Rizqiyah,& D. Dermawan, (2018). Design and Development of 72.83 MHz Signal Booster Transmitter to increase the remote control. *Jurnal Angkasa*, X (Nomor 2), 120–129.
- [5] Waluyo, C. B. (2015). Perencanaan Dan Perancangan Layanan Digital Video Broadcasting Cable Untuk Jaringan Hfc, Studi Kasus Layanan Untuk Laboratorium Ltrgm Dan Teknik Fisika ITB. *Jurnal Teknologi*, 8(1).
- [6] Rizal M , Purwanto Y, Sholekan. 2012. Perancangan Aplikasi Synchronous Elearning dengan fasilitas video conference,chatting,dan presentasi online berbasis web. *Jurnal Proyek Akhir IT Telkom*.Bandung.
- [7] Waluyo, C. B., Lopi, S. W., & Basukesti, A. (2018). Rancang Bangun Prototipe Pemantau Ketinggian Air Di Runway Pesawat Terbang Berbasis Nirkabel. *Teknomatika*, 11(1), 41-47.