

Analisis Hasil Pengukuran *Quality Of Service* (QoS) Dan Kuat Sinyal 4g Lte Pada Kondisi *Line Of Sight* (Los) Dan Kondisi *Non Line Of Sight* (Nlos) Di Daerah Urban Studi Kasus (Lingkungan Universitas Mataram)

Yusril Mahendra¹, Sudi M Al Sasongko², Made Sutha Yadnya³

^{1,2,3}Teknik Elektro, Universitas Mataram

Email: Yusrilmahendra285@gmail.com

Abstrak- Penelitian ini bermaksud untuk menganalisis nilai *Quality of Service* (QoS) dan kuat sinyal 4G LTE pada lingkungan Universitas Mataram. Metode yang digunakan pada pengukuran penelitian ini adalah dengan metode drive test menggunakan aplikasi G – Net Track Pro (RSRP, RSRQ dan SNR) untuk mengetahui baiknya kualitas performance suatu jaringan dan Wireshark (Packet loss, Throughput, Delay dan Jitter) untuk mengetahui baiknya layanan yg diberikan suatu jaringan. Hasil penelitian menunjukkan nilai yang berfluktuasi dengan rata - rata nilai RSRP pada provider TELKOMSEL pada kondisi LoS rata – rata sebesar –81,2 dBm dan pada kondisi NLoS –95,2 dBm, sedangkan untuk nilai RSRP provider XL didapatkan nilai rata – rata pada kondisi LoS sebesar –81,5 dBm dan pada kondisi NLoS –95,3 dBm. Kemudian untuk pengamatan kualitas QoS pada jaringan 4G LTE diperoleh nilai parameter QoS yaitu Throughput 1758 kbps, Packet loss 0,166 %, delay 6,48 ms dan Jitter 0,014 ms untuk provider TELKOMSEL. Sedangkan untuk rata – rata nilai parameter QoS dengan Throughput 1712 kbps, Packet loss 0,633 %, Delay 5,21 ms dan Jitter 0,006 ms untuk provider XL. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi penyedia layanan telekomunikasi untuk dapat meningkatkan kualitas jaringannya.

Kata Kunci : *Quality of Service*(QoS), Drive Test, G – Net Track Pro, Wireshark

Abstract- This study aims to analyze the value of *Quality of Service* (QoS) and 4G LTE signal strength in the Mataram University environment. The method used in this study is the drive test method using the G - Net Track Pro application (RSRP, RSRQ and SNR) to determine the quality of network performance and Wireshark (Packet loss, Throughput, Delay and Jitter) to determine the good service provided by a network. The results of the study showed fluctuating values with an average RSRP value on the TELKOMSEL provider in LoS conditions an average of -81.2 dBm and in NLoS conditions -95.2 dBm, while for the RSRP value of the XL provider, the average value obtained in LoS conditions was -81.5 dBm and in NLoS conditions -95.3 dBm. Then to observe the quality of QoS on the 4G LTE network, the QoS parameter values were obtained, namely Throughput 1758 kbps, Packet loss 0.166%, delay 6.48 ms and Jitter 0.014 ms for the TELKOMSEL provider. While for the average QoS parameter value with Throughput 1712 kbps, Packet loss 0.633%, Delay 5.21 ms and Jitter 0.006 ms for the XL provider. The results of this study are expected to be input for telecommunications service providers to be able to improve the quality of their networks.

Keywords : *Quality of Service*(QoS), Drive Test, G – Net Track Pro, Wireshark

1. PENDAHULUAN

Teknologi informasi seluler sering kali ditemui suatu masalah dalam performasinya, permasalahan tersebut diantaranya yaitu sinyal yang kurang stabil, akses data yang susah terhubung, hingga kegagalan koneksi. Keadaan geografis menjadi salah satu factor yang menyebabkan baik buruknya kualitas sinyal, komunikasi bergerak mempunyai ruang lingkup outdoor dan juga indoor sehingga terdapat posisi LoS dan NLoS. NLoS dapat terjadi karena adanya obstacle (penghalang) ataupun perubahan cuaca seperti terjadinya hujan sebagai intruder (pengganggu) kanal transmisi.[1]

Kemajuan teknologi juga tidak lepas dari masalah yang sering terjadi dimana pada saat melakukan perkuliahan daring terjadinya tubrukan antara data internet dan suara, diperlukannya kapasitas data dan kecepatan transmisi data yang tinggi dan stabil[1]. Teknologi Voice Over Long Term Evolution (VoLTE) merupakan teknologi 4.5G dengan kemampuan sinyal Receive Strangth Signal Indicator (RSSI) lebih kuat dan bagus. Keunggulan lain dari 4.5G adalah dapat mengakses jaringan internet dan panggilan telepon secara bersamaan, syarat khusus menggunakan teknologi VoLTE ini, yaitu smartphone harus mendukung LTE band 5 atau band 4 dengan mode LTE[2]. Sehingga penelitian ini diharapkan penyedia jasa layanan telekomunikasi atau provider dapat memperbaiki guna mengatasi kualitas pelayanan kepada pelanggan. Oleh karena itu peneliti ingin membahas analisis kuallitas penyedia jasa telekomunikasi yang ada supaya para pengguna (user) provider tersebut dapat mengetahui berapa besar kecepatan akses penggunaan data di wilayah tersebut[3].

Penelitian terdahulu mengenai analisis nilai *Quality of Service* (QoS) dan kuat sinyal 4G LTE pernah dilakukan oleh Arief Rahman Hakim dkk (2021) yang meneliti analisis *Quality of Service* (QoS) pada jaringan internet di Kantor Bupati Kubu Raya. Pada penelitian tersebut, digunakan aplikasi software wireshark dan dilakukan dengan Metode QoS dengan parameter yang digunakan yaitu Throughput, Jitter, Packet Loss dan Delay. Adapun penelitian sejenis juga pernah dilakukan oleh Rika Wulandari (2016) yang meneliti analisis *Quality of Service* (QoS) pada jaringan internet di

UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon. Pada penelitian tersebut, digunakan aplikasi software wireshark. Adapun kebaruan dari penelitian ini yaitu peneliti menggunakan metode serta alat analisis yang berbeda dengan penelitian sebelumnya yaitu dengan metode *drive test* dengan software G – Net Track Pro.

Institusi pendidikan Universitas Mataram digunakan sebagai objek studi kasus dalam penelitian saat ini, dikarenakan memiliki letak atau keadaan geografis yang beragam terdapat beberapa gedung tinggi dan sebagian ruas jalan memiliki pepohonan rindang yang membuat buruknya kualitas jaringan. Sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai baik buruknya kualitas sinyal yang ada di Universitas Mataram, hasil pengukuran nantinya dapat digunakan oleh penyedia layanan telekomunikasi untuk memperbaiki peningkatan pelayanan kepada pelanggan yang berada pada lingkungan Universitas Mataram. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai kualitas sinyal 4G LTE pada kondisi *Line of Sight* (LoS) dan *Non Line of Sight* (NLoS) di daerah Fakultas Ekonomi Universitas Mataram.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Drive Test

Pada penelitian ini melakukan pengukuran QoS (quality of service) dan kualitas sinyal 4G LTE menggunakan metode drive test. Drive test merupakan kemampuan mobilitas yang dilakukan dengan melewati rute tertentu guna mengetahui kondisi suatu jaringan dengan berpindah dari satu tempat ke tempat yang lainnya[4]. Rute yang akan dilalui pada penelitian ini nantinya adalah jalan seputar lingkungan Universitas Mataram.

2.2 G – Net Track Pro

Penelitian ini juga nantinya menggunakan software G – Net Track Pro. Aplikasi G – Net Track Pro merupakan aplikasi yang digunakan untuk dapat memonitoring parameter jaringan seluler[5]. Selanjutnya parameter jaringan sinyal 4G LTE yang akan digunakan saat pengukuran yaitu RSRP, RSRQ dan SNR. Nilai dari parameter jaringan 4G LTE tersebut nantinya akan dimasukkan kedalam kategori yang sesuai dengan standart KPI (Key Performance Indikator). Key Performance Indicator (KPI) merupakan suatu parameter yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan kualitas baik atau tidaknya performance suatu jaringan 4G LTE[6]. Nilai KPI suatu jaringan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai KPI untuk setiap parameter[6]

Kategori	RSRP (dBm)	RSRQ (dB)	SNR (dB)	Indikator
Sangat Bagus	≤ -80	≤ -9	15 s/d 30	
Bagus	-80 s/d -90	-9 s/d -10	0 s/d 15	
Normal	-90 s/d -100	-10 s/d -15	0 s/d -5	
Buruk	-100 s/d -120	-15 s/d -20	-5 s/d -11	
Sangat Buruk	≥ -120	≥ -20	-11 s/d -20	

2.3. Wireshark

Selain itu juga penelitian nantinya menggunakan software wireshark. Aplikasi Wireshark merupakan suatu aplikasi yang digunakan sebagai *network packet analyzer*, atau suatu layanan yang berfungsi untuk menganalisa paket – paket informasi yang dikirimkan dengan detail[7]. Pada wireshark ini juga dapat dilihat hasil analisa QoS (Quality of Service) suatu jaringan, QoS merupakan suatu jaringan yang berfungsi menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan bandwidth dan mengatasi Delay hingga Jitter[7]. Selanjutnya parameter QoS yang akan digunakan saat pengukuran yaitu Troughput, Packet loss, Delay dan Jitter. Nilai dari parameter tersebut nantinya akan dimasukkan kedalam kategori yang sesuai dengan standart. Nilai katagori parameter QoS dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai kategori parameter QoS[7]

Kategori	Troughput (Kbps)	Packet loss (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)	indeks

Sangat	≥ 1200	0 – 2	≤ 150	0	4
Bagus					
Bagus	700 – 1200	3 – 14	150 – 250	1 – 75	3
Sedang	388 – 700	15 – 24	250 – 350	76 – 125	2
Buruk	0 – 388	≥ 25	350 – 450	126 – 225	1

2.3. Penulisan Persamaan

Persamaan perhitungan parameter QoS (Quality of Service)

- Perhitungan Troughput

$$Troughput = \frac{\text{Paket data diterima (bytes)}}{\text{Lama Pengamatan (s)}}$$

$$Troughput = \frac{1052858 \text{ (bytes)}}{61,402 \text{ (s)}}$$

$$Troughput = 172.5998,126 \text{ bytes/s}$$

$$Troughput = 172.5998,126 \times 8$$

$$Troughput = 1380.185,01$$

$$Troughput = 1308 \text{ kbps}$$

- Perhitungan Packet loss

$$Packet \text{ loss} = \frac{\text{Paket data dikirim} - \text{Paket data diterima}}{\text{Paket data dikirim}} \times 100\%$$

$$Packet \text{ loss} = \frac{8391 - 8381}{8391} \times 100\%$$

$$Packet \text{ loss} = 0,11 \%$$

- Perhitungan Delay

$$Delay = \frac{\text{Total delay}}{\text{banyak data}}$$

$$Delay = \frac{61,402}{8250}$$

$$Delay = 0,00741 \text{ s}$$

$$Delay = 7,41 \text{ ms}$$

- Perhitungan Jitter

$$Jitter = \frac{\text{Total variasi delay}}{\text{banyak data} - 1}$$

$$Jitter = \frac{151,026}{8391 - 1}$$

$$Jitter = 0,018 \text{ ms}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kualitas sinyal pada parameter jaringan 4G LTE dengan metode drive test menggunakan aplikasi G – Net Track Pro pada lingkungan Universitas Mataram dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Kualitas Sinyal	waktu	Nilai RSRP (dBm)	
		Telkomsel	XL
Terbaik	Pagi	– 61	– 60
	Siang	– 63	– 53
	Sore	– 57	– 63
Terjelek	Pagi	– 101	– 99
	Siang	– 106	– 98
	Sore	– 100	– 107
Rata rata		– 85,7	– 84,5

Hasil pengukuran dari tabel diatas pada parameter jaringan 4G LTE dengan metode drive test pada lingkungan Universitas Mataram pada saat pagi, siang dan sore hari didapatkan nilai RSRP terbaik yaitu –57 dBm dan nilai terjelek didapatkan –106 dBm. Kemudian untuk rata – rata keseluruhan nilai diperoleh –85,7 dBm dengan kategori bagus untuk penyedia layanan telekomunikasi TELKOMSEL sedangkan untuk nilai RSRP terbaik yaitu –53 dBm dan nilai terjelek didapatkan –107 dBm. Kemudian untuk rata – rata keseluruhan nilai diperoleh –84,5 dBm dengan kategori bagus untuk penyedia layanan telekomunikasi XL.

Hasil pengukuran Quality of Service (QoS) pada jaringan 4G LTE menggunakan aplikasi Wireshark di lingkungan Universitas Mataram, dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Provider	Waktu	Parameter Quality of Service (QoS)			
		Troughput (kbps)	Packet Loss (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)
Telkomsel	Pagi	1873	0,2	6,25	0,021
	siang	1380	0,11	7,41	0,018
	sore	2022	0,15	4,72	0,004
XL	Pagi	1904	0,12	5,76	0,003
	siang	1523	0	5,30	0,008
	sore	1709	0,06	4,96	0,005
Rata – rata Telkomsel		1758	0,166	6,48	0,014
Rata – rata XL		1712	0,633	5,21	0,006

Hasil pengukuran QoS dari tabel diatas yang dilakukan pada lingkungan Universitas Mataram saat pagi, siang, dan sore hari didapatkan nilai rata – rata parameter QoS yaitu Troughput 1758 kbps, Packet loss 0,166 %, delay 6,48 ms dan Jitter 0,014 ms dengan kategori sangat bagus untuk layanan telekomunikasi TELKOMSEL. Sedangkan untuk rata – rata nilai parameter QoS dengan Troughput 1712 kbps, Packet loss 0,633 %, Delay 5,21 ms dan Jitter 0,006 ms diperoleh kategori sangat bagus untuk layanan telekomunikasi XL

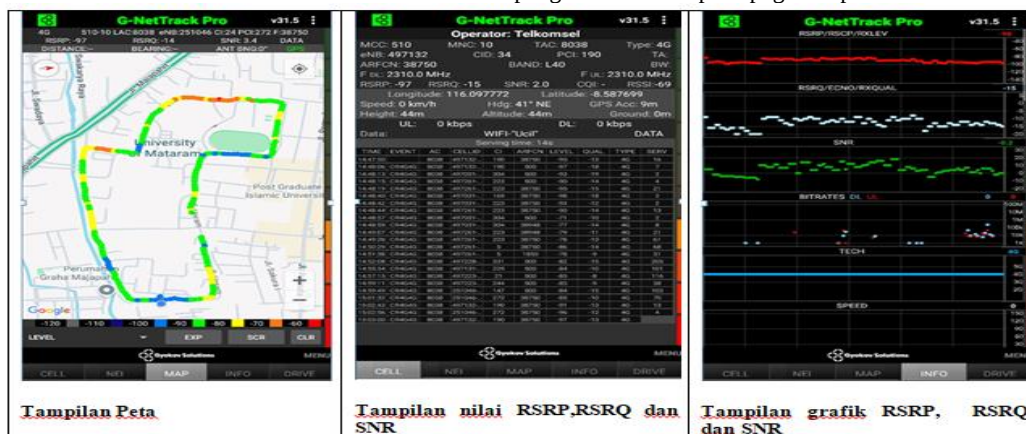
Kualitas Sinyal	waktu	Nilai RSRP (dBm)	
		Telkom	XL
Kondisi LoS	Pagi	– 81,9	– 81,3
	Siang	– 82,9	– 80,3
	Sore	– 80,4	– 82,1
Rata – rata		– 81,5	– 81,2

	Pagi	- 94,7	- 93,7
Kondisi NLoS	Siang	- 96	- 94
	Sore	- 93,5	- 97,2
Rata rata		- 95,2	- 95,3

Hasil pengukuran kualitas sinyal 4G LTE pada kondisi Los didapatkan rata – rata nilai RSRP yaitu –81,5 dBm untuk provider Telkomsel dan – 81,2 dBm untuk provider XL. Sedangkan untuk nilai rata - rata RSRP pada kondisi NLoS didapatkan – 95,2 dBm untuk provider Telkomsel dan – 95,3 dBm untuk provider XL.



Gambar 3 Rata – rata hasil pengukuran RSRP pada pagi hari provider Telkomsel

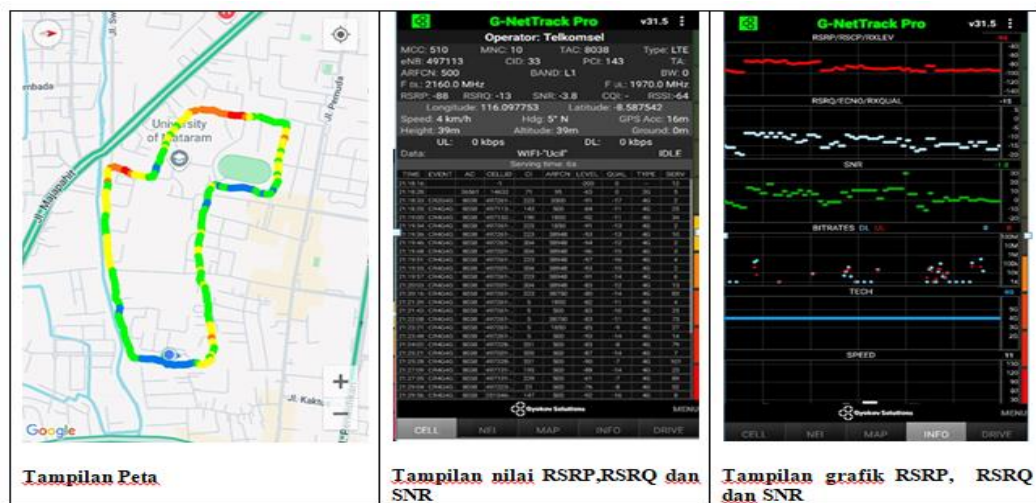


Gambar 4 Rata – rata hasil pengukuran RSRP pada pagi hari provider XL

Berdasarkan gambar 3 dan gambar 4 hasil pengukuran pagi hari diatas dapat dilihat perbandingan nilai kualitas jaringan yang terdapat pada tampilan peta, dimana warna Kuning dan Hijau pada peta menunjukkan kondisi LoS dengan nilai RSRP rata – rata yang didapatkan -81,9 dBm untuk provider Telkomsel dengan panjang lintasan 1,58 km. Untuk nilai LoS -81,3 dBm untuk provider XL memiliki gambaran umum panjang lintasan 1,74 km. Sedangkan untuk warna Biru dan Merah pada peta menunjukkan kondisi NLoS dengan nilai RSRP rata – rata adalah -94,7 dBm untuk provider Telkomsel dengan panjang lintasan 0,97 km dan -93,7 untuk provider XL dengan panjang lintasan 0,81 km. Pada pengukuran ini didapatkan nilai kualitas sinyal yang lebih baik di beberapa titik pada lingkungan Universitas Mataram dari pengukuran yang sudah dilakukan sebelumnya, namun ada juga dimana terjadinya penurunan nilai kualitas sinyal pada Fakultas FKIP di lingkungan Universitas Mataram dilihat dari nilai RSRP dan warna indikator pengukuran, hal ini dapat terjadi karena banyak factor diantaranya kawasan FKIP berada pada kawasan NLOS atau terhalang gedung – gedung tinggi dan banyaknya pelanggan pada cell id yang sama.

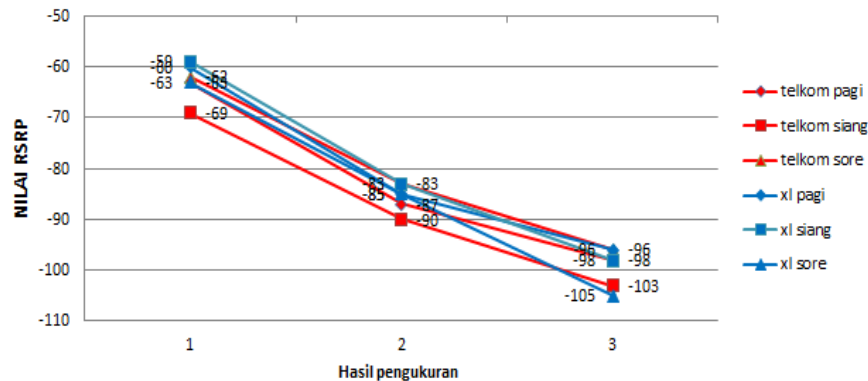


Gambar 5. Rata – rata hasil pengukuran RSRP pada siang hari provider Telkomsel



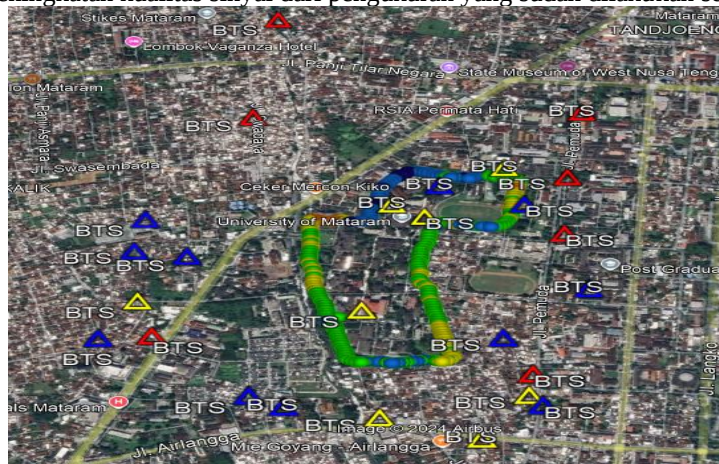
Gambar 6. Rata – rata hasil pengukuran RSRP pada siang hari provider XL

Berdasarkan gambar 7 dan gambar 8 hasil pengukuran sore hari diatas dapat dilihat perbandingan nilai kualitas jaringan yang terdapat pada tampilan peta dimana, dimana warna Kuning dan Hijau pada peta menunjukkan kondisi LoS dengan nilai RSRP rata – rata yang didapatkan -80,4 dBm untuk provider Telkomsel dan -82,1 dBm untuk provider XL. Sedangkan untuk warna Biru dan Merah pada peta menunjukkan kondisi NLoS dengan nilai RSRP rata – rata adalah -93,5 dBm untuk provider Telkomsel dan -97,2 untuk provider XL. Pada pengukuran ini didapatkan nilai kualitas sinyal yang lebih baik di beberapa titik pada lingkungan Universitas Mataram dari pengukuran yang sudah dilakukan sebelumnya, namun ada juga dimana terjadinya penurunan nilai kualitas sinyal pada Fakultas FKIP di lingkungan Universitas Mataram dilihat dari nilai RSRP dan warna indikator pengukuran, hal ini dapat terjadi karena banyak factor diantaranya kawasan FKIP berada pada kawasan NLOS atau terhalang gedung – gedung tinggi dan banyaknya pelanggan pada cell id yang sama.



Gambar 9. Grafik hasil pengukuran nilai RSRP

Pada pengamatan rata – rata hasil pengukuran sinyal 4G LTE di lingkungan Universita Mataram yang dilakukan pada pagi, siang dan sore hari, diperoleh kualitas rata – rata nilai RSRP pada kondisi LoS adalah -81,5 dBm untuk provider Telkomsel dan -81,2 dBm untuk provider XL. Sedangkan untuk rata – rata nilai RSRP pada kondisi NLoS adalah -95,2 dBm untuk provider Telkomsel dan -95,3 dBm untuk provider XL. Pada pengukuran ini juga didapatkan hasil yang dimana pada beberapa titik masih terdapat kualitas sinyal yang kurang bagus, namun ada juga dimana titik – titik yang sudah mendapat peningkatan kualitas sinyal dari pengukuran yang sudah dilakukan sebelumnya.



Gambar 10. Lintasan Hasil Pengukuran dan Letak BTS

Pada gambar 10 diatas diperoleh panjang lintasan pengukuran LoS terdekat yaitu 43,74 meter, sedangkan untuk panjang lintasan pengukuran LoS terjauh dengan panjang lintasan 244 meter. Selanjutnya untuk pengukuran NLoS diperoleh panjang lintasan terdekat dengan panjang 297 meter, sedangkan untuk panjang lintasan pengukuran NLoS terjauh yaitu 830 meter. Dimana untuk segitiga yang berwarna biru merupakan letak BTS XL, sedangkan segitiga berwarna merah letak BTS Telkomsel dan segitiga berwarna kuning letak BTS bersama.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas sinyal 4G LTE yang dilakukan pada lingkungan Universitas Mataram diperoleh nilai yang berfluktuasi, dengan nilai RSRP pada provider TELKOMSEL pada kondisi LoS rata – rata sebesar -81,5 dBm dan pada kondisi NLoS -95,2 dBm, sedangkan untuk nilai RSRP provider XL didapatkan nilai rata – rata pada kondisi LoS sebesar -81,2 dBm dan pada kondisi NLoS -95,3 dBm. Kemudian untuk pengamatan kualitas QoS pada jaringan 4G LTE diperoleh nilai parameter QoS yaitu Troughput 1758 kbps, Packet loss 0,166 %, delay 6,48 ms dan Jitter 0,014 ms dengan kategori sangat bagus untuk provider TELKOMSEL. Sedangkan untuk rata – rata nilai parameter QoS dengan Troughput 1712 kbps, Packet loss 0,633 %, Delay 5,21 ms dan Jitter 0,006 ms diperoleh kategori sangat bagus untuk provider XL. Oleh karena itu nantinya akan dipetakan suatu peta yang akan ditunjukkan kepada penyedia layanan telekomunikasi agar dapat meningkatkan kualitas layanannya agar penerimaan internet dapat lebih baik.

REFERENCES

- [1]. Yadnya, Made Sutha., Wedarama, I. G. P. Wedashwara., & Sudiarta, I Wayan. Pengukuran Kekuatan Sinyal Receive Strangth Signal Indicator (RSSI) 4.5G VoLTE Provaider Telkomsel di Universitas Mataram. Jurnal Sains dan Teknologi Universitas Mataram. 2022.
- [2]. Ulfah. M and A. S. Irtawaty, "Optimasi Jaringan 4G LTE (Long Term Evolution) Pada Kota Balikpapan," ECOTIPE, vol. 5, no. 2, pp. 1-10, Oktober 2018.
- [3]. Saputra, H. A., Pohny, P., Putra, G. M., Budiman, E., & Wardhana, R. Analisis QOS Jaringan 4G Dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark (Studi Kasus: Tepian Samarinda, Taman Samarinda, dan Taman Cerdas). In Prosiding SAKTI (Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi). (Vol. 5, No. 1, pp. 13- 18). 2020.
- [4]. Yusuf, M. Fikri Fernanda., Ir. Uke K. U., Ir. Ahmad T. H. Perancangan Mobile Aplikasi Berbasis Android Untuk Pengukuran Kuat Sinyal (Drive Test) Menggunakan Unmanned Aerial Vehicle (UAV) On 4G LTE Network. Vol 7. Page 3958. 2020.
- [5]. Damayanti, N. A., Imansyah, F., Putra, L. S. A., & Marpaung, J. Analisis Quality of Service Pada Jaringan Iconnet Menggunakan Aplikasi Wireshark. Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura. 2022.
- [6]. Yadnya M. S. & Sudiarta I. W. Simulation of Broadcast Level Signal Mobile Station 3G Network Rain Condition in Mataram. Multimedia and Broadcating (APMediaCast). 2017.
- [7]. Yadnya M. S. & Sudiarta I. W. Direct Measurement of Strength Signal 4G For Simulation Best Service Coverage BTS (Base Transceiver Station). Proceedings International Conference on Science and Technology (ICST). 2020.



- [8]. Warsika, I. D. G. P., Wirastuti, N. D., & Sudiarta, P. K. Analisa Throughput Jaringan 4G Lte Dan Hasil Drive Test Pada Cluster Renon. Jurnal Spektrum. 74-80. 2019.
- [9]. Wulandari, R. Analisis QoS (Quality of Service) pada jaringan internet (studi kasus: upt loka uji teknik penambangan jampang kulon–lipi). Jurnal teknik informatika dan sistem informasi. 2016.
- [10]. Hakim, A. R., Tjahjamoonsih, N., & Suryadi, D. Analisis Kualitas Jaringan Internet Dengan Sinyal 4G LTE Dengan Metode QOS. Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura. 2021.
- [11]. A. R. Anggraini and J. Oliver, Analisis Performansi Jaringan 4G LTE di Gedung Admisi UMY dengan Menggunakan Software G- Net Track Pro. J. Chem. Inf. Model., vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [12]. W. Setiaji, A. A. Muayyadi, and H. Wijanto, Analysis Performance and Optimization of Long Term Evolution Network In Tol Padaleunyi, Maret, vol. 5, no. 1, 2018, Accessed: Feb. 10, 2020.