

Analisa Kinerja Jaringan LTE Untuk Kualitas Layanan Video Streaming Di Jalan Lingkar Kabupaten Pati

AMANDA SAHARANI, UKE KURNIAWAN USMAN,
DHONI PUTRA SETIAWAN

Universitas Telkom
amandasaharani@student.telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Drive test dilakukan sepanjang Jalan Lingkar Kabupaten Pati. Optimasi bertujuan mendapatkan sinyal yang stabil dan baik pada layanan LTE. Analisis menggunakan Actix Analyzer terdapat 3 area bad spot. Perbaikan menggunakan skenario penggabungan dari physical tuning, power configuration, dan penambahan site. Pada penelitian ini, skenario penggabungan mengalami peningkatan yang sangat signifikan di banding yang lain. Untuk bad spot mengalami kenaikan, nilai parameter RSRP sebesar -95,81 dBm, SINR sebesar 11,9 dB, Throughput sebesar 45.495,81 kbps. Pada bad spot 2 mengalami kenaikan nilai parameter nilai parameter RSRP sebesar -97,56 dBm, SINR sebesar 15,63 dB, Throughput sebesar 55.828,51 kbps. Pada bad spot 3 mengalami kenaikan, nilai parameter RSRP sebesar -99,51 dBm, SINR sebesar 119,51 dB, Throughput sebesar 61.289,13 kbps. Maka dapat dilihat hasil dari perbaikan dapat mengatasi masalah bad spot. Dilihat dari hasil nilai parameter throughput setelah perbaikan mengalami peningkatan sehingga video streaming dapat diputar dengan kualitas sinyal diatas 480p.

Kata kunci: Video Streaming, LTE, Kualitas Sinyal, SINR, RSRP, dan Throughput

ABSTRACT

The drive test was conducted along the Pati Regency Ring Road. Optimization aims to get a stable and good signal on LTE services. Analysis using Actix Analyzer there are 3 bad spot areas. Improvement using a combination scenario of physical tuning, power configuration, and additional sites. In this study, the merging scenario experienced a very significant improvement compared to the others. For bad spots, the RSRP parameter value increased by -95.81 dBm, SINR by 11.9 dB, Throughput by 45,495.81 kbps. In bad spot 2, there was an increase in the parameter value of RSRP parameter value of -97.56 dBm, SINR of 15.63 dB, Throughput of 55,828.51 kbps. In bad spot 3 experienced an increase, the RSRP parameter value was -99.51 dBm, SINR was 119.51 dB, Throughput was 61,289.13 kbps. So it can be seen that the results of the improvement can overcome the problem of bad spots. Judging from the results of the throughput parameter value after improvement has increased so that streaming video can be played with signal quality above 480p.

Keywords: Video Streaming, LTE, Signal Quality, SINR, RSRP, and Throughput

1. PENDAHULUAN

Padatnya arus lalu lintas pada Jalan Lingkar Selatan, memungkinkan ada suatu titik sinyal yang rendah mengingat banyak pengguna teknologi LTE, sehingga dibutuhkan perbaikan daerah cakupan layanan yang belum maksimal atau tidak bagus dan pelemahan sinyal. Untuk perbaikan performansi sinyal yang lemah dan mengoptimalkan jaringan LTE pada Jalan Lingkar Pati. Di sepanjang Jalan Lingkar Pati ada beberapa titik yang mengalami kualitas sinyal yang rendah, maka dengan adanya optimasi jaringan pengguna teknologi LTE akan merasa nyaman saat berkomunikasi. Adapun parameter untuk melakukan analisis dan optimasi layanan LTE seperti *Reference Signal Received Power* (RSRP), *Signal to Noise Ratio* (SINR), dan *Throughput* (Wardhana, 2015).

Dengan menggunakan platform YouTube sebagai ukuran kinerja sinyal 4G, penelitian dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang kemampuan jaringan untuk mendukung aplikasi yang membutuhkan kualitas sinyal yang baik. Ini membantu operator jaringan dan peneliti dalam memahami sejauh mana kualitas jaringan yang diukur melalui parameter layanan LTE seperti *Reference Signal Received Power* (RSRP), *Signal to Noise Ratio* (SINR), dan *Throughput* dapat diperbaiki dengan berbagai skenario perbaikan yang dilakukan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memaksimalkan kinerja jaringan pada daerah cakupan agar menjadi lebih maksimal dengan memperhatikan parameter seperti RSRP, SINR, dan *throughput*. Manfaat pada penelitian ini yaitu analisis untuk perbaikan kualitas jaringan pada daerah cakupan jaringan pada layanan LTE di Jalan Lingkar Pati.

2. TEORI PENDUKUNG

2.1 Teknologi LTE (*Long Term Evolution*)

Long Term Evolution ialah nama dan proyek dari *Third Generation Partnership Project* (3GPP) yang bertujuan untuk meningkatkan standar ponsel generasi ketiga (3G) yaitu UMTS WCDMA. LTE merupakan pengembangan dan teknologi sebelumnya, yaitu UMTS (3G) dan HSPA (3.5G) dimana LTE disebut sebagai generasi keempat (4G). Keunggulan teknologi LTE (*Long Term Evolution*) adalah memberikan cakupan dan kapasitas layanan yang lebih besar, biaya operasional yang lebih terjangkau, penggunaan bandwidth operasi yang fleksibel, konektivitas atau integrasi dengan teknologi yang ada (Strecker et al., 2012).

2.2 Parameter Kualitas Jaringan

- *Throughput* yaitu jumlah bit per unit waktu yang diterima oleh perangkat tertentu dalam jaringan. *Throughput* mempunyai arti lain yaitu menerima jumlah rata-rata bit untuk semua perangkat dalam jaringan (Telekomunikasi et al., 2021).

Tabel 1. Spesifikasi Throughput

Nilai (Kbps)	Kategori
> 65.000 kbps	Sangat Baik
40.000 kbps – 65.000 kbps	Baik
10.000 kbps – 40.000 kbps	Normal
5000 kbps – 10.000 kbps	Cukup Buruk
2000 kbps – 5000 kbps	Buruk
< 2000 kbps	Sangat Buruk

- RSRP adalah daya rata-rata pada *resource element* daya LTE yang diterima oleh pengguna dalam frekuensi tertentu. Semakin jauh jarak antara site dan pengguna, maka semakin kecil.

Tabel 2. Spesifikasi RSRP

Nilai (dBm)	Kategori
-80 s.d 0	Sangat Baik
-95 s.d -80	Baik
-100 s.d -95	Sedang
-110 s.d -100	Jelek
-150 s.d -110	Buruk

- SINR merupakan parameter yang menunjukkan kualitas sinyal dengan menggunakan perbandingan antara interferensi yang diterima oleh pengguna dengan *noise*.

Tabel 3. Spesifikasi SINR

Nilai (dBm)	Kategori
-80 s.d 0	Sangat Baik
-95 s.d -80	Baik
-100 s.d -95	Sedang
-110 s.d -100	Jelek
-150 s.d -110	Buruk

2.3 Optimasi Jaringan Seluler (Setiaji et al., 2018)

- Memahami kinerja jaringan.
- Memahami dan mengatur parameter agar hasil kerja optimal pada jaringan.
- Pengembangan aksesibilitas retainabilitas, dan integritas untuk sebuah jaringan.
- Membahas dan merekomendasikan data *drive test* agar optimal.

2.4 Physical Tunning

Metode yang dapat mengatur perubahan arah pancar antena sectoral secara fisik merupakan *physical tuning* yang bertujuan memaksimalkan layanan pada suatu jaringan (Telekomunikasi et al., 2021)

2.5 Power Configuration

Power configuration memiliki fungsi untuk menaikkan daya pancar pada transmitter pada *level* daya yang diterima oleh UE memiliki nilai yang minimum. Akibat level daya yang dipancarkan oleh *transmitter* menghasilkan kuat sinyal yang dipancarkan (**Maysarah et al., n.d.**)

2.5 MAPL

Untuk mendapatkan nilai MAPL pada arah *Downlink* dan *Uplink*, maka digunakan rumus berikut (**Pantodja et al., 2022**)

- Rumus nilai MAPL pada arah *downlink* sebagai berikut.

$$MAPL_{DL} = P_{Tx}^{eNB} + G_{antenna}^{eNB} - L_{feeder}^{eNB} - L_{ins}^{TMA} - S_{Rx}^{UE} - M_{LNF} - IM_{DL} + G_{antenna}^{UE} - M_{BPL} \quad (1)$$

- Rumus nilai MAPL pada arah *uplink* sebagai berikut.

$$MAPL_{UL} = P_{Tx}^{UE} + G_{antenna}^{UE} - S_{Rx}^{eNB} - M_{LNF} - IM_{UL} + G_{antenna}^{eNB} - L_{feeder}^{eNB} - M_{BPL} \quad (2)$$

2.6 Drive Test

Drive test memiliki tujuan untuk menyatukan data dari hasil pengukuran kualitas sinyal suatu jaringan. Dilihat dari performansi layanan jaringan berdasarkan jaringan cakupan dan kualitas sinyal untuk penggunaan jaringan seluler dengan melakukan *drive test* agar bisa mengetahui *coverage* dari jaringan yang harus diperbaiki (Strecker et al., 2012).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kondisi Eksisting

Rute yang dijadikan untuk objek penelitian, rute tersebut memiliki jarak 17,9 km. Untuk rute jalurnya itu, jika dari arah barat masuk dari tugu bandeng dan keluar di desa Widorokandang begitupun sebaliknya jika dari arah timur masuk dari desa Widorokandang keluar tugu bandeng.



Gambar 1. Wilayah Objek Penelitian

3.2 Hasil Drive Test

Drive test dilakukan di Kawasan Jalur Lingkar Kabupaten Pati menggunakan *software* TEMS. *Drive test* dilakukan pada hari Minggu 27 Maret 2022 selama 32 menit dimulai pukul 12.34 WIB – 13.06 WIB. Dengan rute dari arah timur masuk area jalan lingkar yaitu desa Widorokandang sampai keluar area jalan lingkar ke arah barat yaitu patung tugu bandeng pati.

- RSRP

Data parameter RSRP yang terdapat beberapa ada yang belum mencapai standar KPI. Presentasi dari data parameter RSRP dengan kategori "*Poor*" dengan rentang nilai dibawah -90 sampai dengan lebih dari atau sama dengan -101 sejumlah 514 titik dengan presentase sebesar 46,1% yang ditandai dengan kategori "*Very Poor*" dengan rentang dibawah dari -101 sejumlah 266 titik dengan presentase 23,9%.

- SINR

Data parameter RSRP yang terdapat beberapa ada yang belum mencapai standar KPI. Presentasi dari data parameter RSRP dengan kategori "*Poor*" dengan rentang nilai dibawah 5.00 sampai dengan lebih dari atau sama dengan -0.00 sejumlah 305 dengan presentase 27.5% dan kategori "*Very Poor*" dengan rentang dibawah -0.00 sampai dengan -20.00 sejumlah 432 dengan presentase 38.9%.

- Throughput

Data parameter *Throughput* yang terdapat beberapa ada yang belum mencapai standar KPI. Presentasi dari tabel data parameter RSRP dengan kategori "*Poor*" dengan rentang nilai 700 sampai dengan 338 dan kategori "*Very Poor*" dengan rentang nilai dibawah 338.

3.3 Hasil Simulasi

Tabel 4. Hasil Nilai Parameter Sebelum Perbaikan

Bad Spot	Parameter		
	RSRP	SINR	Throughput
Bad Spot 1	-113,4	6,09	20,401,04
Bad Spot 2	-123,83	-4,34	6,048,62
Bad Spot 3	-125,9	-2,46	10,986,22

Berdasarkan Tabel 4. hasil dari nilai diatas dapat disimpulkan bahwa nilai keseluruhan parameter RSRP, SINR, *Throughput* masih belum memenuhi standar KPI operator. Jalan Lingkar Pati terdapat sinyal yang buruk di beberapa titik yaitu berada di 3 titik *bad spot*. Maka dari itu perbaikan nilai parameter harus dilakukan dengan menggunakan *software* Atoll.

3.4 Analisis

Hasil yang didapatkan menunjukkan peningkatan nilai dari skenario *power configuration* dan gabungan dari *bad spot* 1 – *bad spot* 3. Untuk skenario *physical tuning* dari nilai parameter yang mengalami peningkatan hanya RSRP pada *bad spot* 1. Sementara, untuk nilai parameter SINR dan *throughput* pada *bad spot* 1 – *bad spot* 3 skenario *physical tuning* tidak ada yang memenuhi standar KPI. Meskipun RSRP pada *bad spot* 1 mengalami peningkatan, parameter SINR dan *throughput* pada *bad spot* 1 hingga *bad spot* 3 tetap belum memenuhi standar *Key Performance Indicator* (KPI). Hal ini menunjukkan bahwa kendala lain, seperti interferensi atau ketidakstabilan jaringan, mungkin masih mempengaruhi kualitas layanan di daerah ini.

Untuk skenario yang disarankan untuk diimplementasikan oleh penulis berdasarkan simulasi yang telah dilakukan, maka pengimplementasian metode *power configuration* dan penggabungan lebih disarankan. Dikarenakan metode tersebut cukup efektif untuk meningkatkan nilai parameter yang digunakan. Dapat dilihat nilai *throughput* pada *bad spot* 1 – *bad spot* 3 dengan skenario *power configuration* dan penggabungan sudah memenuhi standar KPI sehingga dapat memutar video streaming pada Youtube dengan kualitas diatas 480p maupun lebih. Berdasarkan hasil simulasi, penulis merekomendasikan implementasi metode *power configuration* dan Penggabungan sebagai langkah yang lebih efektif untuk meningkatkan kualitas jaringan di daerah ini. Kombinasi dari kedua metode ini telah terbukti meningkatkan RSRP, yang merupakan indikator penting untuk kualitas sinyal. skenario *power configuration* dan Penggabungan telah berhasil memenuhi standar KPI untuk *throughput* di *bad spot* 1 hingga *bad spot* 3. Ini berarti pengguna di daerah ini dapat menikmati layanan streaming video, seperti YouTube, dengan kualitas di atas 480p atau bahkan lebih baik. Ini adalah indikasi signifikan bahwa pengguna akan mendapatkan pengalaman yang lebih baik dalam penggunaan layanan data.

4. KESIMPULAN

- Pada *bad spot* 1 hasil perbaikan menggunakan Usulan perbaikan penggabungan mengalami kenaikan yang sangat signifikan. Untuk hasil akhir dengan skenario penggabungan area *bad spot* 1 mengalami kenaikan, nilai parameter RSRP sebesar -95,81 dBm, SINR sebesar 11,9 dB, *throughput* sebesar 45.495,81 kbps karena dapat dilihat pada simulasi hampir semua tidak memenuhi standar parameter KPI.
- Pada *bad spot* 2 hasil perbaikan menggunakan usulan perbaikan terakhir yaitu penggabungan dari ketiganya mengalami kenaikan yang sangat signifikan. Pada area *bad*

spot 2 untuk skenario penggabungan mengalami kenaikan paling signifikan, nilai parameter RSRP sebesar -97,56 dBm, SINR sebesar 15,63 dB, *throughput* sebesar 55.828,51 kbps.

- Pada *bad spot 3* dari skenario yang dilakukan dapat dilihat bahwa skenario gabungan mendapatkan hasil yang signifikan. Pada area *bad spot 3* mengalami kenaikan, nilai parameter RSRP sebesar -99,51 dBm, SINR sebesar 119,51 dB, *throughput* sebesar 61.289,13 kbps.
- Dari *throughput* dapat dilihat dengan nilai >10.000 kbps menghasilkan kualitas resolusi video streaming pada Youtube yaitu diatas 480p yang termasuk resolusi definisi tinggi (HD).

DAFTAR RUJUKAN

- Maysarah, L., Ningtyas, D., Usman, U. K., & Vidyaningtyas, H. (n.d.). *JALUR KERETA API BANDARA SOEKARNO-HATTA (OPTIMIZATION FOR SERVICE ' S COVERAGE ON SOEKARNO - HATTA AIRPORT ' S RAILWAY LINE)*. 1–6.
- Pantodja, F. D., Nugroho, B. S., & Usman, U. K. (2022). Analisis Performansi dan Optimasi Jaringan LTE Untuk Layanan Streaming Video di Dago – Ciumbuleuit Bandung. *e- Proceeding of Engineering*. 8(6), 2739–2746.
- Setiaji, W., Muayyadi, A. A., & Wijanto, H. (2018). *Analisis Performansi dan Optimasi Jaringan Long Term Evolution (LTE) Pada Wilayah Tol Padaleunyi*. 5(1), 252–258.
- Strecker, S., Kuckertz, A., & Pawlowski, J. M. (2012). Fundamental Teknologi Seluler LTE (Long Term Evolution). *ICB Research Reports*, 9. <https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/home/catalog/id/17297/slug/fundamental-teknologi-seluler-lte-long-term-evolution-.html>
- Telekomunikasi, S. T., Elektro, F. T., & Telkom, U. (2021). *KRL YOGYAKARTA DARI STASIUN MAGUWO HINGGA STASIUN YOGYAKARTA*.
- Wardhana, L. (2015). *4G Handbook Edisi Bahasa Indonesia*. nulisbuku. <https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/home/catalog/id/165742/slug/4g-handbook-edisi-bahasa-indonesia.html>