

ANALISIS DAN OPTIMASI KINERJA JARINGAN 4G LTE MENGGUNAKAN DATA DRIVE TEST DI DESA BAROKO, KABUPATEN ENREKANG

Hardianti¹, Sirmayanti², Airin Dewi Utami Thamrin³

Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi, Politeknik Negeri Ujung Pandang

E-mail: [*hhardianti13@gmail.com](mailto:hhardianti13@gmail.com)¹

ABSTRAK

Kualitas jaringan 4G Long Term Evolution (LTE) dipengaruhi oleh cakupan sinyal, interferensi, kondisi geografis, dan beban trafik. Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja jaringan 4G LTE dua operator seluler di Desa Baroko, Kabupaten Enrekang, serta memberikan rekomendasi optimasi berdasarkan parameter Reference Signal Received Power (RSRP), Reference Signal Received Quality (RSRQ), Signal to Interference plus Noise Ratio (SINR), dan throughput. Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode drive test dengan aplikasi G-NetTrack Pro pada smartphone Android. Pengukuran dilaksanakan pada periode Non-Busy Hour (pagi) dan Busy Hour (malam), kemudian hasilnya dikelompokkan, dihitung nilai rata-rata dan persentase kategorinya, serta dibandingkan dengan standar Key Performance Indicator (KPI). Hasil menunjukkan bahwa Operator B memiliki RSRP dan throughput rata-rata lebih tinggi. Nilai RSRP Operator B sebesar -95,41 dBm pada Non-Busy Hour dan -91,92 dBm pada Busy Hour, sedangkan throughput masing-masing sebesar 227,41 Kbps dan 225,78 Kbps. Operator A memperoleh RSRQ dan SINR lebih baik, dengan RSRQ -6,72 dB dan -7,73 dB serta SINR 12,81 dB dan 12,26 dB. Throughput kedua operator didominasi kategori 0-324 Kbps, sehingga belum memenuhi target KPI. Rekomendasi optimasi meliputi evaluasi cakupan eNodeB, penyesuaian arah dan kemiringan antena, pengelolaan interferensi, serta evaluasi kapasitas sel.

Kata kunci

4G LTE, Drive Test, RSRP, RSRQ, SINR, Throughput, Optimasi Jaringan.

ABSTRACT

The quality of a 4G Long Term Evolution (LTE) network is affected by signal coverage, interference, geographical conditions, and traffic load. This study analyzes the performance of two cellular operators in Baroko Village, Enrekang Regency, and proposes network optimization recommendations based on Reference Signal Received Power (RSRP), Reference Signal Received Quality (RSRQ), Signal to Interference plus Noise Ratio (SINR), and throughput. Data were collected through drive tests using the G-NetTrack Pro application on an Android smartphone during Non-Busy Hour (morning) and Busy Hour (evening). The results were classified, averaged, and compared with Key Performance Indicator (KPI) standards. Operator B recorded higher average RSRP and throughput. Its RSRP values were -95.41 dBm during Non-Busy Hour and -91.92 dBm during Busy Hour, while throughput reached 227.41 Kbps and 225.78 Kbps, respectively. Operator A showed better RSRQ and SINR, with RSRQ values of -6.72 dB and -7.73 dB and SINR values of 12.81 dB and 12.26 dB. Throughput for both operators was dominated by the 0-324 Kbps category and did not meet the KPI target. Recommended actions include evaluating eNodeB coverage, adjusting antenna direction and tilt, managing interference, and reviewing cell capacity.

Keywords

4G LTE, Drive Test, RSRP, RSRQ, SINR, Throughput, Optimasi Jaringan.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komunikasi seluler menjadikan jaringan 4G LTE sebagai salah satu infrastruktur penting untuk mendukung komunikasi, akses informasi, dan layanan digital. Meskipun LTE dirancang untuk menyediakan kapasitas dan kecepatan data yang lebih baik dibandingkan generasi sebelumnya, kinerja aktual jaringan tetap dipengaruhi oleh kondisi geografis, jarak perangkat terhadap base station, kepadatan pengguna, interferensi, serta kapasitas sel.

Desa Baroko, Kabupaten Enrekang, memiliki karakteristik wilayah perbukitan dan area semi-urban yang tersebar. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan kualitas penerimaan sinyal tidak merata. Pengguna dapat mengalami sinyal yang melemah, kecepatan data rendah, atau kualitas layanan yang berubah pada waktu penggunaan berbeda. Oleh sebab itu, pengukuran langsung diperlukan untuk memperoleh gambaran kinerja jaringan berdasarkan kondisi lapangan.

Metode drive test memungkinkan pengumpulan parameter jaringan sepanjang rute pengukuran. Penelitian Hardianti menggunakan aplikasi G-NetTrack Pro untuk mengukur RSRP, RSRQ, SINR, dan throughput pada dua operator, dalam periode Non-Busy Hour dan Busy Hour. Artikel ini merangkum hasil tersebut untuk menilai kesesuaian kinerja dengan standar KPI serta merumuskan rekomendasi optimasi jaringan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Desa Baroko, Kabupaten Enrekang. Pengukuran dibagi menjadi Non-Busy Hour pada pagi hari dan Busy Hour pada malam hari. Rute drive test ditetapkan agar pengukuran dapat menggambarkan kondisi jaringan di wilayah penelitian.

2.2 Alat dan Bahan

Peralatan utama yang digunakan adalah smartphone Android dengan aplikasi G-NetTrack Pro, kartu SIM dari Operator A dan Operator B, serta Google Earth Pro untuk membantu peninjauan lokasi dan rute pengukuran.

2.3 Pengumpulan dan Analisis Data

Data dikumpulkan melalui studi literatur, observasi lokasi, dan pengukuran drive test. Parameter yang dicatat meliputi RSRP, RSRQ, SINR, serta throughput unduh. Data dikelompokkan berdasarkan kategori kualitas yang digunakan dalam skripsi, kemudian dihitung nilai rata-rata dan persentase sampelnya untuk masing-masing operator dan periode. Hasil selanjutnya dibandingkan dengan target KPI yang dijelaskan dalam skripsi. Penelitian ini memberikan rekomendasi optimasi berdasarkan analisis; perubahan konfigurasi jaringan secara langsung bukan bagian dari ruang lingkup penelitian.

2.4 Parameter Pengukuran

RSRP menggambarkan daya sinyal referensi yang diterima perangkat, sedangkan RSRQ menunjukkan kualitas sinyal dengan mempertimbangkan pengaruh daya total dan interferensi. SINR membandingkan sinyal yang diinginkan dengan interferensi dan noise. Throughput menunjukkan laju data aktual yang berhasil diterima. Nilai dan distribusi keempat parameter digunakan bersama-sama agar penilaian kinerja tidak bergantung pada satu indikator saja.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perbandingan Nilai Rata-Rata Parameter

Tabel 1 merangkum nilai rata-rata dari hasil pengukuran pada dua periode. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tidak ada satu operator yang unggul pada seluruh parameter.

Tabel. 1 Perbandingan Nilai Rata-Rata Kinerja Jaringan 4G LTE

Parameter	Operator A Non-Busy	Operator A Busy	Operator B Non-Busy	Operator B Busy
RSRP (dBm)	-96,71	-96,31	-95,41	-91,92
RSRQ (dBm)	-6,72	-7,73	-7,50	-11,19
SINR (dB)	12,81	12,26	7,28	5,94
Throughput (kbps)	172,06	163,47	227,41	225,78

3.2 Analisis RSRP

Operator B mencatat nilai RSRP -95,41 dBm pada Non-Busy Hour dan -91,92 dBm pada Busy Hour, sedangkan Operator A memperoleh -96,71 dBm dan -96,31 dBm. Dengan demikian, daya sinyal rata-rata Operator B relatif lebih kuat pada kedua periode. Walaupun nilai RSRP Operator B membaik pada malam hari, distribusi sampel masih memperlihatkan adanya area dengan cakupan yang belum optimal. Pada Operator A, kategori RSRP -100 hingga -85 dBm meningkat dari 56,34% pada pagi hari menjadi 58,09% pada malam hari; pada Operator B kategori yang sama meningkat dari 56,18% menjadi 62,18%.

3.3 Analisis RSRQ dan SINR

Pada RSRQ, Operator A memiliki nilai rata-rata -6,72 dB pada Non-Busy Hour dan -7,73 dB pada Busy Hour. Nilai Operator B masing-masing -7,50 dB dan -11,19 dB. Penurunan kualitas RSRQ Operator B pada malam hari terlihat pula pada distribusi kategori -10 hingga 0 dB, yang turun dari 56,29% menjadi 19,16%. Pada Operator A, kategori tersebut menurun dari 77,56% menjadi 68,84%. Perubahan ini mengindikasikan bahwa kualitas sinyal dapat menurun pada periode sibuk, antara lain karena peningkatan beban trafik dan interferensi.

Nilai rata-rata SINR Operator A sebesar 12,81 dB pada pagi hari dan 12,26 dB pada malam hari, lebih tinggi daripada Operator B yang memperoleh 7,28 dB dan 5,94 dB. Pada kedua operator, kategori SINR 0-13 dB mendominasi. Pada malam hari, kategori ini mencapai 44,87% untuk Operator A dan 62,00% untuk Operator B. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kualitas sinyal terhadap interferensi dan noise masih perlu ditingkatkan, terutama pada Operator B.

3.4 Analisis Throughput

Throughput rata-rata Operator B lebih tinggi, yaitu 227,41 Kbps pada Non-Busy Hour dan 225,78 Kbps pada Busy Hour. Operator A memperoleh 172,06 Kbps dan 163,47 Kbps. Meskipun demikian, kecepatan kedua operator masih rendah dibandingkan kategori KPI yang digunakan dalam skripsi. Sebanyak 99,53% sampel throughput Operator A pada pagi hari dan 99,80% pada malam hari berada pada rentang 0-324 Kbps. Pada Operator B, proporsinya mencapai 96,62% dan 97,35%. Temuan ini memperlihatkan bahwa throughput menjadi salah satu masalah utama yang perlu dievaluasi, dengan mempertimbangkan kualitas radio, kapasitas sel, dan beban trafik.

3.5 Rekomendasi Optimasi

Berdasarkan hasil pengukuran, evaluasi sebaiknya diprioritaskan pada area yang memiliki RSRP dan throughput rendah. Rekomendasi yang dapat dipertimbangkan meliputi evaluasi cakupan eNodeB, penyesuaian arah dan kemiringan antenna (tilt),

pemeriksaan daya pancar dan konfigurasi radio, pengelolaan interferensi antar-sel, serta evaluasi kapasitas sel. Penelitian ini belum melakukan perubahan parameter jaringan secara langsung; karena itu, rekomendasi tersebut perlu diuji lebih lanjut oleh operator melalui simulasi atau implementasi terkontrol dan pengukuran ulang.

4. KESIMPULAN

Hasil drive test di Desa Baroko menunjukkan bahwa kinerja dua operator 4G LTE berbeda menurut parameter dan periode pengukuran. Operator B memiliki nilai rata-rata RSRP dan throughput yang lebih tinggi, sedangkan Operator A menunjukkan nilai rata-rata RSRQ dan SINR yang lebih baik. Pada kedua operator, throughput didominasi kategori 0–324 Kbps dan belum memenuhi target KPI yang dibahas dalam skripsi. Kualitas jaringan juga berubah antara Non-Busy Hour dan Busy Hour; perubahan RSRP tidak selalu sejalan dengan RSRQ, SINR, maupun throughput.

Optimasi disarankan berfokus pada pemerataan cakupan, evaluasi eNodeB dan antenna, pengurangan interferensi, serta peninjauan kapasitas sel. Penelitian lanjutan dapat memperluas rute pengukuran, menambah variasi waktu, dan melakukan pengukuran sebelum serta sesudah optimasi untuk menguji efektivitas tindakan yang diterapkan.

5. DAFTAR PUSTAKA

Blogger. (2015). Teknologi 4G LTE.

Fauziah, A., Razi, F., dkk. (2021). Pengujian drive test untuk menentukan kualitas layanan jaringan 4G LTE di Kota Lhokseumawe. 5(1), 2–7.

Fitri, F. (2021). Analisis kualitas jaringan 4G LTE menggunakan metode drive test di Pulau Dompak.

Herina, N. H., Dase, S., & Zaini. (2022). Analisis pengukuran kinerja jaringan 4G LTE berdasarkan hasil drive test, 97–102.

Kalaka, M., dkk. (2024). Analisis Key Performance Indicator jaringan indoor LTE (studi kasus: Mall MTOS Makassar).

Karo, F. K., Nugraha, E. S., & Gustiyana, F. N. (2019). Analisis hasil pengukuran performansi jaringan 4G LTE 1800 MHz di Area Sokaraja Tengah Kota Purwokerto. 16(2), 115–124.

Kuncoro, D., & Saputro, A. (2016). Analisis perencanaan jaringan LTE di pita frekuensi 3500 MHz dengan mode TDD dan FDD. <https://doi.org/10.22441/incomtech.v7i1.1163>

Mahendra, Y., Sasongko, S. M. Al, & Yadnya, M. S. (2024). Analisis hasil pengukuran Quality of Service (QoS) dan kuat sinyal 4G LTE pada kondisi LOS dan NLOS. Jurnal Media Informatika (JUMIN), 6(2), 688–695.

Melvandino, F. H., Bragaswara, W. Y., & Ramza, H. (2023). Analisis kinerja jaringan 4G LTE menggunakan metode drive test di Kelurahan Kampung Rambutan, Jakarta Timur. 11(3).

Muhammad, A., Rafi, F., dkk. (2022). Analisis performansi jaringan 4G LTE provider Telkomsel menggunakan data hasil drive test.

Putra, D., Yuhane, A., & Chandra, D. (2024). Comparative analysis of 4G LTE network quality at 900 MHz and 2100 MHz frequencies. International Journal of Wireless and Multimedia Communications, 1(1), 39–46. <https://doi.org/10.62671/jowim.v1i1.10>

Rangga Hari Utama, & Fitri Imansyah. (2017). Upaya optimasi jaringan 4G LTE dengan parameter RSSI dan RSRP, 1–8.

Since, O. B. (2016). Arsitektur jaringan Long Term Evolution (LTE).

Sudiarta, P. K., Sukadarmika, G., dkk. (2018). Software Genex Probe dan Genex Assistant. 5(1), 116–122.

Yulianto, H., Haryanti, M., & Mt, S. T. (n.d.). Perbaikan dan peningkatan coverage jaringan 4G LTE.