ADIJAYA
Jurnal Multidisiplin
https://e-journal.naureendigition.com/index.php/mj
Vol. 03, No. 06, 2026, Hal. 984-993
E-ISSN : 2964-7606

ANALISIS THROUGHPUT JARINGAN 4G DI KOTA MAKASSAR

Jein Uda[1], Sulwan Dase[2], Asma Amaliah[3]
Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar
E-mail: *jeinuda22@gmail.com[1]

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performa jaringan 4G LTE di Kota Makassar dengan focus pada parameter throughput, RSRP, dan SINR. Pengukuran dilakukan menggunakan metode drive test dengan aplikasi G-NetTrack Pro dan Speedtest by Ookla pada dua operator seluler yaitu Telkomsel dan Indosat. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kualitas jaringan di lokasi uji masih bervariasi, dengan nilai throughput jauh di bawah standar pada kondisi trafik sibuk. Nilai RSRP operator Telkomsel tercatat -105 dBm dengan SINR 0 dB sedangkan untuk operator Indosat menunjukkan RSRP -104 dBm dengan SINR 0 dB. Hasil ini mengindikasikan perlunya optimasi jaringan penambahan site baru, optimasi arah antenna atau pengelolaan interferensi. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi operator seluler dalam meningkatkan kualitas layanan 4G di wilayah perkotaan.

Kata kunci **4G LTE, Throughput, RSRP, SINR, Drive Test**

ABSTRACT

This study aims to analyze the performance of the 4G LTE network in Makassar City with a focus on throughput, RSRP, and SINR parameters. Measurements were conducted using a drive test method with the G-NetTrack Pro application and Speedtest by Ookla on two cellular operators, namely Telkomsel and Indosat. The measurement results show that network quality at the test location still varies, with throughput values far below standard in busy traffic conditions. The RSRP value for Telkomsel operators was recorded at -105 dBm with a SINR of 0 dB while for Indosat operators showed an RSRP of -104 dBm with a SINR of 0 dB. These results indicate the need for network optimization by adding new sites, optimizing antenna direction or managing interference. This study is expected to provide input for cellular operators in improving the quality of 4G services in urban areas.

Keywords **4G LTE, Throughput, RSRP, SINR, Drive Test**

PENDAHULUAN

Seiring meningkatnya penggunaan internet di Kota Makassar, kebutuhan akan jaringan 4G yang cepat dan stabil menjadi semakin penting. Namun, kenyataannya masih banyak pengguna yang mengeluhkan kualitas layanan khususnya kecepatan (*throughput*) yang tidak sesuai dengan ekspektasi. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kualitas layanan yang dijanjikan operator dengan kenyataan di lapangan. Teknologi 4G LTE (*Long Term Evolution*) secara teoritis seharusnya mampu menyediakan kecepatan unduh hingga ratusan megabit per detik dengan latensi rendah.

Di Indonesia termasuk di Kota Makassar sebagai salah satu kota besar di kawasan timur, 4G telah diterapkan secara luas oleh berbagai penyedia layanan seluler, meski begitu hasil pengukuran lapangan menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kecepatan ideal dan kecepatan aktual. Berdasarkan laporan *Ookla* (2024),

kecepatan unduh rata-rata di Makassar mencapai 40,37 Mbps dan unggah 17,82 Mbps. Namun, hasil pengujian pengguna di lapangan hanya menunjukkan nilai unggah sekitar 4,5 Mbps dan nilai unduh yang bervariasi pada kisaran 17 – 44 Mbps. Uji jaringan operator Indosat bahkan mencatat rata-rata throughput hanya sebesar 26,87 Mbps meskipun kecepatan puncaknya dapat mencapai 93,3 Mbps. Data ini memperlihatkan inkonsistensi kualitas layanan 4G di lapangan.

Kondisi ini semakin kontras jika dibandingkan dengan klaim cakupan jaringan seluler di Sulawesi Selatan yang telah mencapai 94% populasi (SindoMakassar, 2024). Artinya, meskipun jangkauan layanan luas, kualitas sinyal dan kestabilan throughput masih belum merata. Hal ini menimbulkan pertanyaan mengenai faktor teknis yang memengaruhi performa jaringan terutama di wilayah padat penduduk dan pada jam sibuk ketika keluhan pengguna paling banyak terjadi.

Salah satu indikator utama dalam menilai performa jaringan adalah throughput, yaitu jumlah data yang berhasil ditransmisikan dalam satu satuan waktu. Nilai ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kepadatan pengguna, jumlah BTS (Base Transceiver Station), kekuatan sinyal serta tingkat interferensi. Dua parameter penting yang berhubungan langsung dengan *throughput* adalah RSRP (*Reference Signal Received Power*) dan SINR (*Signal to Interference plus Noise Ratio*). RSRP memberikan gambaran tentang kekuatan sinyal yang diterima dari stasiun basis sedangkan SINR menunjukkan kualitas sinyal dengan mempertimbangkan interferensi dan *noise*.

Dengan meningkatnya kebutuhan akan layanan data berkecepatan tinggi, analisis terhadap keterkaitan RSRP dan SINR terhadap throughput menjadi sangat relevan. Penelitian ini difokuskan pada pengukuran kualitas jaringan 4G di Kota Makassar untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai kondisi nyata jaringan sekaligus menjadi bahan evaluasi bagi operator dalam meningkatkan kualitas layanan.

METODE PENELITIAN

Untuk memudahkan penelitian ini, terdapat tahapan dalam penyusunannya sebagai berikut.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan dari bulan Maret sampai dengan Juni 2025 di Jl. Biring Romang, Kapasa, Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar, Indonesia.

Alat dan Bahan

Dalam proses pengambilan data, penelitian ini menggunakan metode pengukuran *drive test*. Adapun alat-alatnya sebagai berikut.

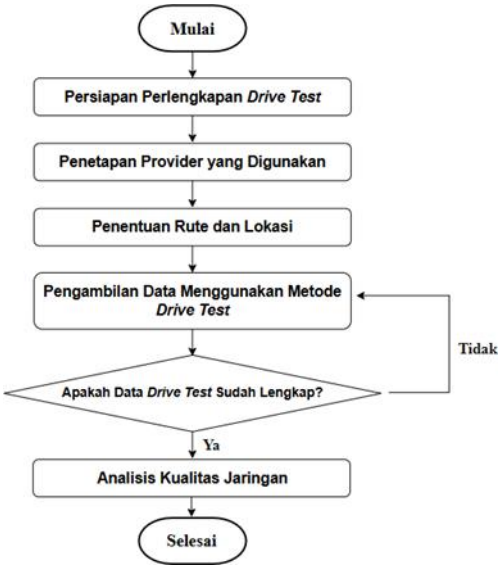
1. PC, digunakan sebagai alat monitoring parameter hasil *drive test* secara visual.
2. *Software G-NetTrack Pro*, digunakan sebagai alat uji drive test pada jaringan 4G.
3. Website untuk aktivitas *Download* dan *Upload* pada saat *drive test*, yaitu *Speed Test by Ookla.*
4. *Handphone* (HP) Redmi Note 13 5G dan untuk SIM card disesuaikan dengan *provider* yang diukur yaitu Telkomsel dan Indosat.
5. *Google Earth*, digunakan untuk melihat area topografi lokasi penelitian.
6. Kabel Data, digunakan untuk memindahkan hasil logfiles dari *G- NetTrack Pro* ke PC.

Teknik Pengumpulan Data

Dalam penyusunan laporan penelitian ini, metode yang dilakukan dalam pengumpulan data, antara lain :

1. Metode Studi Literatur
2. Metode Observasi
3. Metode *Drive Test*
4. Penarikan Kesimpulan

Bagan Alir (Flowchart)



Gambar 1. Flowchart

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Drive Test

Proses pengukuran kinerja jaringan 4G dilakukan di Jl. Biring Romang, Kapasa, Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar, Indonesia. Pengukuran dilakukan pada jam kerja di kondisi trafik sibuk, yaitu pada pukul 13.00 WITA – Selesai dengan keadaan cuaca yang cerah. Pengukuran dilakukan terhadap sinyal seluler dari dua operator di Indonesia yaitu Telkomsel dan Indosat dengan fokus pada jaringan LTE (4G). Pengambilan data dilakukan pada tanggal 28 April 2025.



Gambar 2. Tampilan Rute DT pada Google Earth

a) Hasil Drive Test Operator Telkomsel

Tabel 4. Parameter DT Operator Telkomsel

Parameter	Nilai	Kategori
RSRP	-105 dBm	Fair
RSRQ	-7 dB	Good
RSSI	-91 dBm	Poor
SINR/SNR	0.0 dB	Poor

Berdasarkan Tabel 4 hasil pengukuran dari aplikasi G-NetTrack Pro, diketahui bahwa nilai RSRP (Reference Signal Received Power) yang tercatat adalah sebesar -105 dBm, yang tergolong dalam kategori sinyal lemah. Nilai RSRP ini menunjukkan bahwa kekuatan sinyal LTE yang diterima berada pada ambang batas bawah kualitas layanan jaringan yang optimal. Pada kondisi ini, perangkat akan lebih sulit menjaga koneksi yang stabil, terutama untuk aktivitas yang membutuhkan bandwidth besar seperti video streaming atau online gaming.

b) Hasil Drive Test Operator Indosat

Tabel 5. Parameter DT Operator Indosat

Paremeter	Nilai	Kategori
RSRP	-104 dBm	Fair
RSRQ	-13 dB	Poor
RSSI	-91 dBm	Poor
SINR/SNR	0.0 dB	Poor

Berdasarkan Tabel 5 hasil pengukuran dari aplikasi G-NetTrack Pro, diperoleh nilai RSRP (Reference Signal Received Power) berada di angka -104 dBm, yang tergolong dalam kategori sinyal lemah. Kondisi ini menunjukkan bahwa sinyal LTE yang diterima oleh perangkat dari BTS cukup rendah, yang dapat mengakibatkan ketidakstabilan koneksi, penurunan kualitas layanan, serta potensi terjadinya drop call atau kegagalan akses data pada pengguna. Selain itu, nilai RSRQ (Reference Signal Received Quality) tercatat sebesar -13 dB, yang termasuk sangat buruk, menandakan bahwa kualitas sinyal relatif terhadap noise dan interferensi berada pada level yang tidak ideal untuk pelayanan LTE yang stabil.

c) Analisa Hasil Drive Test

Pengujian dilakukan saat jam sibuk, yakni pukul 13.00 WITA ke atas, di mana lalu lintas jaringan biasanya padat karena banyak pengguna yang aktif. Hasil pengujian menunjukkan bahwa baik operator Telkomsel maupun Indosat memiliki kekuatan sinyal yang lemah yang ditandai oleh nilai RSRP di atas -100 dBm untuk keduanya. Meskipun angkanya berbeda tipis (-105 dBm untuk Telkomsel dan -104 dBm untuk Indosat), kondisi ini sudah cukup untuk menunjukkan bahwa sinyal dari menara BTS ke perangkat pengguna tidak sampai dengan baik, mungkin karena jarak yang jauh, halangan fisik, atau kepadatan lalu lintas jaringan.

Kedua operator masih memiliki tantangan besar dalam menyediakan layanan 4G yang stabil dan cepat di lokasi pengujian namun untuk operator Telkomsel sedikit lebih baik dari operator Indosat dalam hal kualitas sinyal tetapi tetap berada dalam kategori yang belum memadai. Untuk meningkatkan pengalaman pengguna, operator perlu melakukan peningkatan jaringan seperti menambah jumlah menara BTS, mengatur ulang posisi antena, atau memperbaiki manajemen interferensi (gangguan). Hal ini penting agar masyarakat di wilayah ini dapat menikmati layanan internet yang sesuai dengan standar 4G LTE.

B. Hasil Speed Test by Ookla

a) Hasil Speed Test Operator Telkomsel



Gambar 3. Speed Test Dalam Keadaan Biasa

Gambar 3 dilakukan Speed Test tanpaadanya aktivitas yang berat, jaringan menunjukkan performa yang optimal. Kecepatan download mendekati 50 Mbps yang termasuk dalam kualitas jaringan sangat baik untuk browsing, menonton video dengan kualitas tinggi dan penggunaan aplikasi ringan. Kemudian untuk kecepatan upload tercatat sebesar 21 Mbps yang dimana dapat mendukung unggahan file besar dan live streaming. Adapun nilai ping sebesar 29 ms dan jitter sebesar 24 ms, hal ini menunjukkan latensi dan fluktuasi jaringan yang masih dalam batas aman untuk digunakan gaming dan panggilan video.



Gambar 4. Speed Test Keadaan Straming

Gambar 4 dilakukan pula Speed Test dalam keadaan streaming sedang berlangsung. Untuk nilai download tercatat tetap stabil di angka 49 Mbps yang berarti kualitas video streaming tidak terganggu (bahkan untuk resolusi 4K). Namun nilai ping meningkat menjadi 43 ms dan nilai upload menurun menjadi 15.73 Mbps yang menunjukkan sebagian bandwidth digunakan untuk buffering dan transmisi data. Adapun nilai jitter tercatat sedikit meningkat tetapi tidak signifikan mempengaruhi streaming.



Gambar 5. Speed Test Keadaan Zoom Meeting

Gambar 5 dilakukan Speed Test dalam keadaan zoom meeting. Tercatat nilai download yang naik signifikan menjadi 62.52 Mbps (sangat baik), nilai upload turun drastis menjadi hanya 2.45 Mbps. Hal ini disebabkan karena zoom membutuhkan upload yang stabil untuk mentransmisikan suara dan video secara real-time. Kemungkinan yang terjadi kualitas suara/video yang dikirimkan akan terganggu meskipun tampilan peserta zoom yang lain akan tetap lancar. Kemudian nilai ping sebesar 25 ms tergolong cukup rendah yang menandakan latensi antar server tetap baik.



Gambar 6. Speed Test Keadaan Download Aplikasi

Gambar 6 dilakukan Speed Test dalam keadaan sedang download sebuah aplikasi. Kecepatan download tercatat sangat baik dan juga kecepatan upload sebesar 15.60 Mbps mendukung aktivitas parallel seperti chat atau upload file yang ringan. Namun nilai jitter meningkat menjadi 30 ms yang berarti fluktuasi latensi mulai terlihat. Hal ini dapat berdampak sedikit pada aplikasi real-time jika terjadi bersamaan.

b) Hasil Speed Test Operator Indosat



Gambar 7. Speed Test Dalam Keadaan Biasa

Gambar 7 dilakukan Speed Test tanpa adanya aktivitas khusus namun terlihat performansi jaringan indosat sangat rendah dengan kecepatan download hanya sebesar 1.63 Mbps dan kecepatan upload yang sangat minim hanya 0.02 Mbps. Adapun nilai jitter yang tercatat sangat tinggi (194 ms) yang menandakan jaringan yang tidak stabil yang dapat mengganggu pengalaman browsing ringan sekalipun.



Gambar 8. Speed Test Keadaan Streaming

Gambar 8 dilakukan pula Speed Test dalam keadaan streaming sedang berlangsung dan terlihat bahwa performansi jaringan menurun drastis. Tercatat nilai download speed bahkan tidak mencapai 1 Mbps yang dimana hal ini dapat menyebabkan buffering dan kualitas video rendah. Nilai jitter yang tinggi juga dapat menyebabkan gangguan pada kualitas suara dan video saat streaming.



Gambar 9. Speed Test Keadaan Zoom Meeting

Gambar 9. dilakukan Speed Test dalam keadaan zoom meeting dan tercatat performansi jaringan meningkat di sisi download speed yaitu sebesar 4.67 Mbps. Namun, nilai upload speed masih sangat rendah hanya 0.15 Mbps yang dimana hal ini akan menyebabkan suara atau video dari pengguna tidak stabil saat dikirimkan ke peserta lain. Kemudian untuk nilai ping yang tercatat sudah cukup baik untuk aplikasi komunikasi namun nilai jitter tetap tinggi yang bias berdampak pada delay suara.



Gambar 10. Speed Test Download Aplikasi

Gambar 10 dilakukan Speed Test dalam keadaan sedang download sebuah aplikasi. Dalam kondisi ini jaringan indosat menunjukkan peningkatan kecepatan download dibandingkan pada saat streaming namun masih tergolong lambat untuk ukuran file besar. Kemudian nilai upload speed yang tercatat juga masih tergolong rendah dan nilai ping yang cukup tinggi (177 ms) menunjukkan kemungkinan latensi saat proses komunikasi data.

c) Analisa Hasil Speed Test by Ookla

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dalam beberapa kondisi menunjukkan adanya perbedaan kualitas jaringan yang cukup mencolok antara operator Telkomsel dan operator Indosat. Telkomsel konsisten menunjukkan kinerja jaringan yang baik di berbagai kondisi penggunaan baik saat tidak ada aktivitas berat maupun ketika digunakan untuk streaming, zoom meeting, dan mengunduh aplikasi. Hal ini terlihat dari kecepatan unduh dan unggah yang tinggi, latensi (ping) yang relatif rendah, serta nilai jitter dan packet loss yang tetap terjaga.

Sementara itu, operator Indosat memperlihatkan performansi yang kurang stabil dan berada di bawah standar kenyamanan penggunaan khususnya untuk aktivitas yang membutuhkan koneksi real-time. Kecepatan unduh dan unggah yang rendah ditambah nilai ping, jitter dan packet loss yang tinggi menunjukkan adanya kendala dalam hal kestabilan sinyal maupun kualitas jaringan secara keseluruhan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa dalam pengujian ini jaringan Telkomsel lebih unggul dalam memberikan pengalaman internet yang stabil, cepat dan andal sedangkan jaringan Indosat masih memiliki tantangan dalam hal kestabilan jaringan dan perlu adanya penguatan sinyal atau penambahan kapasitas jaringan untuk mendukung aktivitas digital pengguna secara optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian tersebut, dapat ditarik kesimpulan yaitu sebagai berikut.

1. Dari hasil pengukuran ditemukan bahwa nilai parameter RSRP dan SINR berbanding lurus dengan kualitas throughput yang dihasilkan. Semakin kuat sinyal (RSRP) dan semakin baik kualitas sinyal terhadap noise (SINR) maka throughput yang dihasilkan cenderung lebih tinggi dan stabil. Operator telkomsel menunjukkan hasil yang lebih stabil namun belum memenuhi standar Key Performance Indicator (KPI) dalam parameter RSRP, SINR dan throughput sedangkan operator indosat menunjukkan hasil yang kurang optimal terutama dalam kondisi penggunaan berat seperti streaming dan zoom meeting.
2. Dengan nilai RSRP (-105 dBm), SINR (0.0 dB) dan throughput (720.000 bps) dari operator Telkomsel yang tidak mencapai target dari KPI maka dapat dikatakan bahwa kualitas jaringan di lokasi penelitian pada operator ini kurang layak dan perlu dilakukan optimasi.
3. Dengan nilai RSRP (-104 dBm), SNIR (0.0 dB) dan throughput (720.000 bps) dari operator Indosat yang tidak mencapai target dari KPI maka dapat dikatakan bahwa kualitas jaringan di lokasi penelitian pada operator ini kurang layak dan perlu dilakukan optimasi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Farhana Afroz., Ramprasad Subramanian., Roshanak Heidary., Kumbesan Sandrasegaran., & Solaiman Ahmed. (2015). SINR, RSRP, RSSI And RSRQ Measurements in Long Term Evolution Network. IJWMN.

[2] Rizna, Nofitasari., & Sigit Haryadi. (2017). Self-Healing Mechanism using RSRP Measurement in Cellular Network. Conference Paper.

[3] Made, I. G., Pande Ketut, S., & Sukadarmika,
G. (2018). G-Net Track Pro: Monitoring jaringan seluler. E-Journal SPEKTRUM.

[4] Aditia, H., & Misriana. (2024). Analisis quality of service pada jaringan 5G dengan menggunakan software Wireshark di Kota Medan. JURNAL LITEK : Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika.

[5] Nilam Hanifa, N. R., Aisah., & Farida Arinie, S. (2019). Analisis Identifikasi Modul Baseband Sebagai Layanan Jaringan 4G-LTE Pada Perangkat BBU di Wilayah Kota Malang. Jurnal JARTEL (ISSN (print): 2407-0807 ISSN (online): 2654-6531).

[6] Nur Halisa, H., Sulwan Dase., & Zaini. (2022). Analisis Pengukuran Kinerja Jaringan 4G LTE Berdasarkan Hasil Drive Test. Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI).

[7] Mutiara, R., Dina Estining, T. L., & Masjudin. (2023). Analisis Kualitas Jaringan 5G dengan Menggunakan Metode Drive Test di Kota Tangerang Selatan. Jurnal Ilmiah Setrum.

[8] Nasywa Ramadhani., Dr. Tata Sutabri. (2024). Analisis Jaringan 5G Terhadap E-Commerce di Indonesia. Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi.

[9] Muhamad Rizky., Selpi, A. F., Juniwan., Muhamad Yusuf, H., & Didik Aribowo. (2024). Perkembangan Teknologi Jaringan 5G di Indonesia. Jupiter : Publikasi Ilmu Keteknikan Industri, Teknik Elektro dan Informatika.

[10] Mesya Nandawani, M., & Rayyan Firdaus. (2024). Tantangan dan Peluang Jaringan 5G Dalam Meningkatkan Operasional Perusahaan. Jurnal Manuhara : Pusat Penelitian Ilmu Manajemen dan Bisnis.

[11] M. Afif Affandi., Munawar Agus, R., & Teguh Prakoso. (2024). Throughput Coverage Evaluation on The Use of Existing Cellular Towers for 5G Network in Surakarta City. Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika (JITEKI).

[12] I. P. Indra Ully Widhi Nugraha., N. Gunantara., & IGAK Diafari Djuni Hartawan. (2021). Analisis Pengukuran Kualitas Layanan Pada Jaringan 4G. Jurnal SPEKTRUM.