



Analisis Pengecekan Kualitas Jaringan 3G dengan Metode Short Voice Call 1 Menit dan Iterasi sebanyak 5 kali

Daffa Dean Naufal^{1*}, Farhan Saumi², Kun Fayakun³, Harry Ramza⁴

Universitas Muhammadiyah Prof Dr Hamka, Indonesia | daffadean22@gmail.com¹
Universitas Muhammadiyah Prof Dr Hamka, Indonesia | farhansaumi@gmail.com²
Universitas Muhammadiyah Prof Dr Hamka, Indonesia | kun_fayakun@uhamka.ac.id³
Universitas Muhammadiyah Prof Dr Hamka, Indonesia | hramza@uhamka.ac.id⁴
Correspondence Author*

Abstract

Third generation (3G) mobile network technology has been present for many years and has wide coverage in various regions of the world. 3G network quality is often a problem faced by users. Poor network quality can cause interference in making voice calls, sending messages, and using the internet. Ensuring that the Short Voice Call method provides accurate and representative information about 3G network quality using the short voice call method for 1 minute and iterating 5 times. The results of 3G network quality measurements carried out by walk test in Batu Kuwung Room Hotel Le Dian 1st floor are as follows: out of 3 times of attempted calls made, 2 times were successful and 1 time the call was blocked. The measured RSCP has a low value with an average measured power of -110.31 dBm. The average measured Ec/No was -18.42, falling into the poor category. The SQI MOS also falls into the poor category as it has an average value of 1.96. By using the short voice call method, 3G network quality evaluation can be carried out effectively and potential problems can be identified.

Keyword: 3G, Short Voice Call, Key Performance Indicator, Walk Test

Abstrak

Teknologi jaringan seluler generasi ketiga (3G) telah hadir selama bertahun-tahun dan memiliki jangkauan luas di berbagai wilayah di dunia. Kualitas jaringan 3G seringkali menjadi masalah yang dihadapi oleh pengguna. Kualitas jaringan yang buruk dapat menyebabkan gangguan dalam melakukan panggilan suara, mengirim pesan, dan menggunakan internet. Memastikan bahwa metode Short Voice Call memberikan informasi yang akurat dan representatif tentang kualitas jaringan 3G menggunakan metode short voice call selama 1 menit dan melakukan iterasi sebanyak 5 kali. Hasil pengukuran kualitas jaringan 3G yang dilakukan dengan walk test di Ruang Batu Kuwung Hotel Le Dian lantai 1 adalah sebagai berikut: dari 3 kali percobaan panggilan yang dilakukan, 2 kali berhasil dan 1 kali panggilan terblokir. RSCP yang terukur memiliki nilai yang rendah dengan rata-rata daya terukur sebesar -110.31 dBm. Ec/No yang terukur rata-rata adalah -18.42, masuk dalam kategori yang buruk. SQI MOS juga

masuk dalam kategori buruk karena memiliki nilai rata-rata 1.96. Dengan menggunakan metode short voice call, evaluasi kualitas jaringan 3G dapat dilakukan secara efektif dan masalah potensial dapat diidentifikasi.

Kata kunci: 3G, Panggilan Suara Singkat, Indikator Kerja Utama, Walk Test

Pendahuluan

Teknologi jaringan seluler generasi ketiga (3G) telah hadir selama bertahun-tahun dan memiliki jangkauan luas di berbagai wilayah di dunia. Untuk memastikan bahwa pengguna menerima layanan yang optimal, penting untuk melakukan pengujian jaringan secara berkala. Salah satu metode yang sering digunakan untuk tes ini adalah walk test atau pengujian jalan. Walk test adalah proses mengukur kualitas dan kinerja sinyal jaringan 3G dengan berjalan di area tertentu sambil menggunakan peralatan pengukuran yang dirancang khusus.

Hal ini mendorong transisi jaringan dari mode operasi berbasis sirkuit ke berbasis paket (meskipun operasi berbasis sirkuit tetap tersedia), yang menyebabkan peningkatan kinerja jaringan secara keseluruhan. Layanan data baru ini menuntut peningkatan kapasitas bandwidth dan throughput data. Permintaan yang semakin besar akan bandwidth dan throughput telah mendorong komite standarisasi generasi ketiga untuk mengembangkan spesifikasi yang lebih baik dalam hal modulasi dan pengkodean (Anwar & Wern Li, 2008; Cedés, 2014; Holma & Toskala, 2004).

Jaringan 3G menggunakan teknologi CDMA (Code Division Multiple Access) atau WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) untuk mentransmisikan data secara nirkabel (K. ITU, n.d.). Kualitas jaringan 3G sangat penting dalam menentukan kepuasan pengguna dan keberhasilan operator seluler dalam mempertahankan pelanggan (ITU-T, 2017).

Kualitas jaringan 3G seringkali menjadi masalah yang dihadapi oleh pengguna. Kualitas jaringan yang buruk dapat menyebabkan gangguan dalam melakukan panggilan suara, mengirim pesan, dan menggunakan internet.

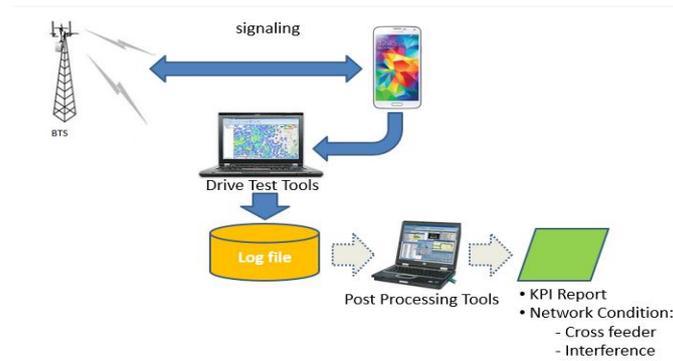
Oleh karena itu, dalam penelitian ini metode Short Voice Call digunakan untuk mengecek kualitas jaringan 3G. Dengan metode ini, panggilan suara singkat dilakukan dan kualitas panggilan diukur. Metode ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih akurat dan representatif mengenai kualitas jaringan 3G.

Tantangan utama dalam penelitian ini adalah memastikan bahwa metode Short Voice Call memberikan informasi yang akurat dan representatif tentang kualitas jaringan 3G. Selain itu, penelitian ini juga harus memperhatikan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kualitas panggilan, seperti lokasi, waktu, dan kondisi cuaca.

Metode Penelitian

Metode penelitian pada walk test jaringan 3G meliputi pengukuran beberapa parameter yang diukur selama walk test, seperti RSCP, Ec/No, SC, blocked call, dropped call, DL Tput, UE TxPower, dan UL Tput (Hadi, 2014). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan jaringan 3G berkualitas tinggi dengan menggunakan metode short voice call selama 1 menit dan melakukan iterasi sebanyak 5 kali.

A. Diagram Alur Penelitian



Gbr. 1 Diagram Alur Penelitian

Bagian ini menguraikan langkah-langkah dalam merancang penelitian Pertama-tama, dalam merencanakan rute yang akan dijelajahi selama walk test, diperlukan penentuan rute yang mencakup berbagai area yang relevan dan mencerminkan kondisi sehari-hari, termasuk area perkotaan, pinggiran kota, dan potensi area sinyal lemah. Selanjutnya, persiapkan perangkat uji yang sesuai, baik berupa ponsel atau alat pengukur sinyal yang mendukung panggilan singkat. Pastikan perangkat tersebut terpasang dengan benar dan diperbarui dengan perangkat lunak terbaru.

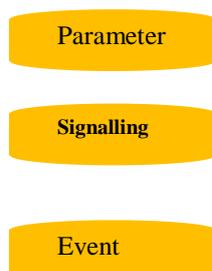
Langkah berikutnya adalah meluncurkan pengujian dengan mengikuti rute yang telah ditentukan, sambil melakukan panggilan suara singkat selama satu menit di setiap titik pengujian. Setelah setiap panggilan, catat semua hasil pengukuran yang relevan, seperti kekuatan sinyal, kualitas sinyal, dan parameter lain yang dievaluasi.

Selanjutnya, ulangi langkah 3 sebanyak lima kali untuk setiap titik pengujian. Hal ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang variabilitas hasil dan memastikan konsistensi pengukuran.

Setelah semua tes selesai, langkah berikutnya adalah menganalisis data yang telah terkumpul. Evaluasi kekuatan sinyal, kualitas suara, dan parameter lainnya di setiap lokasi pengujian. Identifikasi area yang mungkin mengalami masalah dalam jaringan, seperti area dengan sinyal lemah, panggilan terputus, atau kecepatan upload/download yang lambat.

Terakhir, hasil pengujian perlu disajikan dalam sebuah laporan yang komprehensif. Berdasarkan hasil pengujian, buat rekomendasi perbaikan yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas jaringan 3G.

B. Logfile



Gbr. 2 Logfile

Dalam Hal ini maka Logfile yang digunakan dalam Walk Test saat Pengujian ini ada 3, yaitu:

Parameter : MOS, video quality, data quality, poor coverage(Rx Lev, Rx Qual RSCP, EcNo, RSRP, RSRQ dll)

Signalling : Active Set Update, Connection Release dll)

Event : Drop call, drop rate, blocked call dll

C. Parameter Kinerja Jaringan

Beberapa parameter yang dijadikan referensi umum untuk dapat melihat per- formansi dari jaringan 3G/UMTS adalah seperti : RSCP, EcNo, Speech Quality Index (SQI), Call Setup Success Ratio, Call Drop Ratio, Successfull Call Ratio, Call Congestion Ratio, dan Handover Success Ratio (Kiswanto et al., n.d.)(Wardhana et al., 2014).

Untuk menilai kinerja jaringan 3G, dapat digunakan rumus atau formula yang sesuai dengan standar Key Performance Indicator (KPI), termasuk di dalamnya:

1) *RSCP (Received Signal Code Power)*: RSCP digunakan untuk mengukur kekuatan sinyal yang diterima oleh UE (User Equipment), perangkat pengguna dalam jaringan seluler, dalam satuan dBm. RSCP penting dalam menganalisis cakupan jaringan karena dapat membantu menilai kekuatan sinyal yang diterima oleh perangkat pengguna (UE) di berbagai lokasi dalam jaringan 3G. Sesuai dengan standar Key Performance Indicator (KPI), RSCP dianggap excellent jika berada dalam kisaran -74 hingga -15 dBm, dianggap best jika berada dalam kisaran -81 hingga -74 dBm, dianggap good jika berada dalam kisaran -88 hingga -81 dBm, dianggap poor jika berada dalam kisaran -95 hingga -88 dBm, dan dianggap bad jika berada dalam kisaran -120 hingga -95 dBm.

Tabel I
Pengukuran RSCP

Signal Level (dBm)	Signal Strong Category
-74 to -15	Excellent
-81 to -74	Best
-88 to -81	Good
-95 to -88	Poor
-120 to -95	Bad

2) *Ec/No (Energy Carrier Per Noise)*: Ec/No digunakan untuk mengevaluasi kualitas sinyal dalam jaringan seluler. Ini mengukur rasio antara energi (kekuatan sinyal) yang diterima per chip (atau bit kode) dengan tingkat derau atau interferensi sinyal (Signal Noise Ratio), yang diungkapkan dalam dB. Ketika tidak ada gangguan yang signifikan, tingkat interferensi akan sebanding dengan tingkat sinyal. Berdasarkan standar yang sama, jika nilai Ec/No berkisar antara -4 hingga 0 dB, itu masuk dalam kategori Excellent. Untuk Ec/No antara -8 hingga -4 dB, itu diklasifikasikan sebagai kategori Best. Jika nilai Ec/No berada dalam rentang -12 hingga -8 dB, itu termasuk dalam kategori Good. Ec/No yang berada dalam kisaran -15 hingga -12 dB dianggap sebagai kategori Poor. Dan jika nilai Ec/No berada di antara -34 hingga -15 dB, itu masuk dalam kategori Bad.

Tabel III
Pengukuran EC/NO

Signal Level (dB)	Signal Quality Category
-4 to 0	Excellent
-8 to -4	Best
-12 to -8	Good
-15 to -12	Poor
-34 to -15	Bad

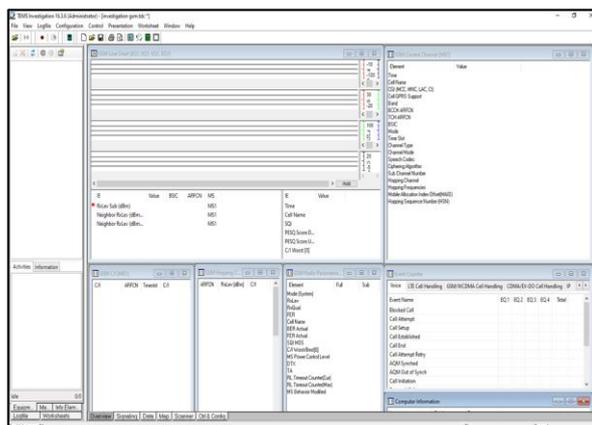
3) *Throughput*: Throughput adalah istilah yang merujuk pada kecepatan efektif transfer data, yang diukur dalam bit per detik (bps). Ini mencerminkan total jumlah paket yang berhasil diterima pada tujuan selama interval waktu tertentu, yang kemudian dibagi dengan durasi interval waktu tersebut. Sesuai dengan standar, MOS skor 5 diklasifikasikan sebagai kategori Excellent, MOS skor 4 sebagai Good, MOS skor 3 sebagai Fair, MOS skor 2 sebagai Poor, dan MOS skor 1 sebagai Bad.

Tabel IIIII
Pengukuran Throughput

Throughput	Index
> 5 Mbps	5
4 Mbps	4
3 Mbps	3
2 Mbps	2
< 1 Mbps	1

4) *RSSI (Received Signal Strength Indicator)*: RSSI adalah nilai yang memperhitungkan hubungan antara RSCP dan Ec/Io (Anwar & Wern Li, 2008).

5) *Tems Investigation 16.3.6*: TEMS Investigation digunakan untuk melakukan drive test baik di luar gedung (outdoor) maupun di dalam gedung (indoor) dengan memanfaatkan GPS (Global Positioning System) sebagai alat bantu navigasi serta untuk memplot parameter selama pengujian jalan yang dilakukan. Berikut merupakan tampilan umum TEMS :



Gbr. 3 Layar Tems Investigation

Hasil dan Pembahasan

Data yang diperoleh pada panggilan suara, tingkat keberhasilan panggilan, dan potensi isu-isu yang mungkin timbul selama perjalanan.

A. Kualitas Panggilan Suara

Apabila hasil pengukuran menunjukkan MOS atau R-Factor yang memuaskan, hal ini menunjukkan bahwa jaringan 3G beroperasi dengan baik dalam menyediakan panggilan suara yang memiliki kualitas yang memadai selama perjalanan. Sebaliknya, jika hasilnya kurang memuaskan, ini dapat menandakan kemungkinan adanya permasalahan seperti penurunan panggilan atau gangguan yang memerlukan perbaikan.

B. Keberhasilan

Ketika tingkat keberhasilan panggilan tinggi, seperti mencapai 95% atau lebih, ini menunjukkan bahwa jaringan 3G berada dalam kondisi yang stabil dan mampu memelihara kualitas panggilan suara yang baik sepanjang perjalanan. Namun, apabila tingkat keberhasilan panggilan rendah, ini dapat mengindikasikan potensi masalah seperti penurunan panggilan atau kendala konektivitas yang memerlukan penanganan.

Dalam konteks pembahasan ini, sangat penting untuk mengidentifikasi potensi masalah, seperti lokasi yang mengalami kinerja buruk atau waktu tertentu saat kualitas panggilan menurun. Informasi tersebut dapat memberikan panduan berharga bagi penyedia layanan atau operator jaringan untuk melakukan perbaikan yang diperlukan guna meningkatkan pengalaman pengguna selama panggilan suara di jaringan 3G.

Selain itu, hasil dari Walk Test dapat digunakan untuk membandingkan kinerja jaringan 3G dengan standar KPI yang telah ditetapkan sebelumnya. Apabila hasil walk test tidak memenuhi standar, tindakan perbaikan dapat diambil untuk meningkatkan kinerja jaringan.

C. Hasil Metode Short Voice Call

- 1) *Pengecekan Layanan:* Layanan yg diukur kinerjanya di walk test ini merupakan layanan suara di teknologi 3G operator tiga. pada test ini, dilakukan percobaan menggunakan melakukan panggilan suara dengan durasi 1 menit. nomor yg dipanggil ialah call center tiga 123. Hal ini dilakukan sebab menggunakan memanggil call center maka panggilan sempurna dijawab tanpa terdapat pulsa yang terpakai. di walk test ini, pengaturan panggilan dilakukan menggunakan script supaya panggilan bisa dilakukan secara otomatis waktu script mulai dijalankan
- 2) *Recording Logfile:* Dari report generator, kegiatan recording logfile dilakukan pada durasi 1 menit 59.72 detik (lihat gambar 4). Dial dilakukan sebesar 3 kali menggunakan 2 Call yang berhasil Setup dan 1 Call yg Blocked (lihat gambar 5). Hal tadi berarti dari lima iterasi yang diset di script, Mobile Station (MS) hanya sempat melakukan 3 kali percobaan panggilan dengan dua kali panggilan yang berhasil serta 1 panggilan yg ter-blok. Panggilan hanya dilakukan sebanyak 3 kali sebab pada waktu dilakukan pengukuran, ruangan telah terselesaikan dikelilingi buat diambil data pengukurannya.

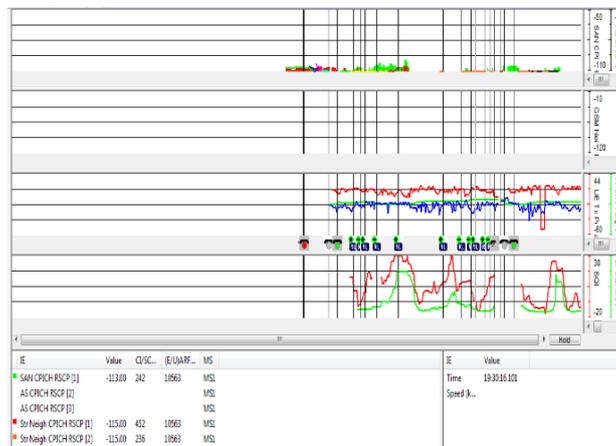
Logfile information				
#[index]	Logfiles	HW[MS1]	HW[MS2]	GPS
1	0802192810.trp	-	-	NO
Total duration: 00:01:59.72				

Gbr. 4 Durasi recording Logfile

Event	#[no.of]	Relationship	#Call	#Log
Blocked Call	1	-	-	1
Call Attempt	3	-	-	1
Call Setup	2	-	-	1

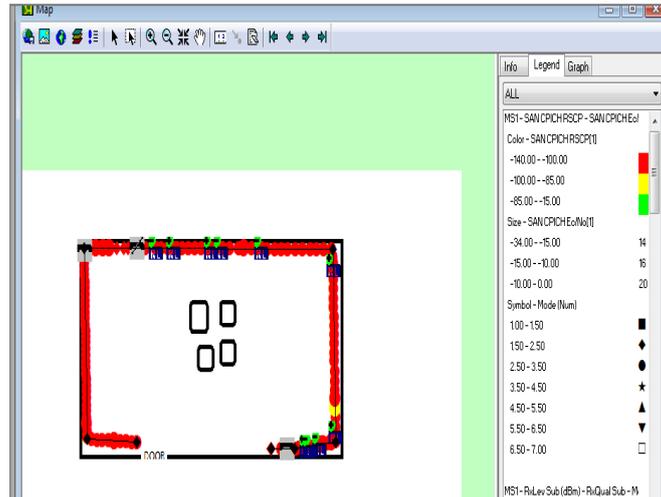
Gbr. 5 Summary Event yang terjadi

- 3) *Hasil Serving Line Chart*: Dari serving line chart dapat dilihat event yang terjadi selama pengukuran. Dari gambar 6 bisa dilihat bahwa terjadi beberapa kali call setup, call established, call end, dan radio link reselection (RL). Radio link reselection terjadi karena adanya proses handover dari satu cell ke cell lainnya. Hal tersebut bisa dilihat dari SAN (Serving Area Neighbor) dengan CI (Cell ID) 242 dan dua neighbor dengan CI 452 dan 236.

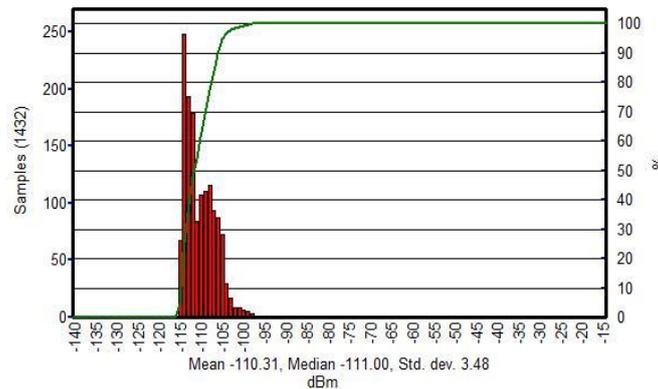


Gbr. 6 Serving Line Chart

- 4) *Hasil Data RSCP (Received Signal Code Power)*: Gambar 7 menunjukkan kuat level sinyal Received Signal Code Power (RSCP) yang terukur. Nilai RSCP yang terukur didominasi warna merah yang memiliki rentang nilai -140 hingga -100 dBm. hanya sedikit bagian yang berwarna kuning, yang memiliki rentang nilai -100 sampai -85 dBm. Sedangkan Grafik yang di tujukan pada gambar 8 menunjukkan nilai RSCP hasil pengukuran. RSCP atau Received Signal Code Power menunjukkan nilai daya yang diterima oleh UE. Nilai yang terukur bervariasi antara -115 hingga -98 dBm. Jumlah data terbanyak bernilai -115 dBm, dengan rata-rata sebesar -110.31 dBm.

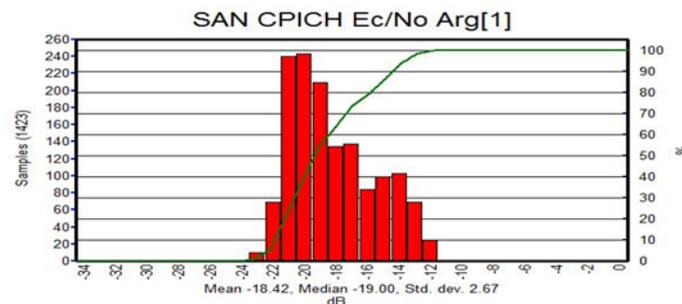


Gbr. 7 RSCP Hasil Pengukuran
SAN CPICH RSCP Arg[1]



Gbr. 8 Grafik Nilai RSCP yang Terukur

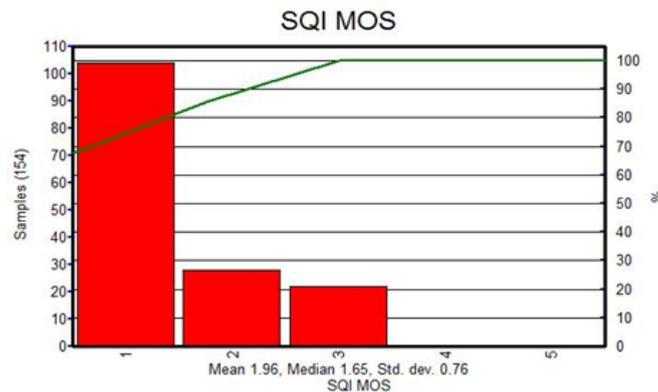
5) Hasil Pengukuran E_c/N_o : Grafik yang ditunjukkan pada gambar 9 memberikan nilai E_c/N_o yg terukur. E_c/N_o menunjukkan kualitas frekuensi yg diterima oleh UE. E_c/N_o ialah perbandingan antara energi per keping sinyal informasi menggunakan gangguan frekuensi (noise) yg menyertainya. dapat dilihat bahwa nilai E_c/N_o yg terukur berkisar antara -23 hingga -12 dB. E_c/N_o yg terukur paling poly bernilai -20 dB menggunakan rata-ratanya bernilai -18.42 dB.



Gbr. 9 E_c/N_o Hasil Pengukuran

6) Hasil SQI MOS (Speech Quality Index, Mean Opinion Score): Grafik yang ditunjukkan pada gambar 10 menunjukkan nilai SQI MOS hasil pengukuran. SQI MOS atau Speech Quality Index Mean Opinion Score menunjukkan kualitas layanan berdasarkan persepsi

end user. Dari grafik, nilai SQI MOS yang terukur bernilai antara 1 hingga 3 dengan sample terbanyak bernilai 1 dan rata-ratanya adalah 1.96.



Gbr. 10 Hasil Samples SQI MOS

Kesimpulan

Hasil pengukuran kualitas jaringan 3G yang dilakukan dengan walk test di Ruang Batu Kuwung Hotel Le Dian lantai 1 adalah sebagai berikut: dari 3 kali percobaan panggilan yang dilakukan, 2 kali berhasil dan 1 kali panggilan terblokir. RSCP yang terukur memiliki nilai yang rendah dengan rata-rata daya terukur sebesar -110.31 dBm. Ec/No yang terukur rata-rata adalah -18.42, masuk dalam kategori yang buruk. SQI MOS juga masuk dalam kategori buruk karena memiliki nilai rata-rata 1.96. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa sinyal 3G di Ruang Batu Kuwung lemah dan memiliki kualitas yang buruk. Kehadiran sinyal yang lemah di Ruang Batu Kuwung disebabkan oleh lokasi ruangan yang berada di lantai 1 dan dikelilingi oleh tembok yang tebal, yang menghambat sinyal mencapai ruangan tersebut.

Metode short voice call digunakan untuk mengevaluasi kualitas jaringan 3G dan mendeteksi potensi masalah yang mungkin timbul. Metode ini memiliki keunggulan dalam kecepatan, kemudahan pelaksanaan, akurasi, fleksibilitas penggunaan, dan biaya yang rendah. Dalam era digital saat ini, jaringan seluler menjadi salah satu kebutuhan mendasar masyarakat. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa jaringan seluler yang digunakan memiliki kualitas yang baik dan memenuhi kebutuhan penggunaannya.

Saran

Dengan menggunakan metode short voice call, evaluasi kualitas jaringan 3G dapat dilakukan secara efektif dan masalah potensial dapat diidentifikasi. Hasil penelitian ini memberikan panduan untuk mengambil tindakan yang diperlukan guna memperbaiki jaringan 3G dan memastikan konektivitas yang lancar serta akses internet yang dapat diandalkan. Untuk memperbaiki tingkat penerimaan sinyal, pilihan yang mungkin adalah menambahkan femtocell di area Batu Kuwung atau lokasi terdekat lainnya.

Referensi

- Anwar, T., & Wern Li, L. (2008). Performance Analysis of 3G Communication Network. *ITB Journal of Information and Communication Technology*, 2(2), 130–157. <https://doi.org/10.5614/itbj.ict.2008.2.2.4>
- Cedes, S. A. (2014). *Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); UE Radio*

- Access capabilities* (Vol. 0). European Telecommunications Standards Institute 2014.
- Hadi, R. (2014). *Drive Test*.
- Holma, H., & Toskala, A. (2004). *WCDMA*.
- ITU-r. (2017). *Minimum requirements related to technical performance for IMT-2020 radio interface(s) M Series Mobile, radiodetermination, amateur and related satellite services*.
- K. ITU. (n.d.). *Recommendation ITU-T E.800: Terms and definitions related to quality of service and network performance including dependability*. Geneva: International Telecommunication Union.
- Kiswanto, H., St, A., Elektronika, M. P., Surabaya, N., & Telekomunikasi, J. T. (n.d.). *Analisa Unjuk Kerja Jaringan Operator 3G(WCDMA-UMTS) Menggunakan Metode Drivetest*. 7.
- Wardhana, L., Aginsa, B. F., Dewantoro, A., Rian, M. F., Harto, I., Mahardhika, G., & Hikmaturokhman, A. (2014). *4G Handbook Edisi Bahasa Indonesia* (L. Wardhana (ed.); Bahasa Ind). www.nulisbuku.com.