

4G LTE NETWORK WALK TEST ANALYSIS USING ANDROID APPLICATION G-NET TRACK ON SWCU FTI BUILDING

Yosefhin Rayaruna Yungka^{*1}, Dian Chandra Widiyanto²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana (UKSW),
Indonesia

Email: ¹672018412@student.uksw.edu, ²dian.chandra@uksw.edu

(Naskah masuk: 7 Desember 2022, Revisi: 10 Januari 2023, Diterbitkan: 23 Maret 2023)

Abstract

The poor performance of a cellular network can hinder student academic activities such as the difficulty of accessing online materials. Therefore, this research aims to obtain data on the quality of the 4G LTE cellular network in the SWCU FTI building area so that the data can be used as a reference for improving network quality. The parameters used for analysis are RSRP (Reference Signal Received Power), RSRQ (Reference Signal Received Quality) and SINR (Signal Interference to Noise Ratio) parameters. The results of measurements in 21 data collection points show that the RSRP parameter shows that the overall average of Telkomsel operators is -111.05 dBm and Indosat operators is -114.48 dBm and based on KPI standards, it is categorized as very poor signal quality. For the RSRQ parameter, the average overall measurement results for Telkomsel operators is -16.25 dB and Indosat operators are -19.57 dB and based on KPI standards, it is categorized as poor signal quality. For SINR parameters, the overall average of Telkomsel operators is -7.5 dB and Indosat operators is -7.8 dB and based on KPI standards, it is categorized as poor signal quality.

Keywords: 4G LTE, G-Net Track, RSR, RSRQ, SINR, Walk Test

ANALISIS WALK TEST JARINGAN 4G LTE MENGGUNAKAN APLIKASI ANDROID G-NET TRACK DI GEDUNG FTI UKSW

Abstrak

Performa suatu jaringan seluler yang buruk dapat menghambat kegiatan akademik mahasiswa seperti sulitnya mengakses materi secara *online*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data kualitas jaringan seluler 4G LTE di wilayah gedung FTI UKSW sehingga data tersebut dapat menjadi acuan peningkatan kualitas jaringan. Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode *walk test* dan aplikasi G-Net Track. Parameter yang digunakan untuk analisis yaitu, parameter RSRP (*Reference Signal Received Power*), RSRQ (*Reference Signal Received Quality*) dan SINR (*Signal Interference to Noise Ratio*). Hasil pengukuran di 21 titik pengumpulan data diketahui parameter RSRP didapatkan rata-rata keseluruhan operator Telkomsel sebesar -111,05 dBm dan operator Indosat sebesar -114,48 dBm serta berdasarkan standar KPI termasuk kategori kualitas sinyal sangat buruk. Untuk parameter RSRQ rata-rata keseluruhan hasil pengukuran operator Telkomsel sebesar -16,25 dB dan operator Indosat sebesar -19,57 dB serta berdasarkan standar KPI termasuk kategori kualitas sinyal buruk. Untuk parameter SINR didapatkan rata-rata keseluruhan operator Telkomsel sebesar -7,5 dB dan operator Indosat sebesar -7,8 dB serta berdasarkan standar KPI termasuk kategori kualitas sinyal buruk.

Kata kunci: 4G LTE, G-Net Track, RSR, RSRQ, SINR, Walk Test

1. PENDAHULUAN

Ketika menggunakan suatu jaringan komunikasi seluler, kualitas sinyal yang diterima oleh *User Equipment* (UE) merupakan hal yang penting. Suatu jaringan komunikasi seluler yang memiliki kualitas dan level sinyal yang baik akan mempermudah pengguna untuk melakukan pertukaran informasi. Kualitas jaringan seluler yang baik dapat meningkatkan efisiensi dalam berbagai kegiatan sehingga perlu analisis terhadap kondisi jaringan

untuk optimalisasi kualitas jaringan. Penggunaan jaringan 4G LTE yang stabil dan cepat sangat diperlukan untuk pertukaran informasi dan juga mendukung peningkatan perkembangan telekomunikasi [1]. Gedung Fakultas Teknologi Informasi (FTI) Universitas Kristen Satya Wacana (UKSW) digunakan untuk melakukan berbagai proses kegiatan akademik seperti kegiatan pembelajaran hingga kegiatan administrasi. Penggunaan jaringan seluler sangat diperlukan pada area gedung tersebut terlebih ketika fasilitas wifi

mengalami kendala. Proses pengiriman berkas atau mahasiswa yang mengakses materi secara *online* akan terhambat jika kualitas jaringan seluler tidak memadai. Permasalahan yang sering terjadi dalam kualitas jaringan adalah cakupan area yang sempit, ketersediaan jaringan yang terbatas dan tingkat kualitas layanan yang kurang baik [2].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis bermaksud melakukan pengukuran kualitas jaringan seluler 4G LTE menggunakan metode *walk test* di wilayah gedung FTI UKSW. Jaringan seluler 4G LTE yang mempunyai *bit rates* lebih besar dari pada 3G, *low-cost service* sehingga mendukung service multimedia *interaktif*, *telekonfrensi*, wireless internet dan bandwidth yang lebih lebar [3], sedangkan *Walk test* merupakan sebutan yang digunakan dalam bidang telekomunikasi karena dalam sistemnya kita sedang berada di dalam ruangan [4] Pengumpulan data kualitas jaringan seluler menggunakan aplikasi G-net Track serta parameter yang akan digunakan untuk analisis, yakni parameter RSRP (*Reference Signal Received Power*), parameter RSRQ (*Reference Signal Received Quality*) dan parameter SINR (*Signal Interference to Noise Ratio*). Dalam pengumpulan data ini, peneliti menggunakan operator Telkomsel dan Indosat sebagai penyedia layanan jaringan seluler 4G LTE.

Walk Test (Drive Test) merupakan sebuah metode untuk melakukan pemeriksaan kualitas layanan serta tingkat sinyal sebuah operator jaringan komunikasi seluler sehingga didapatkan data kualitas jaringan di lokasi tersebut. [5] *Walk Test* dapat dilakukan dengan menggunakan *software* khusus yang berfungsi untuk merekam data pengukuran seperti *throughput* data, pengukuran level sinyal, kualitas parameter layanan jaringan dan lainnya. *Walk Test (Drive Test)* bagi penyedia layanan jaringan dapat memberikan informasi perencanaan, pembaruan, dan optimalisasi kinerja serta kualitas layanan. Informasi tersebut bisa digunakan untuk menemukan dan mencegah gangguan layanan jaringan di user.

RSRP (*Reference Signal Received Power*) merupakan parameter seberapa kuat sinyal jaringan 4G LTE yang diterima oleh user dalam dBm (*decibel-milliwatt*) [6] Parameter ini menunjukkan kualitas jaringan yang diterima berdasarkan jarak antara BTS (*Base Transceiver Station*) dan user. Jarak yang semakin jauh akan mempengaruhi kualitas jaringan yang tidak optimal [7]. Rentang nilai Parameter RSRP berfungsi memberikan informasi mengenai kuat sinyal suatu *cell* ke UE (*User Equipment*) berdasarkan perhitungan *path loss* [8]. Nilai RSRP yang disajikan bernilai negatif dan semakin tinggi nilai tersebut atau mendekati 0 maka semakin tinggi kekuatan sinyal. Rentang nilai RSRP berkisar -45 dBm dan dikategorikan baik hingga -140 dBm yang dikategorikan kuat sinyal buruk.

RSRQ (*Reference Signal Received Quality*) merupakan parameter seberapa baik kualitas sinyal

yang diterima. Parameter ini merupakan hasil dari perbandingan RSRP dan RSSI (*Received Signal Strength Indikator*). RSSI adalah power sinyal yang diterima dalam rentang frekuensi tertentu termasuk *noise* dan *interference*. [7] Rentang nilai RSRQ berkisar -40 dB dengan kategori buruk hingga -3dB yang dikategorikan baik. Parameter RSRQ menjadi salah satu faktor penting untuk menentukan suatu sinyal dalam sebuah perangkat dapat digunakan.

SINR (*Signal Interference to Noise Ratio*) merupakan parameter rasio perbandingan antara sinyal utama yang dipancarkan dengan *interference* dan *noise* yang tercampur dengan sinyal utama. Semakin besar parameter SINR semakin bagus juga parameternya [8]. Nilai minimum untuk parameter SINR didasarkan oleh *bandwidth* frekuensinya [7]. Rentang nilai SINR berkisar 20 dB dengan kategori buruk hingga 0 yang dikategorikan baik. Nilai *Signal Interference to Noise Ratio* (SINR) merupakan kuat sinyal utama yang diinginkan dibagi semua interferensi dan beberapa *background noise*. Jika nilai noise adalah 0 maka SINR akan berubah menjadi *Signal to Interference Ratio* (SIR) sedangkan jika nilai interferensi adalah 0 maka SINR berubah menjadi *Signal to Noise Ratio* (SNR).

Hasil pengukuran yang diperoleh dapat digunakan sebagai pertimbangan oleh pihak sarana dan prasarana dalam meningkatkan kualitas jaringan komunikasi seluler di wilayah gedung FTI UKSW.

2. Penelitian Terkait

Kajian penelitian sebelumnya terkait performa operator Telkomsel [6] berjudul Analisis Performansi Jaringan 4G Operator Telkomsel di Kota Tanjungpinang Menggunakan Metode Drive Test. Penelitian tersebut menggunakan parameter SINR (*Signal to Interference Noise Ratio*), RSRP (*Reference Signal Received Power*), dan RSRQ (*Reference Signal Received Quality*). Hasil yang didapatkan, yaitu nilai RSRP sebesar -83,48 dBm dan termasuk ke dalam kategori good. Nilai RSRQ adalah -11,18 dB tergolong kategori normal serta Nilai SINR adalah SINR 6,71 dB dan digolongkan dalam kategori good. Penelitian tersebut menarik kesimpulan bahwa secara keseluruhan kualitas jaringan 4G di Kota Tanjungpinang baik meskipun pengaruh lokasi padat dan gedung tinggi menyebabkan kualitas sinyal menurun dan tidak stabil.

Penelitian lainnya [9], mengukur kualitas layanan pada jaringan 4G di wilayah Denpasar Utara menggunakan aplikasi G-net Pro. Hasil yang didapat dalam penelitian tersebut menunjukkan data RSRP, RSRQ dan SINR yang diambil pada pagi hari dan sore hari memiliki hasil yang berbeda. Data dari parameter yang digunakan pada pagi hari menunjukkan hasil yang lebih bagus dibandingkan di sore hari. Hal ini dikarenakan UE yang lebih sedikit ketika pagi hari.

Dalam Jurnal [10], melakukan penelitian untuk menganalisis metode *Walk Test (Drive Test)* untuk menentukan kualitas layanan jaringan 4G Lite. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kinerja dari jaringan 4G LTE dengan menggunakan metode *Walk Test (Drive Test)* sering mengalami perubahan kekuatan sinyal, hal ini dipengaruhi oleh banyaknya hambatan berupa bangunan dan pepohonan, sehingga semakin banyak hambatan pada lokasi maka nilai sinyal yang diterima semakin lemah. Dilihat dari struktur bangunan FTI, lingkungan dari FTI UKSW dan juga kuantitas penggunaan internet oleh mahasiswa FTI UKSW yang sangat tinggi maka, menurut penelitian [11] dibutuhkan aplikasi yang berbasis web untuk memonitoring sistem registrasi internet dan juga untuk memonitoring gangguan internet yang dapat mendukung pengembangan internet.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan aplikasi android G-Net Track. Aplikasi G-Net Track merupakan aplikasi berbasis android untuk *monitoring* dan *logging* menggunakan parameter jaringan seluler [12]. G-Net Track berfungsi untuk mengukur dan memonitor jaringan untuk dioptimasi dengan menggunakan perangkat yang bersistem android, pengukuran G-Net Track ini bisa di indoor dan outdoor [13]. Optimasi jaringan dilakukan untuk meningkatkan performansi jaringan seluler, sehingga mendapatkan kualitas jaringan terbaik [14]

Hasil informasi dari G-Net Track ini akan berupa Rxlex, SQI, MNC, CI, LAC, MCC, Rxqual, Time, Longitude, Latitude, Upload, Download dan berbagai tipe jaringan yang digunakan [15]. Aplikasi ini berfungsi sebagai alat utama untuk pengumpulan data di dalam penelitian ini.

3.1. Objek Lokasi

Pengumpulan data sinyal jaringan komunikasi seluler 4G LTE di wilayah gedung FTI UKSW dilakukan di lantai lima hingga lantai paling dasar.

Tabel 1. Titik pengumpulan data

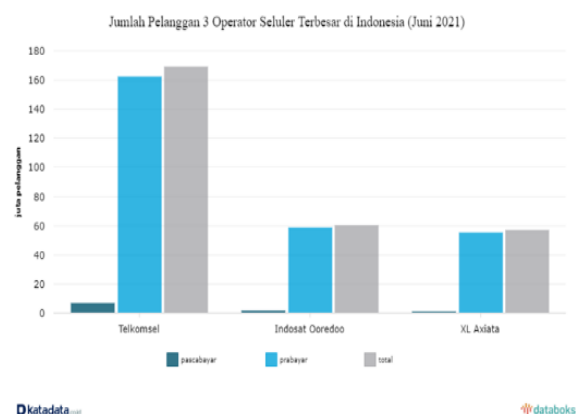
Lokasi	Titik ke-	Keterangan
Lantai 5	Titik ke-1	Area terbuka lantai lima
	Titik ke-2	Area lorong kelas FTI 504
	Titik ke-3	Area lorong kelas FTI 511
Lantai 4	Titik ke-1	Area FTI 400
	Titik ke-2	Area lorong kelas FTI 418-431
	Titik ke-3	Area lorong laboran
	Titik ke-4	Area lorong laboratorium komputer FTI 463-469
	Titik ke-5	Area kantor dosen FTI 417,419,421 & 427
	Titik ke-6	Area FTI 401 & 402
Lantai 3	Titik ke-1	Area Laboratorium perpustakaan (301) dan laboratorium hubungan masyarakat (302)

	Titik ke-2	Area kantor dosen FTI 303 - 325
	Titik ke-3	Area lorong kelas FTI 306 - 331
	Titik ke-4	Area lorong FTI 300, 310 & 333
Lantai 2	Titik ke-1	Area lorong kantor sarana & prasarana
	Titik ke-2	Area terbuka lantai dua
	Titik ke-3	Area lab training CTC 225
	Titik ke-4	Area kantin
Lantai 1	Titik ke-1	Area ruangan 101, 103 & 105
	Titik ke-2	Area lobby
	Titik ke-3	Area kantor korbidkem
	Titik ke-4	Lantai dasar

Area masing-masing lantai dibagi menjadi beberapa titik pengumpulan data seperti pada tabel 1 di atas. Penentuan titik pengumpulan data berdasarkan tingkat aktivitas pengguna pada titik tersebut seperti area ruang terbuka lantai lima yang digunakan sebagai tempat berkumpul kegiatan mahasiswa di luar aktivitas perkuliahan.

3.2. Objek Ukur

Pengukuran kualitas sinyal jaringan komunikasi seluler 4G LTE di wilayah FTI UKSW menggunakan objek ukur operator Telkomsel dan Indosat.



Gambar 3.1. Jumlah Pengguna Operator Seluler (Sumber : databoks.katadata.co.id)

Pemilihan objek ukur berdasarkan jumlah pengguna terbanyak serta luas jangkauan jaringan seluler. Operator Telkomsel dan Indosat seperti pada gambar 1 merupakan operator seluler dengan jumlah pelanggan tertinggi [15].

3.3. Analisis Data

Data kualitas jaringan 4G LTE yang telah didapatkan kemudian dianalisis untuk mendapatkan hasil kuantitatif. Analisis tersebut berupa pengolahan berdasarkan standar nilai *Key Performance Indicator (KPI)*. *Key Performance Indicator (KPI)* jaringan seluler memberikan informasi yang diperlukan untuk perencanaan jaringan yang efektif, analisis kinerja dan optimasi jaringan [16]. Indikator KPI pada jaringan seluler

4G LTE masing-masing operator berbeda sesuai dengan kebijakan tiap operator. Standar nilai parameter RSRP, RSRQ dan SINR untuk melakukan pengukuran kualitas sinyal jaringan 4G LTE pada laporan ini seperti tabel 2 [9].

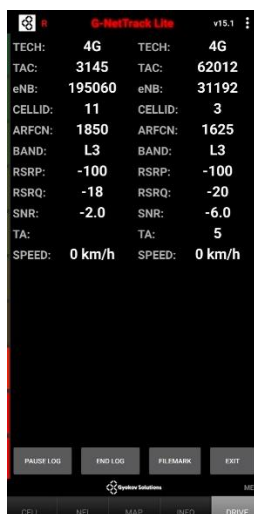
Tabel 2. Key Performance Indicator

Indikator	RSRP (dBm)	RSRQ (dB)	SINR (dB)	Keterangan
Sangat baik	>= -80	>= -10	>= 20	Sinyal kuat dengan kecepatan data maksimal
Baik	-80 to -90	-10 to -15	13 to 20	Sinyal kuat dengan kecepatan data bagus
Buruk	-90 to -100	-15 to -20	0 to 13	Kecepatan data masih dapat digunakan tetapi memiliki kemungkinan terputus
Tidak ada sinyal	<=-100	<= -20	<= 0	Terputus

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kualitas jaringan 4G LTE menggunakan aplikasi G-Net Track berupa tabel. Salah satu informasi yang ditampilkan pada tabel aplikasi G-Net Track yaitu kolom TECH yang berisi informasi mengenai mode teknologi jaringan yang digunakan seperti 4G, 3G, HSPA dan GPRS.

Berikut adalah contoh pengambilan data menggunakan G-Net Track pada lantai 5 titik ke 1, dapat dilihat pada gambar 2 bahwa G-Net Track dapat melakukan pengambilan data pada dua operator sekaligus jika UE (*User Equipment*) yang di gunakan mendukung fitur dual-sim.



Gambar 4.1. Contoh Hasil Pengukuran Menggunakan G-Net Track

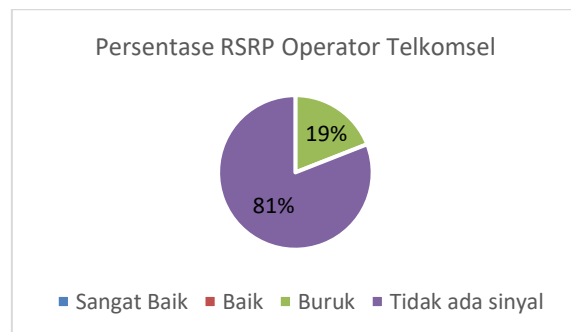
4.1. Hasil Pengukuran RSRP Operator Telkomsel

Berikut hasil pengukuran kualitas sinyal jaringan seluler untuk operator Telkomsel menggunakan aplikasi G-net Track di wilayah FTI UKSW. Nilai parameter RSRP (*Reference Signal Received Power*) dicantumkan pada tabel 3 berikut :

Tabel 3. Hasil Pengukuran Operator Telkomsel

Lokasi	Titik	RSRP (dBm)
Lantai 5	1	-100
	2	-96
	3	-94
Rata-rata		-96,67
Lantai 4	1	-98
	2	-105
	3	-115
	4	-128
	5	-105
	6	-99
Rata-rata		-108,3
Lantai 3	1	-120
	2	-105
	3	-118
	4	-117
Rata-rata		-115
Lantai 2	1	-120
	2	-102
	3	-105
	4	-129
Rata-rata		-114
Lantai 1	1	-122
	2	-121
	3	-122
	4	-118
Rata-rata		-120,75
Rata-rata Keseluruhan		-111,38

Berdasarkan data pengukuran operator Telkomsel untuk parameter RSRP di tabel 3, lantai lima memiliki rata-rata kualitas jaringan RSRP tertinggi dibandingkan lokasi lain berdasarkan standar KPI kualitas jaringan, yaitu sebesar -96,67 dBm. Namun, nilai tersebut termasuk kategori kekuatan sinyal buruk. Untuk nilai terendah berada di lokasi lantai satu dengan nilai rata-rata sebesar -120,75 dBm dan dikategorikan tidak ada sinyal sehingga komunikasi dapat terputus.



Gambar 4.2 Diagram Persentase Penyebaran Data RSRP Operator Telkomsel

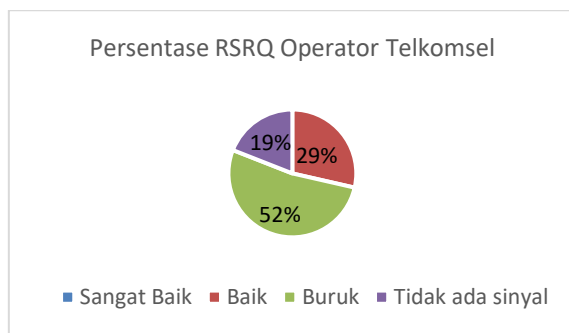
Dari gambar 4.2 dapat dilihat bahwa persentase parameter RSRP operator Telkomsel untuk kategori tidak ada sinyal mendominasi yaitu sebesar 81%. Sedangkan data pada kategori buruk memiliki persentase sebesar 19%.

4.2. Hasil Pengukuran RSRQ Operator Telkomsel

Berikut adalah hasil pengukuran kualitas sinyal jaringan seluler untuk operator Telkomsel menggunakan aplikasi G-net Track di wilayah FTI UKSW. Nilai parameter RSRQ (*Reference Signal Received Quality*) dicantumkan pada tabel 4 berikut:

Lokasi	Titik	RSRQ (dBm)
Lantai 5	1	-18
	2	-13
	3	-20
Rata-rata		-17
Lantai 4	1	-10
	2	-11
	3	-19
	4	-18
	5	-16
	6	-20
Rata-rata		-15.67
Lantai 3	1	-20
	2	-20
	3	-17
	4	-17
Rata-rata		-18.5
Lantai 2	1	-14
	2	-12
	3	-14
	4	-19
Rata-rata		-14.75
Lantai 1	1	-15
	2	-16
	3	-16
	4	-17
Rata-rata		-16
Rata-rata Keseluruhan		-16.25

Hasil pengukuran parameter RSRQ rata-rata nilai tertinggi sebesar -14,75 dB berada di lokasi lantai dua dan dikategorikan memiliki kualitas sinyal baik sedangkan nilai terendah berada di lantai tiga sebesar -18,5 dB dan kualitas sinyal dikategorikan buruk.



Gambar 4.3 Diagram Persentase Penyebaran Data RSRQ Operator Telkomsel

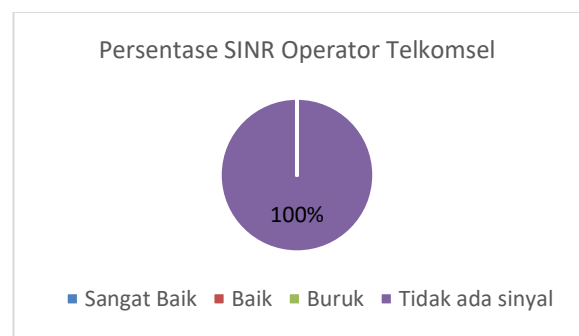
Dari gambar 4.3 dapat dilihat bahwa persentase parameter RSRQ operator Telkomsel untuk kategori buruk mendominasi yaitu sebesar 52%. Sedangkan data pada kategori baik memiliki persentase sebesar 29% dan data pada kategori tidak ada sinyal mempunyai persentase paling sedikit yaitu sebesar 19%.

4.3. Hasil Pengukuran SINR Operator Telkomsel

Berikut adalah hasil pengukuran kualitas sinyal jaringan seluler untuk operator Telkomsel menggunakan aplikasi G-net Track di wilayah FTI UKSW. Nilai parameter SINR (*Reference Signal Received Quality*) dicantumkan pada tabel 5 berikut:

Lokasi	Titik	SINR (dBm)
Lantai 5	1	-2
	2	-4
	3	-8
Rata-rata		-4.67
Lantai 4	1	-4
	2	-5
	3	-5
	4	-8
	5	-3
	6	-7
Rata-rata		-5.3
Lantai 3	1	-2
	2	-9
	3	-11
	4	-7
Rata-rata		-7.25
Lantai 2	1	-7
	2	-2
	3	-3
	4	0
Rata-rata		-3
Lantai 1	1	-1
	2	-3
	3	-3
	4	-2
Rata-rata		-2.25
Rata-rata Keseluruhan		-4.57

Hasil pengukuran kualitas jaringan berdasarkan parameter SINR, didapatkan nilai terendah berada di lokasi lantai tiga sebesar -7,25 dB dan nilai tertinggi berada di lokasi lantai satu sebesar -2,25 dB. Hasil tersebut dikategorikan tidak ada sinyal.



Gambar 4.4 Diagram Persentase Penyebaran Data SINR Operator Telkomsel

Dari gambar 4.4 dapat dilihat bahwa persentase parameter SINR untuk operator Telkomsel pada gedung FTI UKSW setiap titik di setiap lantai memiliki kategori tidak ada sinyal.

4.4. Hasil Pengukuran RSRP Operator Indosat

Hasil pengukuran kualitas sinyal jaringan seluler untuk operator Indosat menggunakan aplikasi G-net Track di wilayah FTI UKSW. Nilai parameter

RSRP (*Reference Signal Received Power*) dicantumkan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengukuran RSRP Operator Indosat

Lokasi	Titik	RSRP (dBm)
Lantai 5	1	-100
	2	-113
	3	-99
Rata-rata		-104
Lantai 4	1	-115
	2	-115
	3	-114
	4	-131
	5	-120
	6	-120
Rata-rata		-119.17
Lantai 3	1	-112
	2	-102
	3	-113
	4	-116
Rata-rata		-110.75
Lantai 2	1	-117
	2	-115
	3	-98
	4	-120
Rata-rata		-112.5
Lantai 1	1	-118
	2	-122
	3	-122
	4	-122
Rata-rata		-121
Rata-rata Keseluruhan		-114.48

Pengukuran kualitas jaringan berdasarkan parameter RSRP di lima lokasi menunjukkan nilai rata-rata tertinggi berada di lokasi lantai lima dengan nilai sebesar -104 dBm dan dikategorikan kekuatan sinyal tidak ada sinyal sedangkan nilai terendah ditemukan pada lokasi lantai satu dengan nilai sebesar -121 dBm dan dikategorikan kualitas sinyal sangat buruk.



Gambar 4.5 Diagram Persentase Penyebaran Data RSRP Operator Indosat

Dari gambar 4.5 dapat dilihat bahwa persentase parameter RSRP operator Indosat untuk kategori tidak ada sinyal mendominasi yaitu sebesar 90%. Sedangkan data pada kategori buruk memiliki persentase sebesar 10%.

4.5. Hasil Pengukuran RSRQ Operator Indosat

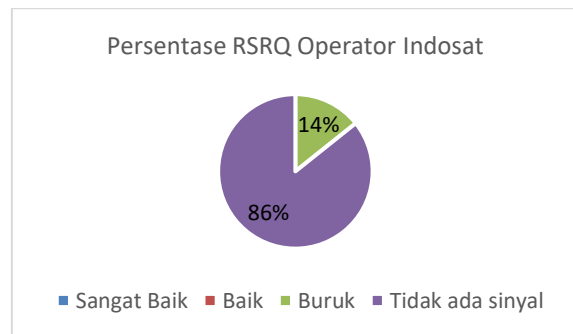
Hasil pengukuran kualitas sinyal jaringan seluler untuk operator Indosat menggunakan aplikasi G-net Track di wilayah FTI UKSW. Nilai parameter

RSRQ (*Reference Signal Received Quality*) dicantumkan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengukuran RSRQ Operator Indosat

Lokasi	Titik	RSRQ (dBm)
Lantai 5	1	-20
	2	-20
	3	-17
Rata-rata		-19
Lantai 4	1	-20
	2	-20
	3	-20
	4	-20
	5	-20
	6	-20
Rata-rata		-20
Lantai 3	1	-20
	2	-20
	3	-20
	4	-20
Rata-rata		-20
Lantai 2	1	-18
	2	-20
	3	-20
	4	-20
Rata-rata		-19.5
Lantai 1	1	-16
	2	-20
	3	-20
	4	-20
Rata-rata		-19
Rata-rata Keseluruhan		-19.57

Pengukuran menggunakan operator Indosat untuk parameter RSRQ di atas, hasil yang didapatkan untuk nilai tertinggi rata-rata berada di lokasi lantai lima dan lantai satu dengan nilai sebesar -19 dB sedangkan lokasi lantai empat dan lantai tiga memiliki nilai terendah sebesar -20 dB. Hasil nilai tertinggi dan terendah tersebut termasuk kedalam kategori kualitas sinyal sangat buruk.



Gambar 4.6 Diagram Persentase Penyebaran Data RSRQ Operator Indosat

Dari gambar 4.5 dapat dilihat bahwa persentase parameter RSRQ operator Indosat untuk kategori tidak ada sinyal mendominasi yaitu sebesar 86%. Sedangkan data pada kategori buruk memiliki persentase sebesar 14%.

4.6. Hasil Pengukuran SINR Operator Indosat

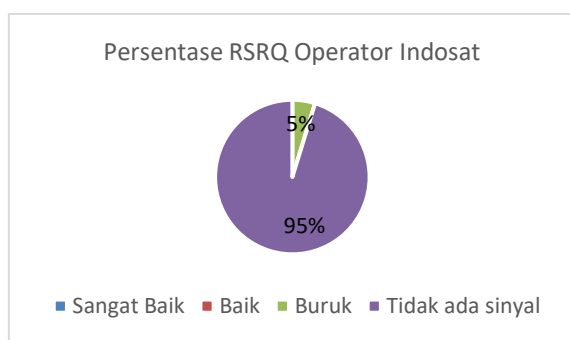
Hasil pengukuran kualitas sinyal jaringan seluler untuk operator Indosat menggunakan aplikasi G-net Track di wilayah FTI UKSW. Nilai parameter

SINR (*Signal Interference to Noise Ratio*) dicantumkan pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pengukuran SINR Operator Indosat

Lokasi	Titik	SINR (dBm)
Lantai 5	1	-6
	2	-8
	3	5
Rata-rata		-3
Lantai 4	1	-5
	2	-11
	3	-11
	4	-13
	5	-13
	6	-13
Rata-rata		-11
Lantai 3	1	-14
	2	-5
	3	-7
	4	-7
Rata-rata		-8.25
Lantai 2	1	-10
	2	-11
	3	-5
	4	-4
Rata-rata		-7.5
Lantai 1	1	-6
	2	-6
	3	-6
	4	-6
Rata-rata		-6
Rata-rata Keseluruhan		-7.71

Pengukuran terakhir, yaitu parameter SINR didapatkan data nilai tertinggi berada di lokasi lantai lima dengan nilai terukur sebesar 5 dB serta nilai terendah berada di lokasi lantai empat berdasarkan nilai rata-rata yang didapat sebesar -11 dB serta keduanya termasuk kategori sangat buruk.



Gambar 4.7 Diagram Persentase Penyebaran Data SINR Operator Indosat

Dari gambar 4.7 dapat dilihat bahwa persentase parameter SINR operator Indosat untuk kategori tidak ada sinyal mendominasi yaitu sebesar 95%. Sedangkan data pada kategori buruk memiliki persentase sebesar 5%.

4.7. Pembahasan

Berdasarkan pengukuran di lima lokasi wilayah Gedung FTI UKSW, hasil pengukuran kualitas jaringan komunikasi seluler 4G LTE menggunakan parameter RSRP (*Reference Signal Received Power*) didapatkan rata-rata keseluruhan sebesar -111,38 dBm untuk operator Telkomsel dan -114,48 dBm

untuk operator Indosat serta berdasarkan standar KPI termasuk kategori kualitas sinyal sangat buruk.

Hasil pengukuran kualitas jaringan komunikasi seluler 4G LTE menggunakan parameter RSRQ (*Reference Signal Received Quality*) didapatkan rata-rata keseluruhan sebesar -16,25 dB untuk operator Telkomsel dan -19,57 dB untuk operator Indosat serta berdasarkan standar KPI termasuk kategori kualitas sinyal buruk.

Hasil pengukuran kualitas jaringan komunikasi seluler 4G LTE menggunakan parameter SINR (*Signal Interference to Noise Ratio*) didapatkan rata-rata keseluruhan sebesar -4,57 dB untuk operator Telkomsel dan -7,71 dB untuk operator Indosat serta berdasarkan standar KPI termasuk kategori kualitas sinyal buruk.

Selain itu, berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan ditemukan beberapa titik yang memiliki nilai paling buruk dibandingkan titik lain yang berada di lokasi lantai yang sama. Hal ini dikarenakan faktor redaman seperti lokasi titik yang berada di dalam ruangan yang tidak memiliki akses langsung keluar dan terhalang oleh tembok gedung. Contohnya hasil pengukuran parameter RSRP operator Telkomsel di lantai empat pada titik ke-4 yang berada di area laboratorium komputer sebesar -128 dBm lebih buruk dibandingkan titik ke-1 lantai empat dengan nilai -98 dBm yang berada di area ruangan FTI 400.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pengukuran dan analisis kualitas jaringan 4G LTE di wilayah Fakultas Teknologi Informasi (FTI) Universitas Kristen Satya Wacana (UKSW) maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil pengukuran kualitas jaringan komunikasi seluler 4G LTE untuk wilayah Fakultas Teknologi Informasi (FTI) Universitas Kristen Satya Wacana (UKSW) di lima lokasi lantai bangunan dengan 21 titik pengumpulan data berdasarkan standar KPI termasuk ke dalam kategori buruk.
2. RSRP (*Reference Signal Received Power*) rata-rata keseluruhan sebesar -111,38 dBm untuk operator Telkomsel dan -114,48 dBm untuk operator Indosat.
3. RSRQ (*Reference Signal Received Quality*) rata-rata sebesar -16,25 dB untuk operator Telkomsel dan -19,57 dB untuk operator Indosat.
4. SINR (*Signal Interference to Noise Ratio*) rata-rata sebesar -4,57 dB untuk operator Telkomsel dan -7,71 dB untuk operator Indosat.
5. Faktor redaman mempengaruhi kualitas sinyal 4G LTE yang diterima oleh user seperti ruangan yang tidak memiliki akses langsung keluar dan terhalang oleh tembok gedung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Samuel, "ANALISIS PERFORMA DAN OPTIMASI JARINGAN LONG TERM EVOLUTION (LTE) 2300 MHz DENGAN METODE DRIVE TEST MENGGUNAKAN NEMO HANDY DI KABUPATEN BREBES," pp. 2–5, 2021.
- [2] M. V. Panjaitan, S. Sukiswo, and A. A. Zahra, "Analisis Quality of Service (Qos) Jaringan 4G Dengan Metode Drive Test Pada Kondisi Outdoor Menggunakan Aplikasi G-Nettrack Pro," *Transient J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 2, pp. 408–415, 2018.
- [3] M. Iqbal and D. Prasetyo, "Perbandingan Quality of Service (Qos) Jaringan 4G Lte Beberapa Provider Menggunakan Sistem Operasi Linux Ubuntu Server 18.10," *J. Jar. Sist. Inf. Robot. (JSR)*, vol. 3, no. 2, pp. 239–249, 2019.
- [4] K. Khotimah, F. Imansyah, and F. T. P. W., "Analisis Key Performance Indicator (KPI) Jaringan Telekomunikasi GSM Pada PT. Hutchison 3 Indonesia (H3I) Pontianak," *J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura*, 2017.
- [5] J. Käyrä, "A Survey on the Effect of LTE Advanced on Drive Test Tool Requirements," *Oulu University of Applied Sciences*.
- [6] F. Farida dan H. A. Yuniato, "Analisis Performansi Jaringan 4G Operator Telkomsel di Kota Tanjungpinang Menggunakan Metode Drive Test," *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan*, vol. 9, no. 1, pp. 1-7, 2020.
- [7] F. K. Karo, E. S. Nugraha dan F. N. Gustiyana, "Analisis Hasil Pengukuran Performansi Jaringan 4G LTE 1800 MHz di Area Sokaraja Tengah Kota Purwokerto Menggunakan Genex Assistant Versi 3.18," *aiti*, vol. 16, no. 2, pp. 115-124, 2019.
- [8] Setyawan, W. E., Marpaung, J., Yacoub, R. R., "ANALISIS PERFORMANSI JARINGAN 4G LTE OPERATOR HUTCHISON 3 DI RUMAH SAKIT UMUM UNIVERSITAS TANJUNGPURA PONTIANAK.", *JTEUNTAN*, vol. 1, no.1, 2021
- [9] I. P. I. U. W. Nugraha, N. Gunantara dan I. D. D. Hartawan, "ANALISIS PENGUKURAN KUALITAS LAYANAN PADA JARINGAN 4G," *Jurnal SPEKTRUM*, vol. 8, no. 1, pp. 85-94, Maret 2021.
- [10] M. Saiful Bayudin *et al.*, "Pengujian Drive Test Untuk Menentukan Kualitas Layanan Jaringan 4G Lte Di Kota Lhokseumawe," *J. Tektro*, vol. 5, no. 1, p. 64, 2021
- [11] D. Gunawan, D. Priyawati, D. Afriyantari, P. Putri, I. C. Utomo, and F. Y. Al, "A LOCAL COMMUNITY INTERNET REGISTRATION WITH NETWORK FAILURE A LOCAL COMMUNITY INTERNET REGISTRATION with NETWORK FAILURE REPORT MONITORING SYSTEM in KRAGAN VILLAGE," vol. 3, no. 6, pp. 1523–1532, 2022.
- [12] S. Gyokov, "G-NetTrack Pro manual". <https://gyokovsolutions.com/manual-g-nettrack/> (accessed Nov. 21, 2022).
- [13] M. Fikri, F. Yusuf, F. T. Elektro, U. Telkom, U. A. Vehicle, and G. Track, "Kuat Sinyal (Drive Test) Menggunakan Unmanned Aerial Vehicle (Uav)," vol. 7, no. 2, pp. 3958–3967, 2020.
- [14] Padlillah, "Analisis Performansi Jaringan Wifi Untan Di Area Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Menggunakan Metode Walk Test," *J. Tek. Elektro, Progr.*, vol. 3, pp. 3–10, 2019.
- [15] V. B. Kusnandar, "Telkomsel Jadi Operator Seluler dengan Pelanggan Terbanyak di Indonesia",2021. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/09/22/telkomsel-jadi-operator-seluler-dengan-pelanggan-terbanyak-di-indonesia>
- [16] Imoize, A. L., Orolu, K., Atayero, A. A., "ANALYSIS OF KEY PERFORMANCE INDICATORS OF A 4G LTE NETWORK BASED ON EXPERIMENTAL DATA OBTAINED FROM A DENSELY POPULATED SMART CITY", *ELSEVIER*, vol. 42, June 2022