

STUDI KUALITAS LAYANAN JARINGAN 4G DI KECAMATAN KAHU KABUPATEN BONE

Leni Sulfiyani¹, Rizal A Duyo², Yuniarti³
Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar
E-mail: *lenisulfiyani@gmail.com ¹

ABSTRAK

Kualitas layanan jaringan 4G LTE menjadi faktor penting dalam mendukung kebutuhan komunikasi dan akses internet masyarakat, khususnya di wilayah pedesaan. Desa Palakka, Kecamatan Kahu, Kabupaten Bone masih mengalami permasalahan kestabilan sinyal yang berdampak pada aktivitas komunikasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan menganalisis kualitas jaringan 4G LTE serta membandingkan performa tiga provider yaitu Telkomsel, Indosat Ooredoo, dan XL Axiata. Metode yang digunakan adalah drive test dengan aplikasi G-NetTrack Pro melalui pengambilan data lapangan pada parameter RSRP, RSSI, RSRQ, dan SINR. Data log hasil pengukuran diolah dalam bentuk tabel, grafik, dan peta untuk melihat distribusi kualitas sinyal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas sinyal di area penelitian bervariasi pada setiap provider. Telkomsel memiliki kekuatan dan kestabilan sinyal paling baik dan paling direkomendasikan. Indosat Ooredoo menunjukkan kualitas SINR dan RSRQ yang cukup baik meskipun nilai RSRP relatif lemah di beberapa titik. XL Axiata memiliki daya sinyal tinggi pada RSSI namun kualitas kestabilan sinyal kurang konsisten pada parameter RSRP dan SINR. Solusi perbaikan untuk area dengan sinyal lemah meliputi penambahan BTS atau microcell, optimasi arah dan daya antena, pengurangan interferensi, serta penggunaan repeater atau femtocell.

Kata kunci

4G LTE, Drive Test, RSRP, RSRQ, RSSI, SINR, Kualitas Jaringan.

ABSTRACT

The quality of 4G LTE network services is a crucial factor in supporting communication and internet access needs, especially in rural areas. Palakka Village, Kahu District, Bone Regency still experiences network instability that affects community communication activities. This study aims to measure and analyze the quality of 4G LTE networks and compare the performance of three providers: Telkomsel, Indosat Ooredoo, and XL Axiata. The method used is a drive test using the G-NetTrack Pro application through field data collection based on RSRP, RSSI, RSRQ, and SINR parameters. The collected log data were processed into tables, graphs, and mapping visualizations to observe signal quality distribution. The results show that network quality varies across providers and measurement points. Telkomsel demonstrates the most stable and strongest signal performance and is the most recommended provider in the study area. Indosat Ooredoo shows relatively good RSRQ and SINR values despite weaker RSRP levels at several locations. XL Axiata records high RSSI values but less consistent quality in RSRP and SINR parameters. Recommended solutions for weak signal areas include adding BTS or microcells, optimizing antenna direction and transmit power, reducing interference, and deploying repeaters or femtocells.

Keywords

4G LTE, Drive Test, RSRP, RSRQ, RSSI, SINR, Network Quality.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komunikasi seluler telah membawa perubahan signifikan dalam cara manusia berkomunikasi dan mengakses informasi. Salah satu inovasi terbesar dalam dekade terakhir adalah hadirnya jaringan 4G LTE (*Long Term Evolution*), untuk mendukung berbagai aplikasi berbasis internet seperti streaming video, panggilan VoIP, serta gaming online.

Kecamatan Kahu merupakan salah satu kecamatan yang terletak di Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan. Secara geografis, Kecamatan Kahu berada di bagian selatan Kabupaten Bone dan terdiri dari beberapa desa yang memiliki karakteristik geografis berupa perbukitan, persawahan, dan permukiman penduduk. Kecamatan ini memiliki potensi yang cukup besar di bidang pertanian, peternakan, dan perkebunan, yang menjadi sektor utama mata pencaharian masyarakatnya.

Sebagian besar penduduk di desa Palakka Kecamatan Kahu Kabupaten Bone berprofesi sebagai petani yang memiliki anak merantau tentunya membutuhkan komunikasi jarak jauh hanya saja terkendala kondisi jaringan yang kurang stabil. Akibatnya banyak warga yang terganggu saat melakukan komunikasi jarak jauh atau sesuatu yang membutuhkan jaringan internet. Belum ada penelitian yang dilakukan untuk menganalisis kualitas jaringan 4G LTE di kecamatan Kahu Khususnya di Desa Palakka dengan jumlah keseluruhan penduduk berjumlah 1.659 jiwa pada tahun 2024.

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul “ Analisis Perbandingan Kinerja Jaringan 4G LTE Antara Provider Smartfren dan Indosat Ooredoo di wilayah Kota Lhokseumawe” didapat nilai dari data hasil pengukuran pada provider Smartfren dan Indosat Ooredoo berbeda-beda. Pada provider Smartfren, nilai range terbaik berada pada wilayah Uteun Bayi dengan nilai RSRP -64 dBm, RSSI -63 dBm, RSRQ -7 dB, dan SNR 25 dB, sedangkan nilai terburuk pada wilayah Kampung Kota dengan nilai RSRP -108 dBm, RSSI -67 dBm, RSRQ -11 dan SNR 8,6 dB. Nilai terbaik pada provider Indosat Ooredoo berada pada wilayah Uteun Bayi dengan nilai RSRP -78 dBm, RSSI -66 dBm, RSRQ -8 dB, dan SNR 20,4 dB, sedangkan nilai terburuk pada wilayah Kampung Jawa Baru dengan nilai range RSRP -104 dBm, RSSI -73 dBm, RSRQ -14 dan SNR 2,8 dB. Setelah dilakukan pengolahan dan analisa data dari kinerja jaringan 4G-LTE pada provider Smartfren dan Indosat Ooredoo dari wilayah Cunda sampai Ujong Blang, dapat dinyatakan bahwa kinerja jaringan 4G-LTE pada provider Smartfren lebih baik dibandingkan kinerja pada provider Indosat Ooredoo dikarenakan jarak BTS yang jauh dari user, jumlah penduduk yang padat pada wilayah tersebut dan banyak ditemui bangunan disekitaran wilayah tersebut, sehingga membuat kinerja jaringan kurang stabil.

Pada Penelitian ini akan dibahas kualitas layanan jaringan 4G LTE di Kecamatan Kahu Kabupaten Bone yang bertujuan untuk menganalisis kualitas jaringan 4G menggunakan metode drive test berdasarkan parameter RSRP, RSRQ, RSSI, dan SINR. Data penelitian diperoleh berupa logfile kemudian dianalisa menggunakan aplikasi *G-NetTrack Pro* dan perbandingan beberapa pengguna provider untuk mengoptimasi jaringan 4G

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada periode Mei hingga Juli 2025 di salah satu tempat yang ada di Sulawesi Selatan lebih tepatnya di Desa Palakka Kecamatan Kahu Kabupaten Bone yang merupakan area dengan infrastruktur internet yang akan dianalisis untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi gangguan jaringan yang terjadi.

2. 2 Alat dan Bahan yang digunakan

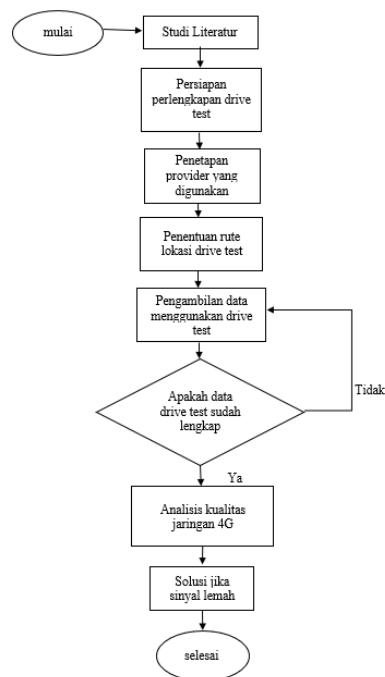
Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Smartphone yang sudah terinstal *Software* G-NetTrack Pro, Komputer untuk mentransfer data, Kabel data untuk menghubungkan komputer dengan Smartphone, serta kartu *Subscriber Identity Module* (SIM) Telkomsel, Indosat Ooredoo dan XL Axiata.

2. 3 Teknik Pengumpulan Data

Setelah pengumpulan data, proses selanjutnya ialah menganalisis file log hasil drive test dengan melihat hasil pengukuran ditempat lokasi penelitian dengan menggunakan perangkat G-NetTrack Pro dan dengan menggunakan table. Serta mengidentifikasi factor-faktor penyebab perubahan yang terjadi.

Langkah selanjutnya menggunakan Google Earth Pro untuk menganalisis jaringan berdasarkan data yang diperoleh. Kemudian diolah dalam bentuk table sehingga menunjukkan nilai parameter yang diukur, data yang diolah dalam bentuk grafik menunjukkan perbandingan hasil pengukuran drive test, data dalam bentuk peta menunjukkan drive test.

2. 4 Flowchart



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3. 1 Pengukuran pada jaringan Telkomsel

Berikut Adalah hasil pengukuran untuk jaringan Telkomsel



Gambar 1. Pengukuran Jaringan Telkomsel

a. Pengukuran pada jaringan Telkomsel

Tabel 1. Jumlah Hasil pengukuran

RSRP			
Kategori	Nilai (dB)	Idle Mode	
		Jumlah Titik	Persentase
Sangat Bagus	(-80 ke 0 dBm)	76	28%
Bagus	(-95 ke -80 dBm)	4	1%
Normal	(-100 ke 95 dBm)	78	28%
Buruk	(-105 ke -100 dBm)	68	25%
Sangat Buruk	(-140 ke -105 dBm)	49	18%
Total		275	100%

Berdasarkan data diatas didapat total 275 titik pengukuran RSRP. Dengan kategori “sangat bagus” memiliki rentang 76 titik atau sebesar 28%. kategori “bagus” berada pada rentang 4 titik atau hanya sebesar 1% saja. Sedangkan kategori “ Normal” sebesar 78 titik atau sebesar 28% dari total pengukuran.

Kategori “buruk” dengan jumlah 68 titik atau 25% dari total. Kategori terakhir adalah “Sangat Buruk” Hasil pengukuran menunjukkan ada 49 titik atau 18% dari total yang masuk ke kategori ini. Kondisi ini mengindikasikan sinyal sangat lemah, di mana layanan komunikasi berpotensi sering terganggu atau bahkan tidak dapat digunakan dengan baik.

b. Pengukuran pada jaringan Telkomsel RSRQ

Tabel 2. Jumlah Hasil pengukuran

RSRQ			
Kategori	Nilai (dB)	Idle Mode	
		Jumlah Titik	Persentase
Buruk	<-20 dBm	7	3%
Normal	-15 ke -19 dBm	43	16%
Baik	-10 ke 14 Db	193	70%
Sangat Baik	<-9 dBm	32	12%
Total		275	100%

kategori pertama adalah “Buruk” dengan nilai kurang dari -20 dBm, yang hanya mencatat 7 titik pengukuran atau setara 3% dari total keseluruhan 275 titik. Kategori kedua adalah “Normal”, dengan rentang nilai antara -15 dBm hingga -19 dBm, yang memiliki 43 titik pengukuran atau sekitar 16% dari total. Kategori ketiga, yaitu “Baik”, memiliki rentang nilai antara -10 dB hingga -14 dB, dan menjadi kategori yang paling mendominasi hasil pengukuran. Sebanyak 193 titik atau 70% dari total

keseluruhan berada di kategori ini. Tingginya persentase pada kategori “Baik” menggambarkan bahwa sebagian besar area yang diuji memiliki kualitas sinyal yang cukup mumpuni untuk mendukung komunikasi dengan stabil. Kategori terakhir adalah “Sangat Baik”, dengan nilai kurang dari -9 dBm, yang mencatat 32 titik atau 12% dari total. Meski jumlahnya tidak sebesar kategori “Baik”, keberadaan titik-titik dengan kualitas sangat baik ini menunjukkan adanya area tertentu yang sudah memiliki

c. Pengukuran pada jaringan Telkomsel SINR

Tabel 3. Jumlah Hasil pengukuran

SINR			
Kategori	Nilai (dB)	Idle Mode	
		Jumlah Titik	Persentase
Baik	16 ke 30 dB	10	4%
Normal	1 ke 15 dB	196	71%
Buruk	0 ke -5 dB	69	25%
Total		275	100%

Kategori “Baik” dengan rentang nilai 16 hingga 30 dB hanya mencatat 10 titik atau setara 4% dari total 275 titik pengukuran. Persentase yang rendah ini menunjukkan bahwa area dengan kualitas sinyal yang sangat baik relatif sedikit ditemukan di lokasi pengukuran. Kategori “Normal” yang memiliki rentang nilai 1 hingga 15 dB mendominasi hasil pengukuran dengan 196 titik atau 71% dari total. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar wilayah memiliki kualitas sinyal yang cukup memadai, namun belum optimal untuk performa jaringan maksimal.

Sementara itu, kategori “Buruk” dengan rentang nilai 0 hingga -5 dB mencatat 69 titik atau 25% dari total pengukuran. Nilai ini menunjukkan bahwa seperempat dari area yang diukur mengalami kualitas sinyal yang rendah, sehingga berpotensi memengaruhi kestabilan dan kecepatan layanan jaringan. Secara keseluruhan, distribusi pada tabel ini menggambarkan bahwa mayoritas titik pengukuran berada pada kategori “Normal”, sementara titik dengan kualitas “Baik” jumlahnya jauh lebih sedikit dibanding titik dengan kualitas “Buruk”. Hal ini menandakan adanya kebutuhan perbaikan jaringan pada area dengan kategori “Buruk” serta peningkatan kualitas di kategori “Normal” agar jumlah titik “Baik” dapat bertambah dan performa jaringan secara keseluruhan menjadi lebih optimal.

d. Pengukuran pada jaringan Telkomsel RSSI

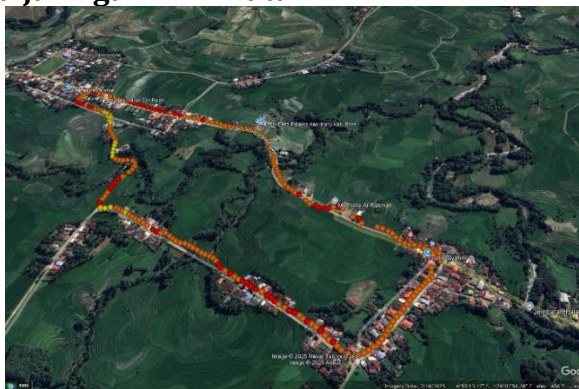
Tabel 4. Jumlah Hasil pengukuran

RSSI			
Kategori	Nilai (dB)	Idle Mode	
		Jumlah Titik	Persentase
Sangat Bagus	-80 ke 0 dBm	271	99%
Bagus	-95 ke -80 dBm	4	1%
Normal	-86 dBm	0	0%
Buruk	<-100 -110 dBm	0	0%
Sangat Buruk	<-110 dBm	0	0%
Total		275	100%

Tabel ini menunjukkan hasil pengukuran RSSI (Received Signal Strength Indicator) dalam mode Dedicated, yang dibagi menjadi lima kategori berdasarkan rentang nilai dBm. Kategori “Sangat Bagus” dengan rentang -80 hingga 0 dBm mendominasi secara mutlak, dengan 271 titik pengukuran atau 99% dari total 275 titik. Hal ini mengindikasikan bahwa 1244ingka seluruh area pengukuran memiliki kekuatan sinyal yang sangat tinggi, sehingga kualitas penerimaan sinyal berada pada kondisi optimal.

Kategori “Bagus” dengan rentang -95 hingga -80 dBm hanya mencatat 4 titik atau 1% dari total. Meskipun jumlahnya sedikit, kategori ini tetap menunjukkan kondisi jaringan yang tergolong baik dan masih mampu memberikan layanan yang stabil. Menariknya, kategori “Normal” (-86 dBm), “Buruk” (<-100 hingga -110 dBm), dan “Sangat Buruk” (<-110 dBm) semuanya memiliki 0 titik atau 0% dari total pengukuran. Hal ini berarti tidak ada area yang berada pada 1244ingkat kualitas sinyal menengah hingga buruk.

3.2 Pengukuran pada jaringan XL Axiata



Gambar 2. Pengukuran Jaringan XL Axiata

a. Pengukuran pada jaringan XL Axiata RSRP

Tabel 5. Jumlah Hasil pengukuran

RSRP			
Kategori	Nilai (dB)	Idle Mode	
		Jumlah Titik	Persentase
Sangat Bagus	(-80 ke 0 dBm)	4	2%
Bagus	(-95 ke -80 dBm)	52	21%
Normal	(-100 ke -95 dBm)	47	19%
Buruk	(-105 ke -100 dBm)	101	40%
Sangat Buruk	(-140 ke -105 dBm)	49	19%
Total		253	100%

Kategori “Sangat Bagus”, dengan rentang nilai RSRP antara -80 hingga 0 dBm, mencatat jumlah titik paling sedikit yaitu 4 titik atau sekitar 2% dari keseluruhan pengukuran. Hal ini menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil area yang memiliki penerimaan sinyal sangat kuat dan stabil. Sementara itu, kategori Bagus yang berada pada rentang -95 hingga -80 dBm memiliki 52 titik atau 21% dari total pengukuran. Pada kategori ini, kualitas sinyal masih tergolong memadai untuk mendukung layanan komunikasi dengan baik.

Selanjutnya, kategori “Normal” yang mencakup rentang -100 hingga -95 dBm memiliki 47 titik atau 19%. Meskipun sinyal pada kategori ini masih dapat digunakan, kualitasnya mulai menurun dan berpotensi memengaruhi kestabilan layanan terutama pada kondisi lalu lintas jaringan yang padat. Kategori “Buruk” dengan rentang -105

hingga -100 dBm menjadi yang paling dominan, yakni 101 titik atau 40% dari seluruh hasil pengukuran. Dominasi kategori ini mengindikasikan bahwa banyak area mengalami sinyal lemah yang dapat memengaruhi kualitas komunikasi data maupun suara. Terakhir, kategori “Sangat Buruk” yang memiliki rentang -140 hingga -105 dBm mencatat 49 titik atau 19%. Area dengan kategori ini berpotensi mengalami gangguan serius pada konektivitas, bahkan hingga kehilangan layanan jaringan sama sekali.

b. Pengukuran pada jaringan XL Axiata RSRQ

Tabel 6. Jumlah Hasil pengukuran

RSRP			
Kategori	Nilai (dB)	Idle Mode	
		Jumlah Titik	Persentase
Sangat Bagus	(-80 ke 0 dBm)	4	2%
Bagus	(-95 ke -80 dBm)	52	21%
Normal	(-100 ke -95 dBm)	47	19%
Buruk	(-105 ke -100 dBm)	101	40%
Sangat Buruk	(-140 ke -105 dBm)	49	19%
Total		253	100%

Kategori “Buruk” dengan nilai RSRQ kurang dari -20 dB hanya mencatat 7 titik atau 3% dari total pengukuran. Meski jumlahnya kecil, titik-titik ini menunjukkan area dengan kualitas sinyal rendah yang berpotensi mengganggu performa layanan. Kategori “Normal” berada pada rentang -15 hingga -19 dB dengan 53 titik atau 21% dari total pengukuran. Pada kategori ini, kualitas sinyal masih dapat diterima, namun potensi penurunan performa mulai terasa terutama saat beban jaringan tinggi.

Kategori “Baik” mendominasi hasil pengukuran dengan rentang nilai -10 hingga -14 dB, mencatat 193 titik atau 76% dari total. Hal ini menunjukkan sebagian besar area memiliki kualitas sinyal yang memadai untuk mendukung layanan komunikasi secara stabil. Sementara itu, kategori “Sangat Baik” dengan nilai kurang dari -9 dB tidak ditemukan pada hasil pengukuran, atau 0%, menandakan tidak ada area yang mencapai kualitas sinyal tertinggi.

c. Pengukuran pada jaringan XL Axiata SINR

Tabel 7. Jumlah Hasil pengukuran

SINR			
Kategori	Nilai (dB)	Idle Mode	
		Jumlah Titik	Persentase
Baik	16 ke 30 dB	15	6%
Normal	1 ke 15 dB	158	62%
Buruk	0 ke -5 dB	80	32%
Total		253	100%

Kategori “Baik” dengan rentang nilai 16 hingga 30 dB mencatat 15 titik atau 6% dari total pengukuran. Area pada kategori ini memiliki kualitas sinyal yang sangat baik dengan tingkat interferensi rendah, sehingga mendukung kinerja jaringan yang optimal. Kategori “Normal” berada pada rentang 1 hingga 15 dB dengan 158 titik atau 62% dari total. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar area berada pada kondisi yang cukup layak, meskipun kualitas layanan dapat terpengaruh jika terjadi peningkatan beban trafik atau gangguan jaringan. Sementara itu, kategori “Buruk” dengan rentang 0 hingga -5 dB

mencatat 80 titik atau 32% dari total. Pada kategori ini, kualitas sinyal berada pada tingkat rendah akibat tingginya interferensi atau noise, yang berpotensi menyebabkan penurunan kecepatan data, peningkatan latensi, hingga gangguan koneksi.

d. Pengukuran pada jaringan XL Axiata RSSI

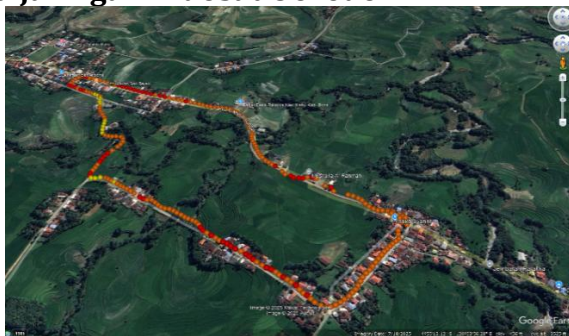
Tabel 8. Jumlah Hasil pengukuran

RSSI			
Kategori	Nilai (dB)	Idle Mode	
		Jumlah Titik	Persentase
Sangat Bagus	-80 ke 0 dBm	251	99%
Bagus	-95 ke -80 dBm	2	1%
Normal	-86 dBm	0	0%
Buruk	<-100 -110 dBm	0	0%
Sangat Buruk	<-110 dBm	0	0%
Total		253	100%

Berdasarkan tabel hasil pengukuran parameter RSSI (Received Signal Strength Indicator) pada mode Dedicated, total terdapat 253 titik pengukuran yang terbagi ke dalam lima kategori kualitas sinyal. RSSI menunjukkan kekuatan total sinyal yang diterima, termasuk sinyal utama, interferensi, dan noise. Semakin tinggi nilainya (mendekati 0 dBm), semakin baik kualitas penerimaan sinyal yang diperoleh.

Kategori “Sangat Bagus” dengan rentang nilai -80 hingga 0 dBm mendominasi hasil pengukuran, yaitu sebanyak 251 titik atau 99% dari total. Hasil ini menunjukkan bahwa hampir seluruh area pengukuran memiliki kekuatan sinyal yang sangat baik dan mendukung kualitas komunikasi yang stabil. Kategori “Bagus” dengan rentang -95 hingga -80 dBm hanya mencatat 2 titik atau 1%, menandakan sebagian kecil area masih memiliki kekuatan sinyal yang cukup baik meskipun sedikit lebih lemah dibanding kategori utama. Kategori “Normal” (-86 dBm), Buruk (-100 hingga -110 dBm), dan Sangat Buruk (kurang dari -110 dBm) tidak ditemukan pada hasil pengukuran, masing-masing dengan persentase 0%. Hal ini menunjukkan tidak ada area dengan kekuatan sinyal lemah atau sangat lemah pada wilayah pengukuran ini.

3.3 Pengukuran pada jaringan Indosat Ooredoo



Gambar 3. Pengukuran Jaringan Indosat Ooredoo

a. Pengukuran pada jaringan Indosat Ooredoo RSRP

Tabel 9. Jumlah Hasil pengukuran

RSRP			
Kategori	Nilai (dB)	Idle Mode	
		Jumlah Titik	Persentase
Sangat Bagus	(-80 ke 0 dBm)	0	0%
Bagus	(-95 ke -80 dBm)	21	7%
Normal	(-100 ke -95 dBm)	42	14%
Buruk	(-105 ke -100 dBm)	64	22%
Sangat Buruk	(-140 ke -105 dBm)	167	57%
Total		294	100%

Berdasarkan tabel pengukuran RSRP (Reference Signal Received Power) pada mode Dedicated, diperoleh lima kategori kualitas sinyal. Pada kategori “Sangat Bagus” dengan rentang nilai RSRP antara -80 hingga 0 dBm, tidak ditemukan titik pengukuran (0%), yang menunjukkan bahwa tidak ada area dengan kualitas sinyal sangat optimal. Kategori “Bagus” (-95 hingga -80 dBm) memiliki 21 titik pengukuran atau sebesar 7% dari total, mengindikasikan area dengan kualitas sinyal cukup baik namun terbatas.

Kategori “Normal” (-100 hingga -95 dBm) mencatat 42 titik atau 14% dari total, yang menandakan kualitas sinyal masih dapat diterima namun berada di batas bawah yang direkomendasikan untuk performa jaringan optimal. Sementara itu, kategori “Buruk” (-105 hingga -100 dBm) memiliki 64 titik atau 22%, menunjukkan area yang mulai mengalami penurunan signifikan pada kekuatan sinyal sehingga berpotensi memengaruhi kualitas layanan. Kategori dengan jumlah tertinggi adalah “Sangat Buruk” (-140 hingga -105 dBm), yaitu sebanyak 167 titik atau 57% dari total pengukuran. Hal ini menandakan sebagian besar area yang diuji memiliki kualitas sinyal sangat lemah, yang dapat mengakibatkan gangguan serius pada koneksi.

b. Pengukuran pada jaringan Indosat Ooredoo RSRQ

Tabel 10. Jumlah Hasil pengukuran

RSRQ			
Kategori	Nilai (dB)	Idle Mode	
		Jumlah Titik	Persentase
Buruk	<-20 dBm	9	3%
Normal	-15 ke -19 dBm	60	20%
Baik	-10 ke 14 Db	139	47%
Sangat Baik	<-9 dBm	86	29%
Total		294	100%

Kategori “Normal” dengan rentang -15 hingga -19 dB mencatat 60 titik atau 20%, menandakan area dengan kualitas sinyal sedang namun masih memiliki potensi penurunan performa jika terjadi gangguan tambahan.

Kategori “Baik” dengan rentang -10 hingga -14 dB mendominasi hasil pengukuran dengan 139 titik atau 47%, yang berarti hampir setengah area pengukuran berada pada kualitas sinyal yang cukup stabil dan dapat mendukung layanan komunikasi dengan baik. Sementara itu, kategori “Sangat Baik” dengan nilai lebih dari -9 dB mencapai 86 titik atau 29%, mengindikasikan area dengan kualitas sinyal optimal yang mampu memberikan kinerja jaringan terbaik. Secara keseluruhan, distribusi ini menunjukkan bahwa mayoritas area berada pada kategori baik dan sangat baik (76%), yang berarti kualitas jaringan pada parameter RSRQ relatif stabil.

c. Pengukuran pada jaringan Indosat Ooredoo SINR

Tabel 11. Jumlah Hasil pengukuran

SINR			
Kategori	Nilai (dB)	Idle Mode	
		Jumlah Titik	Persentase
Baik	16 ke 30 dB	28	10%
Normal	1 ke 15 dB	191	65%
Buruk	0 ke -5 dB	75	26%
Total		294	100%

Kategori “Normal” memiliki rentang nilai SINR antara 1 hingga 15 dB, dengan jumlah titik pengukuran terbanyak yaitu 191 titik atau 65% dari total titik. Kondisi ini menandakan kualitas sinyal yang cukup memadai untuk komunikasi, namun tidak selalu menjamin performa maksimal. Sementara itu, kategori Buruk mencakup rentang SINR antara 0 hingga -5 dB, dengan jumlah titik sebanyak 75 titik atau 26% dari total titik. Nilai ini mengindikasikan kualitas sinyal yang rendah sehingga berpotensi menimbulkan gangguan atau penurunan kecepatan transfer data.

Secara keseluruhan, dari total 294 titik pengukuran, mayoritas berada pada kategori “Normal” disusul kategori Buruk, dan sisanya pada kategori Baik. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas sinyal di lokasi pengukuran masih dapat ditingkatkan untuk mengurangi titik dengan SINR rendah.

d. Pengukuran pada jaringan Indosat Ooredoo RSSI

Tabel 12. Jumlah Hasil pengukuran

RSSI			
Kategori	Nilai (dB)	Idle Mode	
		Jumlah Titik	Persentase
Sangat Bagus	-80 ke 0 dBm	277	94%
Bagus	-95 ke -80 dBm	17	6%
Normal	-86 dBm	0	0%
Buruk	<-100 -110 dBm	0	0%
Sangat Buruk	<-110 dBm	0	0%
Total		294	100%

Rentang nilai RSSI untuk kategori “Sangat Bagus” adalah dari -80 dBm hingga 0 dBm, yang menunjukkan kekuatan sinyal yang sangat kuat dan stabil. Kategori Bagus mencakup rentang dari -95 dBm hingga -80 dBm, yang berarti sinyal masih layak digunakan meski tidak sekuat kategori pertama. Normal diwakili oleh nilai sekitar -86 dBm, sedangkan “Buruk” mencakup sinyal dengan kekuatan ≤ -100 hingga -110 dBm, dan “Sangat Buruk” untuk nilai di bawah -110 dBm, yang menandakan sinyal sangat lemah atau hampir tidak dapat digunakan.

Berdasarkan hasil pengukuran pada 294 titik, mayoritas titik (277 titik atau 94%) masuk dalam kategori Sangat Bagus. Hal ini menandakan bahwa hampir seluruh area yang diuji memiliki kualitas sinyal yang optimal, sehingga performa komunikasi di area tersebut kemungkinan besar sangat baik. Sebanyak 17 titik (6%) berada pada kategori Bagus, yang artinya sinyal di titik-titik ini masih dapat digunakan dengan lancar, meski kekuatannya sedikit di bawah standar optimal. Menariknya, tidak ditemukan titik yang masuk kategori normal, buruk, maupun sangat buruk. Ini mengindikasikan bahwa tidak ada area yang mengalami penurunan kualitas sinyal hingga level menengah atau rendah.

3.4 Solusi Sinyal Lemah

Kondisi sinyal dikategorikan lemah apabila nilai RSRP berada pada kategori Buruk atau Sangat Buruk, SINR rendah (banyak berada di rentang 0 hingga -5 dB), atau RSRQ

menunjukkan kualitas di bawah standar baik. Kondisi ini berpotensi menyebabkan penurunan kecepatan internet, gangguan panggilan suara, bahkan putusnya koneksi secara berkala. Langkah yang disarankan untuk mengatasi kondisi ini antara lain:

- a. Peningkatan cakupan jaringan dengan membangun BTS baru atau memasang microcell/small cell pada titik-titik yang teridentifikasi memiliki kualitas sinyal terburuk, khususnya wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi atau aktivitas masyarakat yang memerlukan konektivitas tinggi.
- b. Pengoptimalan daya pancar dan arah antenna dengan penyesuaian tilt dan azimuth agar fokus sinyal tepat mengarah ke wilayah yang bermasalah, sehingga daya terima di perangkat pengguna meningkat.
- c. Pengurangan interferensi melalui pengaturan ulang frekuensi (frequency re-farming) atau optimasi parameter handover untuk mengurangi tumpang tindih sinyal antar sel yang dapat menurunkan kualitas.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, berikut kesimpulan yang dapat diberikan:

- a. Pengukuran kualitas jaringan 4G LTE dengan metode drive test berhasil dilakukan menggunakan aplikasi G-NetTrack Pro. Dari hasil pengukuran, nilai RSRP, RSRQ, RSSI, dan SINR menunjukkan kondisi sinyal yang berbeda-beda di Desa Palakka.
- b. Solusi untuk sinyal lemah adalah menambah BTS atau microcell di titik tertentu, mengatur ulang arah antenna, mengurangi gangguan (interferensi), dan menggunakan repeater atau femtocell di area yang terhalang. Sedangkan untuk sinyal kuat, cukup dilakukan pemeliharaan BTS dan pengaturan kapasitas agar kualitas tetap terjaga.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aprianto Budiman¹, M. Ficky Duskarnaen², Hamidillah Ajie. 2020. *Analisis Quality Of Service (QOS) Pada Jaringan Internet SMK Negeri 7 Jakarta*. PINTER: Jurnal Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer
- Faisal, and A. Fauzi. *Bandwith menggunakan metode queue tree dan PCQ per connection queueing*, J. Teknol. dan Ilmu Komput. Prima, vol. 1, pp. 137– 142, 2019.
- Menpo Vascodegama Panjaitan, Sukiswo and Ajub Ajulian Zahra, 2021. *Analisis Quality Of Service (QOS) Jaringan 4G Dengan Metode Drive Test Pada Kondisi Outdoor Menggunakan Aplikasi G-NetTrack Pro*. Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro,.
- Muhammad Purwahid, Joko Triloka. 2019. *Analisis Quality of Service (QOS) Jaringan Internet Untuk Mendukung Rencana Strategis Infrastruktur Jaringan Komputer Di SMK N I Sukadana*.
- Aziz Yulianto Pratama, Widyasmoro, Anna Nur Nazilah, 2022. *Analisis Performansi Jaringan Indoor 4G LTE Di Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*.
- Muhammad Yafiz, Ipan Suandi, Rachmawati, 2020. *Analisis Perbandingan Kinerja Jaringan 4G LTE antara Provider Smartfren dan Indosat Ooredoo di Wilayah Kota Lhokseumawe*.
- Alamsyah, Muh. Rifky (2023) *Karakteristik Kualitas Jaringan 4g Lte Berdasarkan Hasil Analisis Drive Test (Studi Kasus Kecamatan Wasuponda, Kabupaten Luwu Timur)*. Tesis Diploma, Politeknik Negeri Ujung Pandang

- Fitri Farida, Anton Hekso Yunianto. 2020. *Analisis Performansi Jaringan 4G Operator Telkomsel di Kota Tanjungpinang Menggunakan Metode Drive Test*.
- Nur Halisa Herina, Sulwan Dase, Zaini. 2022. *Analisis Pengukuran Kinerja Jaringan 4G LTE Berdasarkan Hasil Drive Test*
- Afrizal Yuhaneef, Siska Aulia, Oktarina Permata Yaseva. 2023. *Perbandingan Kualitas Jaringan 4G LTE Antara Tiga Operator Menggunakan Metode Drive Test di Pantai Pariaman Tengah*.
- Ar'rafi Akram, Figo Hafidz Melvandino, Wildan Yuda Bragaswara, Harry Ramza. 2023. *Analisis Kinerja Jaringan 4G LTE Menggunakan Metode Drive Test di Kelurahan Kampung Rambutan, Jakarta Timur*.
- Rendi Efriyendro, Yusnita Rahayu. 2017. *Analisa Perbandingan Kuat Sinyal 4G LTE Antara Operator Telkomsel dan XL AXIATA Berdasarkan Paramater Drive Test Menggunakan Software G-NetTrack Pro Di Area Jalan Protokol Panam*.
- Fitri Farida, Sindi Nurhaliza. 2022. *Analisis Layanan Kualitas Jaringan 4G di Kota Pekanbaru dengan G-NetTrack*.
- Muhammad Farid Azis, Wawan Joko Pramoto, Abdul Hallim. 2025. *Analisis Kualitas Jaringan Internet Menggunakan Metode Drive Test di PT Masindo Intienergy Perkasa*.
- Muhammad Fajri, Sythami Ariessaputra, Abdullah Zainuddin, Sudi Mariyanto Al Sasongko, Cahyo Mustiko Okta Muvianto. 2023. *Analisis Quality Of Service (QOS) Jaringan Outdoor 4G di Perumahan Royal Madinah Kabupaten Lombok Barat dengan Metode Drive Test*