

# Analisa Jaringan 4G LTE Provider H3I Menggunakan Software Genex Probe 5.1

Puri Muliandhi<sup>1)</sup>, Ari Endang Jayati<sup>2)</sup>, dan Latifah Hidayati<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Jurusan Teknik Elektro Universitas Semarang

Jl. Soekarno Hatta, Tlogosari Kulon, Kec. Pedurungan, Kota Semarang, Jawa Tengah

e-mail: puri@usm.ac.id<sup>1)</sup>, ariendang@usm.ac.id<sup>2)</sup>, latifahhidayati9@gmail.com<sup>3)</sup>

## ABSTRACT

Telecommunication technology is currently developing so fast, along with the need for people to communicate. 4G LTE network technology has many positive impacts on service users in communication access. Every provider user wants to have good network quality when used in exchanging information and communications. This study discusses the analysis of the quality of the 4G LTE network in the Purwokerto area by taking a drive test data. Analysis of the drive test is carried out using Map Info software to determine the signal condition in accordance with the range provider and the calculation of the percentage each month with 4G parameters, namely RSRP (Reference Signal Received Power) and SINR (Signal to Interference Noise Ratio). The result of this analysis is a comparison of network quality in December 2019 based on the RSRP and SINR parameter values. In December, the RSRP value that met the standard  $\geq -95$  dBm reached a percentage of 77.23% and in March it reached a percentage of 81.86%. For the SINR value in December 2019 which met the standard  $\geq 12$  dB, it reached a percentage of 36.82% and in March it reached a percentage of 46.08%.

**Keywords:** Network Analysis, LTE, Genex Probe, RSRP, SINR

## ABSTRAK

Teknologi telekomunikasi saat ini berkembang begitu cepat, seiring dengan kebutuhan orang dalam berkomunikasi. Teknologi jaringan 4G LTE memberikan banyak dampak positif bagi pengguna layanan dalam akses komunikasi. Setiap pengguna provider pasti berkeinginan untuk memiliki kualitas jaringan yang baik saat digunakan dalam bertukar informasi dan komunikasi. Penelitian ini membahas tentang Analisa kualitas jaringan 4G LTE di daerah Purwokerto dengan pengambilan data *drive test*. Analisa *drive test* dilakukan menggunakan software Map Info untuk mengetahui kondisi sinyal yang sesuai dengan range provider dan perhitungan persentase setiap bulannya dengan parameter 4G yaitu RSRP (Reference Signal Received Power) dan SINR (Signal to Interference Noise Ratio). Hasil dari analisa ini adalah perbandingan kualitas jaringan pada bulan Desember 2019 berdasarkan nilai parameter RSRP dan SINR. Untuk bulan Desember nilai RSRP yang memenuhi standar  $\geq -95$  dBm mencapai persentase 77.23% dan bulan Maret mencapai persentase 81.86%. Untuk nilai SINR bulan Desember 2019 yang memenuhi standar  $\geq 12$  dB mencapai persentase 36.82% dan bulan Maret mencapai persentase 46.08%.

**Kata kunci:** Analisa Jaringan, LTE, Genex Probe, RSRP, SINR

## I. PENDAHULUAN

Teknologi telekomunikasi saat ini berkembang begitu cepat, seiring dengan kebutuhan orang untuk berkomunikasi. Provider H3I dengan teknologi jaringan 4G Long Term Evolution (LTE) memiliki banyak pengguna pada kota Purwokerto sehingga membutuhkan kualitas jaringan yang baik. Provider menjaga kualitas layanan jaringan menggunakan *drive test* dengan software genex probe 5.1 secara berkala dengan memperhatikan parameter Reference Signal Received Power (RSRP), dan Signal to Interference Noise Ratio (SINR). Penelitian ini menganalisa hasil dari *drive test* menggunakan peta thematic pada aplikasi Map Info untuk mengetahui kualitas jaringan pada lokasi *drive test*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Long Term Evolution (LTE)

Long Term Evolution (LTE) diciptakan untuk memperbaiki teknologi sebelumnya. LTE merupakan

pengembangan dari sistem The Third Generation Partnership Project (3GPP) yang sebelumnya dikenal sebagai Universal Mobile Telecommunication System (UMTS), yang merupakan evolusi dari Global System for Mobile Communications (GSM). LTE mendukung kecepatan hingga 100 Mbps dalam kondisi diunduh (*downlink*) dan 50 Mbps dalam kondisi diunggah (*uplink*) pada channel bandwidth 20 MHz. (Cox, Christopher.2012). Long Term Evolution (LTE) diciptakan untuk memperbaiki teknologi sebelumnya selain dari kecepatan dalam transfer data, juga karena Long Term Evolution (LTE) dapat memberikan coverage dan kapasitas dari layanan yang lebih besar, mengurangi biaya dalam operasional, dan juga dapat terhubung atau terintegrasi dengan teknologi yang sudah ada [11].

### 2.2 Parameter Jaringan 4G LTE

#### 2.2.1 PCI (Physical Cell Id)

PCI merupakan kode identitas fisik tiap *cell*. Setiap *cell* akan melakukan *broadcast* informasi mengenai *cell* id yang dimilikinya agar *user* mengetahui *site* tersebut. Sebuah kode PCI tidak boleh sama atau berdekatan diantara dua *site* atau lebih.

### 2.2.2 RSRP (Reference Signal Received Power)

RSRP (*Reference Signal Received Power*) merupakan sinyal LTE *power* yang diterima *user* dalam frekuensi tertentu. RSRP ini ada di setiap titik jangkauan *coverage*. *User* berada di luar jangkauan maka tidak akan mendapatkan layanan LTE. RSRP pada dasarnya memiliki arti sebagai rata-rata pada kontribusi *power resource element* yang membawa referensi sinyal yang dianggap sebagai pengukuran *bandwidth* frekuensi. Berikut tabel standar parameter nilai RSRP dan standar persentasenya:

Tabel 1. Standar Parameter Nilai RSRP

Warna	Nilai RSRP	Kategori
	-80 to 0 dBm	Sangat baik
	-95 to -80 dBm	Cukup baik
	-100 to -95 dBm	Baik
	-105 to -100 dBm	Normal
	-140 to -105 dBm	Buruk

(Sumber: PT. Nexwave Semarang, 2019)

➤ Perhitungan nilai RSRP, sebagai berikut:

$$RSRP = RSSI \text{ (dBm)} - 10 \log (12 \times N) \quad (2.1)$$

Dimana:

RSSI = Indikator kekuatan sinyal

N = Jumlah RB (*Resource Blok*)

### 2.2.3 SINR (Signal to Interference Noise Ratio)

SINR merupakan rasio perbandingan antara sinyal utama yang dipancarkan dengan interferensi dan *noise* yang diterima oleh *user*. Parameter SINR ini digunakan oleh operator telekomunikasi sebagai ukuran kualitas sinyal jaringan dalam menentukan hubungan antara kondisi akses radio frekuensi. Berikut tabel standar parameter nilai SINR dan persentase nilai SINR:

Tabel 2. Standar Parameter Nilai SINR

Warna	Nilai SINR	Kategori
	-20 to 0 dB	Sangat baik
	0 to 6 dB	Cukup baik
	6 to 8 dB	Baik
	8 to 12 dB	Normal
	12 to 30 dB	Buruk

(Sumber: PT. Nexwave Semarang, 2019)

➤ SINR dapat dihitung menggunakan rumus:

$$SINR = S / I + N \quad (2.2)$$

Dimana:

S = Rata-rata kuat sinyal.

I = *Power* rata-rata interferensi.

N = *Power Noise*.

### 2.3 Drive Test

*Drive test* adalah proses pengukuran sistem komunikasi bergerak pada sisi gelombang radio di udara yaitu arah BTS ke MS atau sebaliknya, dengan menggunakan *smartphone* yang didesain secara khusus untuk pengukuran [4]. Hasil dari pengukuran merupakan informasi jaringan secara *real time* di lapangan. Informasi yang didapatkan dari hasil *drive test* merupakan kondisi aktual *Radio Frequency* (RF) pada suatu *Base Transceiver Station* (BTS) maupun pada lingkup *Base Station Sub-system* (BSS).

#### 2.3.1 Jenis-jenis Drive Test

Jenis-jenis *drive test* dibagi menjadi dua berdasarkan posisi user, yaitu:

##### a. Statis

Kondisi dimana *drive test* dilakukan pada posisi diam pada posisi tertentu. Misalnya di depan *sector* 1 atau pada lokasi dimana terjadi *complain* dari pelanggan suatu operator.

##### b. Mobility (Bergerak)

Metode ini dilakukan dengan cara melewati suatu rute untuk mengetahui kondisi suatu jaringan seluler pada saat pengguna berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya [4].

### 2.4 Orientasi Kemiringan Pada Antena (*Tilting*)

Pada setiap BTS pasti melakukan instalasi antenna, contohnya *Tilting*. *Tilting* adalah suatu pengaturan orientasi kemiringan pada antenna yang berfungsi untuk menetapkan area yang akan menerima cakupan sinyal. Dan untuk menentukan atau mengubah *coverage* area yang akan dilayani oleh BTS. *Tilting* dibagi menjadi 2 jenis yaitu *Mechanical Tilting* dan *Electrical Tilting*.

#### 2.4.1 Mechanical Tilting

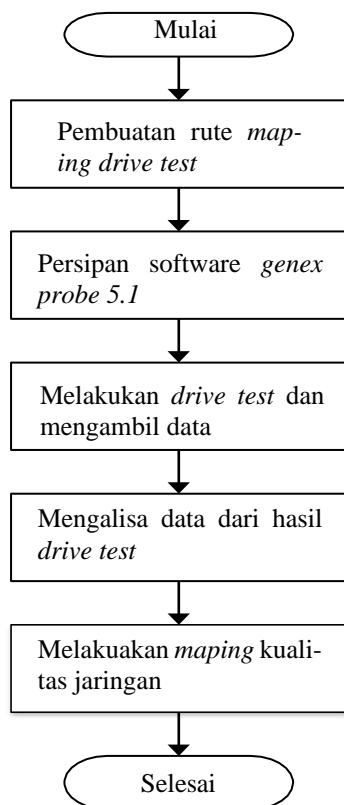
*Mechanical Tilting* adalah perubahan arah antenna *tilting* dengan mengubah *tilt angle* yang terletak di *bracket* (pengait antenna). Kemiringan antenna dengan cara menghitungnya dari sisi fisik antenna. Secara sederhana, *mechanical downtilt* adalah pengaturan arah antenna secara *vertical* (ke atas atau ke bawah).

#### 2.4.2 Electrical Tilting

*Electrical Tilt* merupakan perubahan bentuk polarisasi antenna yang diatur secara elektronik. *Electrical tilt* mengubah karakteristik fasa sinyal setiap elemen antenna. Semakin besar nilai *electrical* maka semakin kecil pula *coverage* yang diberikan. Untuk mengubah fasa dapat dilakukan dengan mengubah *settingan electrical tilt* pada antenna.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Flowchart Penelitian



Gambar 1. Flowchart Penelitian

- Langkah Kerja Pengerjaan Penelitian, sebagai berikut:
  - Pada proses *drive test*, kita perlu mempersiapkan perlengkapan *drive test*. Peralatan yang dibutuhkan antara lain:
    - Genex Probe 5.1
    - Laptop
    - Kabel data
    - MS/Handphone (dalam tugas akhir ini menggunakan Samsung S5)
    - GPS (Global Positioning System)
  - Pembuatan *mapping* rute yang akan dilewati. *Mapping* rute bisa disebut juga *ploting* rute yaitu proses penentuan rute *drive test* yang akan dilewati atau dicek.
  - Pada proses *drive test*, hasil yang didapatkan meliputi parameter 4G yaitu RSRP (Reference Signal Received Power) dan SINR (Signal to Interference Noise Ratio).
  - Setelah mendapatkan hasil *drive test*, tim DT (Drive Test) akan memberikannya pada RF engineer untuk dianalisa.
  - Hasil *drive test* akan dianalisa oleh RF engineer. Untuk analisa data menggunakan software *Map Info* untuk mengetahui hasil data sesuai dengan standar provider, dan *google earth* untuk mengetahui *coverage* pada daerah *badspot*.

### IV. ANALISA KUALITAS JARINGAN






#### 4.1 Analisa Hasil Drive Test Di Area Purwokerto

Pengambilan data *drive test* dilakukan dengan *drive test* menggunakan metode *moving* atau bergerak. Hasil pengambilan data kualitas sinyal berdasarkan parameter 4G LTE pada provider H3I di daerah yang telah ditentukan yaitu RSRP (Reference Signal Received Power) dan SINR (Signal to Interference and Noise Ratio).

##### 4.1.1 Analisa Hasil RSRP dan SINR Bulan Desember 2019

Untuk nilai RSRP jaringan 4G di daerah Purwokerto pada bulan Desember 2019 dapat dikatakan memiliki kuat sinyal yang baik.

Tabel 3. Jumlah Titik Nilai RSRP Bulan Desember 2019






Warna	Nilai RSRP (dBm)	Jumlah Titik
	-80 to 0	810
	-95 to -80	3539
	-100 to -95	786
	-105 to -100	390
	-140 to -105	106
	Total	5631

Pada tabel 3 menunjukkan hasil kualitas jaringan di daerah purwokerto Untuk *range* -80 sampai 0 adalah 810 titik, untuk *range* -95 sampai -80 adalah 3539 titik, untuk *range* -100 sampai -95 adalah 786 titik, untuk *range* -105 sampai -100 adalah 390 titik dan *range* -140 sampai -105 adalah 106 titik. Berikut tampilan hasil kualitas jaringan pada *Map Info*:



Gambar 2. Hasil Peta Themathic Nilai RSRP Pada Bulan Desember 2019

Tabel 4. Jumlah Titik Nilai SINR Bulan Desember 2019

Warna	Nilai SINR (dB)	Jumlah Titik
	-20 to 0	588
	0 to 6	869
	6 to 8	313
	8 to 12	595
	12 to 30	1378
	Total	3743

Pada tabel 4 menunjukkan hasil kualitas sinyal. Untuk *range* -20 sampai 0 adalah 588 titik, *range* 0 sampai 6 adalah 869 titik, *range* 6 sampai 8 adalah 313 titik, *range* 8 sampai 12 adalah 595 titik dan *range* 12 sampai 30 adalah 1378 titik.

#### 4.1.2 Analisa Hasil RSRP dan SINR Bulan Maret 2020

Untuk nilai RSRP jaringan 4G di daerah Purwokerto pada bulan Maret 2020 dapat dikatakan memiliki kuat sinyal yang baik,

Tabel 5. Jumlah Titik Nilai RSRP Bulan Maret 2020

Warna	Nilai RSRP (dBm)	Jumlah Titik		Persentase	
		Bulan Desember 2019	Bulan Maret 2020	Bulan Desember 2019	Bulan Maret 2020
●	-80 to 0	810	1403	14.38%	30.71%
●	-95 to -80	3539	2337	62.85%	51.15%
●	-100 to -95	786	481	13.96%	10.53%
●	-105 to -100	390	221	6.93%	4.84%
●	-140 to -105	106	127	1.88%	2.78%
Total		3763	5631	100%	100%
≥-95 dBm		2152	4349	77.23%	81.86%

Pada tabel 5 menunjukkan hasil parameter RSRP. Untuk *range* -80 sampai 0 adalah 1403 titik, *range* -95 sampai -80 adalah 2337 titik, *range* -100 sampai -95 adalah 481 titik, *range* -105 sampai -100 adalah 221 titik dan *range* -140 sampai -105 adalah 127 titik dan jumlah total nilai RSRP adalah 4569 titik.



Gambar 3 Hasil Peta *Themathic* Nilai RSRP Pada Bulan Maret 2020

Pada gambar 3 menampilkan hasil kualitas sinyal jaringan 4G dengan kategori warna yang telah ditentukan oleh provider H3I dengan tabel *range* parameter RSRP.

Tabel 6. Jumlah Titik Nilai SINR Bulan Maret 2020

Warna	Nilai SINR (dB)	Jumlah Titik
●	-20 to 0	591
●	0 to 6	632
●	6 to 8	242
●	8 to 12	531
●	12 to 30	1706
Total		3702

Pada tabel 6 menunjukkan kuat sinyal baik hingga buruk. Untuk *range* -20 sampai 0 adalah 591 titik, *range* 0 sampai 6 adalah 632 titik, *range* 6 sampai 8 adalah 242 titik, *range* 8 sampai 12 adalah 531 titik dan *range* 12 sampai 30 adalah 1706 titik.

#### 4.2 Analisa RSRP Total

Pada hasil analisa hasil analisa secara menyeluruh pengukuran nilai RSRP bulan Desember 2019 dan Maret 2020 di daerah Purwokerto mengalami kenaikan kualitas jaringan, berikut hasil perbandingannya:

Tabel 7. Hasil Persentase Nilai RSRP Pada Bulan Desember 2019 dan Bulan Maret 2020

Warna	Nilai RSRP (dBm)	Jumlah Titik
●	-80 to 0	1403
●	-95 to -80	2337
●	-100 to -95	481
●	-105 to -100	221
●	-140 to -105	127
Total		4569

Pada tabel 7 menunjukkan bahwa nilai parameter RSRP pada bulan Maret 2020 mengalami kenaikan kualitas jaringan dengan hasil persentase 11.63% untuk nilai RSRP  $\geq -95$  dBm. Berikut grafik RSRP total:



Gambar 4. Grafik Total Nilai RSRP Bulan Desember 2019 dan Maret 2020 di Purwokerto

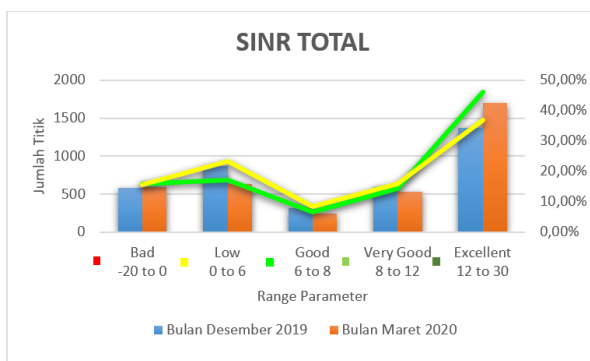
#### 4.3 Analisa SINR Total

Pada hasil analisa secara menyeluruh pengukuran nilai SINR bulan Desember 2019 dan Maret 2020 di daerah Purwokerto sudah mengalami kenaikan kualitas jaringan, berikut hasil perbandingannya:

Tabel 8. Hasil Persentase Nilai SINR Pada Bulan Desember 2019 dan Bulan Maret 2020

Warna	Nilai SINR (dB)	Jumlah Titik		Persentase	
		Bulan Desember 2019	Bulan Maret 2020	Bulan Desember 2019	Bulan Maret 2020
●	-20 to 0	588	591	15.71%	15.96%
●	0 to 6	869	632	23.22%	17.07%
●	6 to 8	313	242	8.36%	6.54%
●	8 to 12	595	531	15.90%	14.34%
●	12 to 30	1378	1706	36.82%	46.08%
Total		3743	3702	100%	100%
≥12 dB		1378	1706	36.82%	46.08%

Pada tabel 8 menunjukkan hasil pengukuran kualitas jaringan parameter SINR bulan Maret 2020 mengalami kenaikan kualitas jaringan dengan hasil persentase 46.08% untuk nilai SINR  $\geq 12$  dB. Berikut grafik total SINR:



Gambar 5. Grafik Total Nilai SINR Bulan Desember 2019 dan Maret 2020 di Purwokerto

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis kualitas jaringan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Kualitas jaringan 4G LTE dapat dianalisa menggunakan peta *thematic* pada aplikasi *Map Info* untuk mengetahui lokasi mana saja yang memiliki kondisi sinyal yang baik dan buruk sesuai standar *range* provider.
2. Pada bulan Desember 2019, nilai RSRP tertinggi terdapat pada *range* -95 sampai -80 dengan presentase 62.85% dan nilai sinyal terburuk pada *range* -140 sampai -105 mencapai presentase 1.88%. Bulan Maret 2020, nilai tertinggi mencapai presentase 47.33%, dan nilai terburuk mencapai presentase 2.78%.
3. Pada bulan Desember 2019, nilai SINR tertinggi terdapat pada *range* 12 sampai 30 dengan presentase 36.82% dan nilai sinyal terburuk pada *range* -20 sampai 0 mencapai presentase 15.71%. Bulan Maret 2020, nilai tertinggi mencapai presentase 46.08%, dan nilai terburuk mencapai presentase 15.96%.
4. Kualitas sinyal tidak mencapai standar provider karena adanya *bad spot* area yang disebabkan tidak tercangkupnya area oleh BTS, tidak adanya *servicing* sinyal 4G dan letak geografis.

5. Pada penelitian ini, kualitas jaringan di Purwokerto memiliki peningkatan kualitas jaringan yang ditandai dengan hasil parameter RSRP dan SINR. Hasil nilai parameter RSRP pada bulan Desember dengan nilai RSRP  $\geq -95$  dBm mencapai titik 4349 dengan presentase 77.23% dan bulan Maret mencapai titik 3740 dengan presentase 81.86%. Untuk nilai parameter SINR pada bulan Desember 2019 dan bulan Maret 2020 dengan nilai SINR  $\geq 12$  dB mencapai titik 1378 dengan presentase 36.82% dan bulan Maret mencapai titik 1706 dengan presentase 46.08%.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ferry. 2018, Perkembangan jaringan 1G, 2G, 3G, 4G, dan 5G. (online) <https://sis.binus.ac.id/2018/03/09/perkembangan-teknologi-1g-2g-3g-3-5g-4gdan-5g/>.
- [2] Wardhana, Lingga DKK. 2012, "4G HandBook Edisi Bahasa Indonesia jilid 1 ". Jakarta Selatan
- [3] Cox, Christopher.2012, An Introduction to LTE. United Kingdom: A John Wiley & Sons.Ltd
- [4] Imanuel E. M. 2018. Optimasi Jaringan 3G Berdasarkan *Drive Test* PT. Nexwave Di Kedungwuni Pekalongan. Universitas Semarang.
- [5] Nurhasa. 2013, Konsep Dasar Telekomunikasi Seluler. (Online) <http://servishblog.blogspot.com/>.
- [6] Berliansa, Edvan. 2016, Parameter *Tilting* Antena Seluler.
- [7] Efriyendro, DKK. Analisa Perbandingan Kuat Sinyal 4G LTE Antara Operator Telkomsel dan XL AXIATA Berdasarkan Parameter *Drive Test* Menggunakan *Software G-NetTrack Pro* Di Area Jalan Protokol Panam. Universitas Riau.
- [8] Pranoto, Slamet. 2015, Teknologi 4G LTE. (Online) <http://teknologi-4g-lte.blogspot.com/>.
- [9] Munirman Sufianti. 2018, Analisis Performansi Kualitas Layanan 4G LTE untuk Provider XL di Wilayah Sudiang Makassar. Tugas Akhir. Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar.
- [10] Karo Karo, DKK. 2019, Analisa Hasil Pengukuran Performansi Jaringan 4G LTE 1800 MHz Di Area Sokaraja Tengah Kota Purwokerto Menggunakan *Genex Assistant Versi 3.18*. Universitas Teknologi Telkom Purwokerto.
- [11] Aulia, Nurul. 2020, Analisa Perbandingan Kualitas Jaringan 4G LTE Antara Operator Telkomsel Dan Indosat Dengan Metode *Drive Test* Menggunakan *Software G-Nettrack* Di Kecamatan Tanjungpinang Timur. Universitas Maritim Raja Ali Haji
- [12] Putra, S.G.Y.P. 2018, Analisa Hasil *Drive Test* Menggunakan *Software Genex Probe* Dan *Genex Assistant Pada Jaringan LTE*. Universitas Udayana.