

# ANALISIS PERFORMANSI JARINGAN *INDOOR* 4G LTE DI GEDUNG F4 UMY

Mega Novia

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

*e-mail:* [meganovia002@gmail.com](mailto:meganovia002@gmail.com)

## Abstract

This research explains about the analysis of performance of 4G by using G-Net Track software to take the data at F4 UMY building. The provider that used were Indosat and Telkomsel, the method that applied in this research was the comparison between the result of the measuring in the I and II rooms at the ground floor, first floor, and the second floor. The parameter of this research are RSRP (*Reference signal received power*) and RSRQ (*Reference signal received quality*).

The result of this reseach shows that the avarage percentage of RSRP of Telkomsel provider in the ground and first floors were normal quality, green color dominant in range -80 dBm untill -90 dBm, meanwhile in the second floor was good quality. The percentage of the RSRQ in all floors were normal quality, yellow color dominant in range -7 untill -10 dB. For the Indosat provider the result of RSRP in the ground and first floors were in the poor quality, dark blue color dominant in range -101 until -110 dBm, meanwhile in the second floor was in the normal quality. Telkomsel's RSRP precentage at UMY zone with 60 meters building, and 800 meters building for Indosat's RSRP precentage at Indomaret zone. However, there are a lot of disturbances because of the barriers such as wall or glass, trees, buildings, etcetera. The high capacity of BTS might affect the network so the quality of Indosat provider RSRP percentage boil down to poor.

**Keyword:** RSRP, RSRQ, Telkomsel, Indosat, 4G LTE.

## I. PENDAHULUAN

4G LTE (*Long Term Evolution*) adalah teknologi jaringan telekomunikasi berkecepatan tinggi dengan standar yang telah diterapkan oleh 3GPP (*Third Generation Partnership Project*) sebagai penerus teknologi jaringan seluler 3G. Jaringan 4G LTE membuat kita dapat mengakses informasi dengan cepat dan akurat. Informasi yang cepat dan akurat didapatkan bila sinyal 4G dapat diterima oleh konsumen secara optimal tanpa adanya halangan. Salah satu halangan yang muncul ketika pengguna mengakses jaringan 4G dalam sebuah ruangan atau gedung yang memiliki nilai redaman bangunan yang besar . Redaman pada gedung akan mengakibatkan pelemahan terhadap jaringan sinyal 4G.

Gedung F4 merupakan salah satu gedung tiga tingkat di UMY dengan padat aktivitas pembelajaran yang cukup tinggi. Gedung F4 ini memiliki dinding yang tebal dan tipe ruangan yang berbeda. Permasalahan muncul ketika terjadi kendala pada saat mengkases jaringan 4G LTE di dalam ruangan

gedung F4. Mahasiswa dan karyawan di dalam gedung ini membutuhkan jaringan komunikasi yang baik untuk menunjang proses pembelajaran. Oleh sebab itu, dibutuhkan *drive test* di gedung ini untuk mengetahui performansi jaringan 4G LTE pada gedung F4 UMY.

Aziz yulianto (2014) telah melakukan penelitian analisis jaringan 4G secara *indoor* pada gedung Admisi UMY. Penelitian ini dilakukan pada gedung tiga tingkat dengan satu *provider* yaitu telkomsel. Data hasil analisis berupa nilai RSRP dan SNR. Pada penelitian ini, analisis sinyal yang didapatkan hanya berupa analisis pada *provider* telkomsel. Tidak adanya perbandingan dengan analisis sinyal menggunakan *provider* lain.

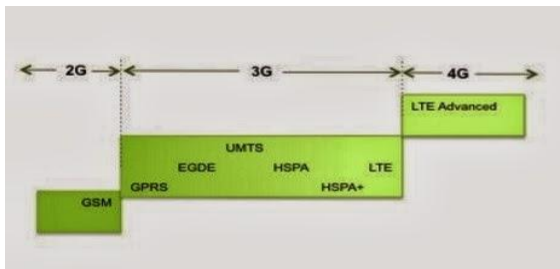
Pada penelitian tugas akhir ini dilakukan dengan menggunakan dua buah *provider* untuk mengetahui kualitas sinyal pada gedung F4. *Provider* yang digunakan adalah telkomsel dan indosat karna mayoritas mahasiswa yang berada pada gedung F4 menggunakan *provider* telkomsel dan untuk membandingkannya menggunakan *provider* indosat. *Software* yang digunakan untuk melakukan *drive-test* pada ruangan

gedung adalah *G-net Track Pro*. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat meningkatkan performansi jaringan 4G LTE di gedung F4.

## II. TEORI PENUNJANG

### 2.1 Teknologi LTE

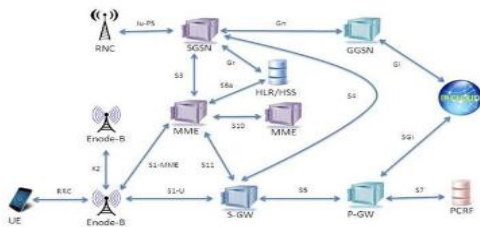
Teknologi *Long Term Evolution* (LTE) merupakan standar terbaru teknologi jaringan bergerak, sebagai perkembangan dari GSM (*Global System for Mobile Communication*)/ EDGE (*Enhanced Data Rate for GSM Evolution*) dan UMTS (*Universal Mobile Telephone Standard*)/HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*), dimana WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) adalah sebuah forum industri yang mensertifikasi dan menstandarisasi produk-produk yang mengimplementasikan standar IEEE 802.16 *WirelessMAN*. Studi ini bertujuan untuk memberikan gambaran perkembangan teknologi 4G-LTE dan Wimax di Indonesia.



Gambar 2. 1 Evolusi Jaringan Seluler

### 2.2 Arsitektur Jaringan LTE

Perkembangan Arsitektur jaringan LTE dirancang untuk tujuan mendukung *packet switching* dengan mobilitas tinggi, *quality of service* (QoS), dan *latency* yang kecil. Pendekatan *packet switching* ini memperbolehkan semua layanan termasuk layanan *voice* menggunakan koneksi paket. Oleh karena itu pada arsitektur jaringan LTE dirancang sesederhana mungkin, yaitu hanya terdiri dari dua *node* yaitu eNodeB dan *Mobility Management Entity/Gateway* (MME/GW). Semua *interface* jaringan pada LTE adalah berbasis internet protocol (IP). eNodeB saling terkoneksi dengan *interface* X2 dan terhubung dengan MME/SGW melalui *interface* S1. Pada LTE terdapat 2 *logical gateway*, yaitu *Serving Gateway* (S-GW) dan *Packet Data Network Gateway* (P-GW).



Gambar 2. 2 Network Element sederhana pada LTE

### 2.3 Pengukuran Performansi LTE

Dalam pengukuran performansi 4G LTE kita harus memperhatikan dan memperhitungkan dua aspek penting, yaitu :

- a. Network KPI (*Key Performance Indicator*)
- b. User *perceived experience*

KPI Type	Target	When To Use?
RF KPI	<i>Rf Optimization to Measure Service Planned</i>	<i>Network Planning</i>
Service KPI	<i>Evaluate The Quality Of Service Exceeded to be Been By The User For Different Service</i>	<i>Optimization and Commercial Introduction Phase</i>

Tabel 2. 1 Kategori KPI

### 2.4 Pengukuran Frekuensi Radio LTE

#### 1. RSRP (*Reference Signal Received Power*)

Dapat dihitung dengan formula sebagai berikut :

$$RSRP \text{ (dBm)} = RSSI \text{ (dBm)} - 10 * \log (12 * N) \dots (\text{Jolly}, 2016)$$

Keterangan:

RSSI = Indikator kekuatan sinyal (dBm).

N = Jumlah RB (*Resource Blok*). RSSI dan tergantung pada *bandwidth* yang diukur.

#### 2. RSRQ (*Reference Signal Received Quality*)

$$RSRQ = 10 \log (NRb) RSRP - RSSI \dots (\text{Larocca}, 2018)$$

Keterangan:

NRb: Jumlah *Resource Block*

RSRP: *Reference Signal Received Power*

RSSI: *Receive Signal Strength Indicator*

### 2.5 Drive Test Performansi 4G LTE

Secara umum *drive test* bertujuan untuk mengumpulkan informasi jaringan dan mengukur kualitas sinyal secara real di lapangan. Data pengukuran dari area yang diinginkan dikumpulkan menggunakan *software* khusus dimana *Engineer* mendapatkan RF coverage atau mengidentifikasi

permasalahan yang terjadi pada lapangan serta menentukan pemecahan masalah tersebut.

## 2.6 Software G-Net Track Pro

*G-Net Track* adalah aplikasi untuk memonitor jaringan dan *walk test* pada perangkat yang beroperasi sistem OS Android. Teknologi yang didukung pada aplikasi *G-Net Track Pro* adalah LTE, UMTS, GSM, CDMA, EVDO, HSDPA. Pengukuran juga bisa dilakukan pada lokasi *indoor* dan *outdoor*. Informasi yang bisa didapatkan dengan menggunakan *software G-nettrack* adalah Rxlev, Rxqual, SQI, MCC, MNC, CI, LAC, Time, *Langitude, Latitude, Upload, Download*. Dewa dkk (2016).

## III. METODELOGI PENELITIAN

### 3.1 Objek Penelitian

Studi pendahuluan pada penelitian ini adalah langkah pertama dimana peneliti melakukan studi dan pengamatan tentang analisis performansi 4G LTE antara provider Telkomsel dan Indosat di gedung F4 UMY.

### 3.2 Standar Performansi Jaringan

Tabel 3.1 Standard KPI *Gnet Track Pro* sesuai warna (RSRP)

Warna	RSRP (dBm)
Merah (Sangat Baik)	< -60 dBm
Orange	-60 dBm s/d -70 dBm
Kuning	-70 dBm s/d -80 dBm
Hijau (Normal)	-80 dBm s/d -90 dBm
Biru	-90 dBm s/d -100 dBm
Biru Tua	-101 dBm s/d -110 dBm
Abu-abu	-111 dBm s/d -120 dBm
Hitam (Rendah)	>-120 dBm

Tabel 3.2 Standard KPI *Gnet Track Pro* sesuai warna (RSRQ)

Warna	RSRQ (dB)
Biru Tua (Sangat Baik)	>5 Db
Biru	5 dB s/d 2 Db
Biru Muda	2 dB s/d -1 Db
Hijau	-1 dB s/d -7 dB
Kuning	-7 dB s/d -10 dB
Orange (Normal)	-10 dB s/d -14 dB
Merah	-14 dB s/d -20 dB
Hitam (Sangat Buruk)	>-20 dB

### 3.3 Base Transceiver Station (BTS) Telkomsel dan Indosat sekitar UMY

1. Jarak antara BTS telkomsel wilayah sekitar indomaret dan gedung F4. Jarak yang didapatkan antara gedung F4 dan BTS yaitu 600 meter.
2. Jarak antara BTS telkomsel wilayah (UMY) dan gedung F4. Jarak yang didapatkan antara gedung F4 dan BTS yaitu 242 meter.

3. Jarak antara BTS indosat wilayah Sekitar indomaret dan gedung F4 fakultas teknik. Jarak yang didapatkan antara gedung F4 dan BTS yaitu 800 meter.

### 3.4 Bahan dan Alat Penelitian

- a. Sebuah *Handphone* Vivo 1724 dengan versi android 8.1.0 dan spesifikasi android *funtouch os*, RAM 3 GB.
- b. Perangkat lunak *G-Net track Pro* yang terinstal di dalam *handphone* Vivo 1724, yang berfungsi untuk memonitor dan mengukur performansi jaringan (RSRP dan RSRQ) pada sebuah jaringan telekomunikasi.

### 3.5 Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data-data yang perlukan, maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan nilai RSRP dan RSRQ.

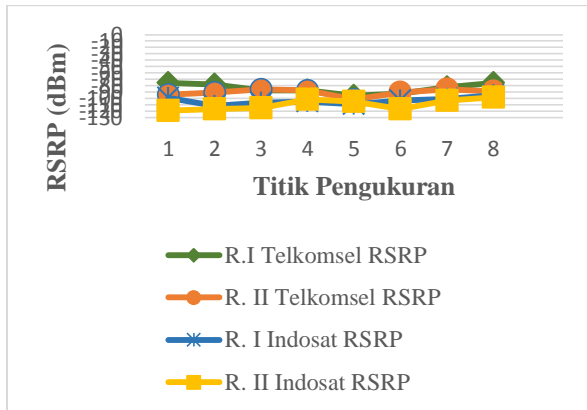
### 3.6 Tahap Pelaksanaan Drive Test

- a. Langkah awal yang dilakukan untuk melakukan pengukuran dengan mempersiapkan aplikasi *G-Net Track Pro*
- b. Selanjutnya Buka Aplikasi *G-Net Track Pro* kemudian masukkan denah lokasi pelaksanaan *drive test* ke aplikasi *G-Net Track Pro*
- c. Setelah denah terbuka, kemudian buka MAP lakukan *star log* dengan memilih menu-star log.
- d. kemudian di screen shot hasil *drive test* dengan memilih SCR.

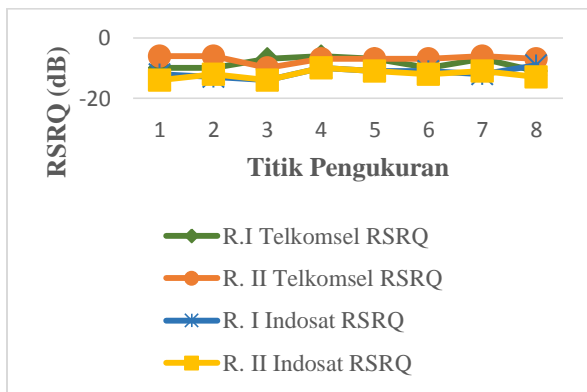
## IV. PEMBAHASAN

Aspek/ variabel-variabel yang menjadi pokok bahasan uji penulis yaitu RSRP (Reference Signal Received Power) dan RSRQ (Reference Signal Received Quality). Dimana pada banyak penelitian tentang analisa performa sinyal 4G banyak digunakan parameter ini apakah sebuah sinyal disuatu tempat memenuhi standard atau belum, serta standard yang kita gunakan adalah KPI (Key Performance Indicator) standard *Gnet Track Pro* untuk mengukur apakah sinyal itu baik, sedang ataupun buruk.

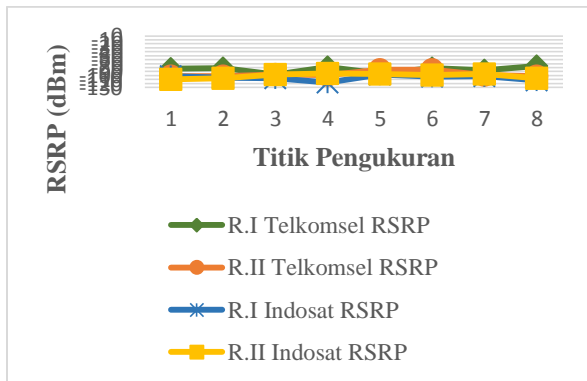
**4.1 Data Hasil Pengukuran Gedung F4 Pada Provider Telkomsel.**



Gambar 4. 1 Grafik Pengukuran Pada Lantai Dasar Pada Nilai RSRP



Gambar 4. 2 Grafik Pengukuran Pada Lantai Dasar Pada Nilai RSRQ



Gambar 4. 3 Grafik Pengukuran Pada Lantai 1 Pada Nilai RSRP



Gambar 4. 4 Grafik Pengukuran Pada Lantai 1 Pada Nilai RSRQ



Gambar 4. 5 Grafik Pengukuran Pada Lantai 2 Pada Nilai RSRP



Gambar 4. 6 Grafik Pengukuran Pada Lantai 2 Pada Nilai RSRQ

Dari hasil perbandingan gambar 4.16 *provider* telkomsel dan indosat pada lantai dasar ruangan I dan II, nilai RSRP telkomsel lebih baik dari indosat karna terlihat pada gambar bahwa nilai dari RSRP telkomsel sendiri rata-rata dibawah -100 dBm yang berarti kualitasnya normal ataupun baik, sedangkan pada indosat mendapatkan nilai rata-rata diatas -100 dBm dengan kualitas buruk ataupun sangat buruk. Dan pada gambar 4.17 RSRQ telkomsel mendapatkan kualitas rata-rata di bawah -10 dB yang berarti dengan kualitas normal dan baik, dimana telkomsel lebih baik dari indosat.

Perbandingan pada gambar 4.18 *provider* telkomsel dan indosat pada lantai 1 ruangan I dan II, nilai RSRP telkomsel

lebih baik dari indosat karna terlihat pada gambar bahwa nilai dari RSRP telkomsel sendiri rata-rata dibawah -100 dBm yang berarti kualitasnya normal ataupun baik, namun pada indosat dengan sebagian titik pada ruangan II nilainya hampir sama dengan telkomsel. Dan pada gambar 4.19 nilai RSRQ telkomsel mendapatkan kualitas yang lebih baik dari indosat yaitu rata-rata di bawah -10 dB yang berarti dengan kualitas normal dan baik.

Nilai RSRP *provider* telkomsel lebih baik dibandingkan dengan indosat, hal ini dipengaruhi oleh tinggi sebuah gedung, jika semakin tinggi maka semakin bagus/ baik nilainya. Faktor dari *provider* indosat mengalami titik pengukuran yang buruk karna tower indosat memiliki jarak yang jauh dari gedung F4 sehingga mendapatkan banyak halangan/gangguan seperti terdapatnya banyak pohon tinggi, ketebalan tembok/kaca dan terhalang dari gedung-gedung lain.

Setelah dilihat dari pengukuran seperti grafik diatas pada lantai dasar hingga lantai 2 maka didapatlah tabel perbandingan antara *provider* telkomsel dan indosat dengan nilai RSRP dan RSRQ.

## V. KESIMPULAN

1. Pada *provider* telkomsel dari nilai RSRP didapatkan dominan kualitas yang normal sedangkan pada indosat mendapatkan kualitas buruk dan untuk nilai RSRQ terhadap 2 *provider* ini mendapatkan kualitas yang normal. Maka setiap lantai didapat bahwa pada *provider* telkomsel dan indosat dengan nilai RSRP semakin tingginya lantai maka semakin baik nilainya dan pada RSRQ memiliki hasil nilai yang normal dari lantai dasar sampai lantai 2. Dan dapat disimpulkan bahwa yang memiliki nilai kualitas yang bagus yaitu berada pada lantai 2.
2. Hasil pengukuran analisis performansi jaringan *indoor* LTE digedung F4 UMY untuk *provider* telkomsel dan indosat ini memiliki kualitas RSRP yang berbeda tetapi kualitas RSRQ sama. Pada penelitian ini *provider* telkomsel memiliki kualitas yang lebih baik dibanding *provider* indosat pada nilai RSRP nya.
3. Disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, jarak suatu BTS dengan dengan gedung namun dapat

dilihat juga bahwa banyaknya gangguan-gangguan lain karena penghalang seperti sekat dinding/kaca, pohon-pohon dan gedung-gedung yang lainnya. Juga tinggi BTS dapat mempengaruhi suatu jaringan sehingga kualitas nilai RSRP pada *provider* indosat menjadi buruk.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, dkk. 2018. "ANALISIS PERANCANAAN JARINGAN IN-BUILDING COVERAGE (IBC) LTE DI BANDARA HANG NADIM"
- Dewa, dkk. 2016. "ANALISIS PARAMETER JARINGAN HSDPA KONDISI *INDOOR* DENGAN *TEMS INVESTIGATION* DAN *G-NETTRACK PRO*"
- Deni, dkk. 2018. "ANALISIS *PERFORMANSI* JARINGAN 4G TELKOMSEL DI DAERAH JAKARTA (PASAR MINGGU)"
- Efriyendro Rendi, Rahayu Yusnita. 2017. "Analisa Perbandingan Kuat Sinyal 4G LTE Antara Operator Telkomsel dan XL AXIATA Berdasarkan Parameter *Drive Test* Menggunakan Software G-Net Track Pro Di Area Jalan Protokol Panam"
- Intan, dkk. 2017. "OPTIMASI JARINGAN LTE DI AREA CIGADUNG BANDUNG"
- Nur Wahyu, dkk. 2017. "OPTIMASI LAYANAN DATA PADA JARINGAN LTE DENGAN GENEX ASSISTANT DI DELANGGU KLATEN"
- Santana, Pedro Maia de. 2016. "Performance of License Assisted Access Solutions using ns-3"
- Saputro, Dheni Kuncoro Adri. 2016. "ANALISIS PERENCANAAN JARINGAN LTE DI PITA FREKUENSI 3500 MHz DENGAN MODE TDD DAN FDD"
- Ulfah, Maria. 2017. "Analisa *Coverage Area* Jaringan 4G LTE"
- Zhaobiao, dkk. 2012. "Study on LTE MIMO Schemes For *Indoor Scenarios*"