

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Berikut ini merupakan beberapa referensi dari penelitian analisis performansi jaringan 4G LTE di Gedung Admisi UMY dengan menggunakan software *G-Net Track Pro*, yang menjadi sumber dalam Tugas Akhir ini:

Suko, Fajar (2017) dengan judul penelitian Analisis performansi jaringan 4G LTE di gedung E6 dan E7 UMY. Penelitian ini menggunakan aplikasi *G-Net Track Pro* dengan menggunakan metode *drive test* untuk mengetahui kualitas sinyal berdasarkan RSRP,RSRQ dan SNR. Dihasil penelitian ini di dapat bahwa nilai rata rata RSRP berkisar -90 s/d -110 dBm, kemudian nilai RSRQ berkisar -7 s/d -15 dB dan Nilai SNR berkisar -5 dB s/d 10 dB. Dari data tersebut memperlihatkan bahwa kualitas jaringan di gedung tersebut belum maksimal masih perlu adanya perbaikan kualitas jaringan dengan melakukan perancangan dan pemasangan antenna *indoor*.

Yusuf, Fakhrur (2017) dengan judul penelitian Perancangan dan Simulasi Jaringan 4G LTE *indoor* Pada *Twin Building* UMY. Penelitian ini membahas Perancangan Jaringan 4G LTE pada Gedung *Twin Building* UMY disimulasikan memakai RPS 5.4 dengan pengambilan data berupa jenis antenna, jenis material bangunan. Perancangan ini menggunakan menggunakan metode propogasi indoor cost 231 *multi wall indoor* diperoleh jumlah antenna pada lantai dasar sebanyak 2 antenna, lantai 1 sebanyak 6 antenna, lantai 2,3 dan 4 sebanyak 6 antenna dan lantai 5 sebanyak 2 antenna.

Al-Kautsar, Febrian (2009) dengan judul Pelayanan Jaringan Berdasarkan Drive Test. Penelitian ini membahas perencanaan migrasi pada BTS 3G LTE berbasis WCDMA yang mana mengambil studi kasus di PT Telkomsel DKI Jakarta yang telah memilih teknologi LTE untuk mengembangkan jaringan GSM.

Danang, Yaqinuddin (2017) dengan judul Optimalisasi dan Simulasi Jaringan 4G LTE di Area Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan performansi dan memberikan solusi yang terbaik mengenai permasalahan jaringan 4G LTE dengan studi kasus di UMY. Optimasi dilakukan dengan menganalisa kekuatan sinyal yang didapat dari hasil *drive test* yaitu nilai RSRP, RSRQ dan SNR yang kemudian dilakukan *physical tuning* yang memperbaiki kualitas di daerah tersebut.

Toha, Ardi (2009) dengan judul Perancangan dan Simulasi Jaringan UMTS indoor Studi Kasus di Gedung Politeknik Telkom. Penelitian ini bertujuan perancangan jaringan indoor UMTS seluruh ruangan dan mensimulasikan dalam bentuk 3D dengan menggunakan software RPS (*Radio Propagation Simulator*). Simulasi ini akan memberikan gambaran level daya pancar terima (RSL) antenna ke seluruh ruangan di dalam gedung.

Kusuma, Sudiarta dan Ardana (2015) dengan judul Optimalisasi *Coverage* dan Analisis Performansi Layanan LTE produk Telkomsel di Denpasar Bali. Pada E-Journal Spektrum. Vol. 2, No. 3 membahas peningkatan kualitas jaringan LTE dapat dilakukan dengan cara mengoptimalkan *coverage* serta menganalisis performansi salah satu operator di Indonesia yang memiliki frekuensi 900 Mhz. untuk mengetahui performansi teknologi LTE telkomsel dilakukan *drive test* cluster pada wilayah denpasar barat dengan memperhitungkan parameter RSRP, SINR dan PDCP *Throughput*.

Budiarta, Pande dan Diafari (2016) dengan judul Analisis kuat sinyal dan kualitas panggilan jaringan GSM *indoor* dengan *G-Net Track Pro* dan *Term investigation*. Pada E-Journal Spektrum. Vol. 3, No. 1 membahas adanya kualitas pengukuran parameter kuat sinyal dan parameter kualitas panggilan yakni RSL dan RxQual, CSS, dan DCR antara software *TERM investigation* dengan *G-Net Track Pro* berdasarkan metode *drive test* pada jaringan GSM *indoor*.

Candra (2014) dengan judul Analisa Perbandingan kuat sinyal antara operator Indosat, Telkomsel dan XL axiata dengan menggunakan *software RF signal Tracker* di area jalan protokol pekanbaru. Penelitian ini menjelaskan tentang menganalisis parameter jaringan dengan menggunakan metode *drive test* yang menggunakan perangkat lunak RF *signal Tracker*. Penelitian ini membandingkan *drive test* dengan simulasi, dimana simulasi menggunakan *software radio mobile*.

Efriyendro, Rendi dan Yusnita (2017) dengan judul 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. Implementasi kelayakan jaringan 4G di pekanbaru berdasarkan nilai RSRP, RSRQ dan SNR belum optimal, karena beberapa rute di jalan protokol panam kuat sinyal yang diterima lemah, dan tidak stabil.

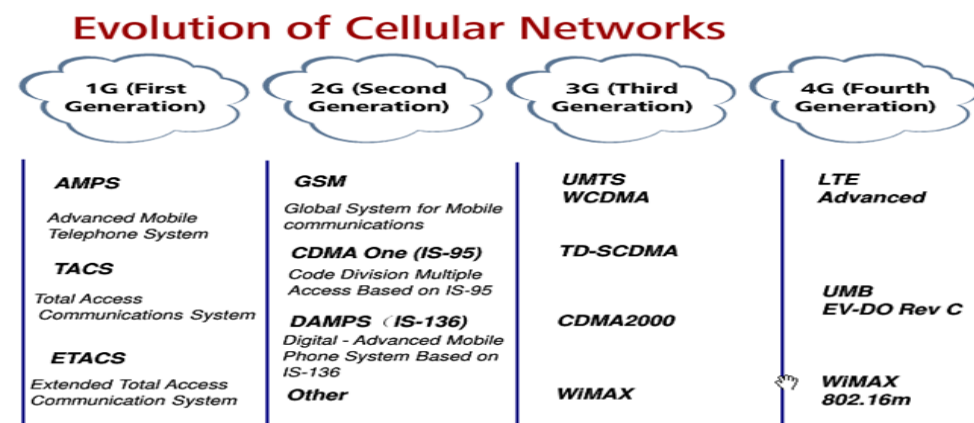
2.2 Dasar Teori

2.2.1 Teknologi LTE

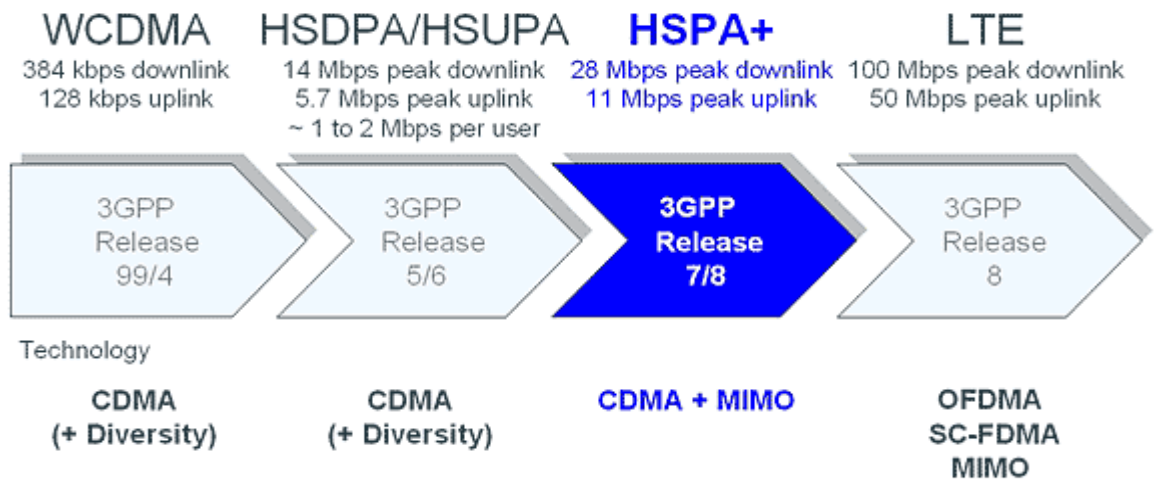
Teknologi LTE (*Long Term Evolution*) adalah generasi teknologi telekomunikasi seluler yang memiliki standar layanan tinggi yang mempunyai kemampuan dalam sistem komunikasi bergerak (*mobile*). Teknologi LTE merupakan perkembangan dari generasi ketiga (GPRS, EDGE, GSM dan UMTS), dimana LTE dirancang untuk dapat digunakan mengirim suara, gambar, grafik, konten multimedia, internet, Tv Online, video kualitas tinggi serta streaming, dimana LTE memberikan tingkat kemampuan kapabilitas UE (*User Equipment*) atau perangkat pengguna yang mana dapat membantu dalam kecepatan data *downlink* mulai dari 10 Mbps hingga 300 Mbps, dan *uplink* mulai dari 5 Mbps hingga 75 Mbps.

Generasi LTE mulai dibangkitkan oleh generasi 3GPP (*Third Generation Partnership Project*), serta dikembangkan dari 3GPP Release 8 hingga Release 9 belum memenuhi standarisasi organisasi ITU-R . Versi perkembangan terbaru dari LTE dinamakan *LTE-Advanced*, yang mana *LTE-Advanced* telah menjadi

persyaratan dari ITU (*International Telecommunication Union*) untuk sebagai fitur IMT *Advanced* dalam proses kemajuan jaringan komunikasi generasi 4G, Oleh sebab itu LTE bisa disebut merupakan generasi pemula dari teknologi (*fourth generation technology*).



Gambar 2.1 Evolusi Jaringan Seluler



Gambar 2.2 Evolusi generasi 3GPP

2.2.2 Arsitektur Jaringan LTE

Perkembangan Arsitektur jaringan LTE dipopulerkan dengan istilah SAE (*System Architecture Evolution*) yang mendeskripsikan suatu proses perubahan arsitektur yang sekarang dibandingkan dengan teknologi arsitektur sebelumnya. Karakteristik yang dimiliki oleh jaringan 4G merupakan teknologi seluler 4G dapat digunakan untuk membantu berbagai jenis aplikasi, baik dalam kebutuhan *bandwidth* dari level minimum hingga level maximum misalnya aplikasi media, ataupun aplikasi yang membutuhkan komunikasi system pemrosesan data yang tidak boleh ditunda. Elemen dasar pada teknologi 4G terbagi menjadi tiga, yaitu :

a. *Radio Access Network*

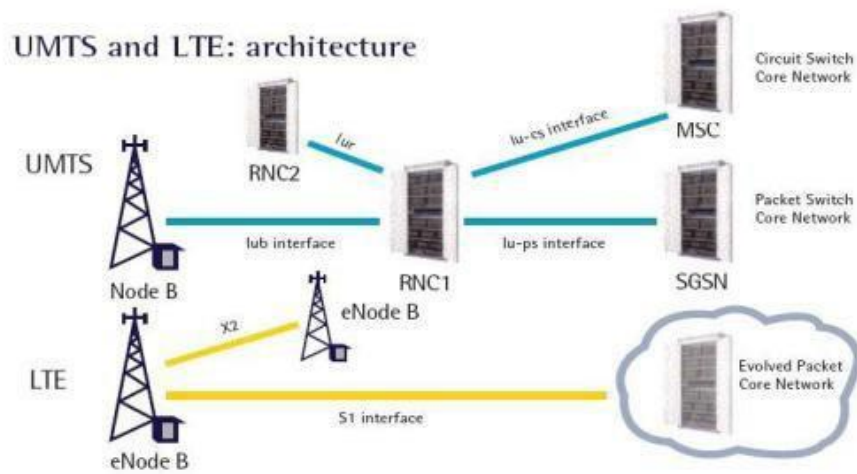
merupakan *system* arsitektur LTE yang memiliki *Base Transceiver Station* yang berbasis IP. Selain itu *radio access network* berfungsi sebagai proses untuk menginformasikan gelombang radio kepada *costumer*. *Evolved NodeB* merupakan Penerapan aplikasi utama yang masuk kedalam *Radio Access Network*.

b. *Core Network*

Merupakan Sebuah *system* arsitektur komunikasi seluler yang terdiri dari *Gateway* dan *signaling* paket. Peralatan pemula dari *Core Network* yakni : MME (*Mobility Management Element*), P-GW (*Packet Data Network Gateway*), PCRF (*Policy and Charging Rules Function*), S-GW (*Serving Gateway*) dan HSS (*Home Subscription Service*).

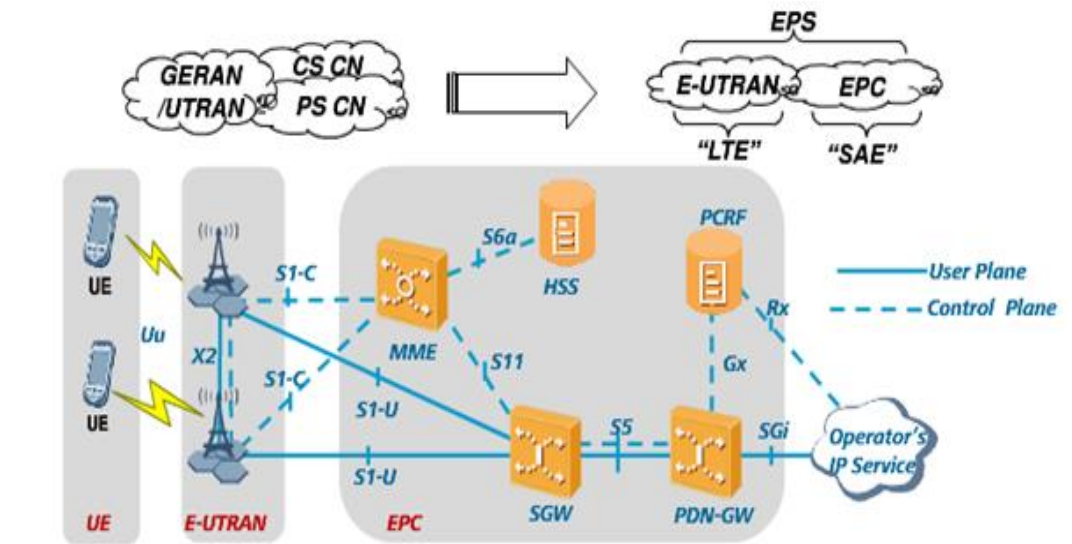
c. Komponen lain

Suatu jenis Komponen yang memiliki ciri khas bersifat global, antara lain jaringan *transport* seperti, IP/MPLS, Optic, dan Ethernet. Namun Selain itu ada juga *transport service control layer* misalnya IP *Multimedia Subsystem* (IMS).



Gambar 2.3 Arsitektur UMTS dan LTE

Pada gambar Arsitektur diatas merupakan sebagai pembandingan antara arsitektur UMTS dengan LTE. Pada Arsitektur LTE berfungsi dari RNC dan Node B yang terdapat pada bagian UMTS digabung menjadi satu, yakni eNB (*Evolved Node B*). selain itu bagian pada *core network* LTE memakai EPC (*Evolved Packet Core*).



Gambar 2.4 Arsitektur LTE

Dari gambar diatas dapat dilihat beberapa komponen dari arsitektur LTE yang dibagi menjadi tiga bagian dengan beberapa komponen yang memiliki fungsi yang berbeda-beda.

a. E-UTRAN

System arsitektur LTE yang bernama *Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network* berfungsi mengatasi bagian sisi radio akses dari UE ke jaringan Core. Namun, disini lain *divergen* dari generasi teknologi sebelumnya yang mana untuk memisahkan Rnc dan node B menjadi suatu dasar tersendiri. Pada *system* arsitektur E-UTRAN hanya memiliki satu jenis perangkat yaitu:

1) *Evolved Node B*(E-Node B)

Evolved Node B(E-Node B) berguna sebagai pengganti sebuah NodeB dan RNC dalam *Radio Access Network* (RAN), sehingga dapat mengurangi biaya operasional dan perawatan dari perangkat dan arsitektur lebih konvensional. Sistem E-UTRAN menggunakan OFDMA sebagai teknik modulasi untuk *downlink* dan SC-FDMA sebagai teknik modulasi untuk *uplink* serta dapat menggunakan MIMO sampai empat antena per stasiun atau *site*.

b. *Evolved Packet Core Network* (EPC)

System Core Network arsitektur LTE yang baru dalam perubahan arsitektur komunikasi seluler yaitu *Evolved Packet Core Network* , selain itu pada system EPC dimana pada komponen *core network* memakai metode all-IP. Pada system EPC sebagai penyedia *core mobile* secara *fungsi* pada teknologi generasi sebelumnya 2G, 3G yang mana memiliki 2 bagian yang tidak dapat terpisahkan yaitu *packet switch* sebagai data dan *circuit switch* sebagai voice. Pada system EPC terdiri dari beberapa komponen yaitu:

1) *Mobility Management Entity*. (MME)

Elemen pengatur utama yang terdapat pada EPC dinamakan *Mobility Management Entity*. Selain itu MME bertugas untuk bertanggungjawab untuk memilih *Serving Gateway* (SGW) yang akan digunakan *User equipment* saat *initial attach* pada waktu UE melakukan *intra-LTE handover*. MME juga digunakan untuk *bearer control*. Selain itu fungsi MME pada arsitektur jaringan LTE sebagai *Mobility management* serta *security* dan *authentication*.

2) *Policy and Charging Rules Function* (PCRF)

Pada arsitektur jaringan memiliki Bagian yang mana berguna untuk memobilisasi informasi ke jaringan, *system* membantu operational dan sumber lainnya dinamakan PCRF, misalnya portal secara *real time* yang dapat membantu aturan dalam pembentukan yang secara otomatis membuat keputusan untuk setiap *customer* yang berperan aktif di jaringan, selain itu berfungsi untuk mengatasi QoS serta mengatur dalam *charging* dan *rating*.

3) *Home Subscriber Server* (HSS)

Tempat penyimpanan data *customer* untuk semua data user secara permanen dinamakan, *Home Subscriber Server* selain itu berfungsi sebagai tempat penyimpanan lokasi *user* pada level node untuk mengatur jaringan, serta *security* dan *subscriber management*.

4) *Serving Gateway* (SGW)

Arsitektur jaringan 4G LTE yang mengontrol jalur dan meneruskan data ke tujuan yang berupa paket dari *user* dinamakan *Serving Gateway*, Namun dapat juga sebagai perantara antara eNodeB dengan UE pada selang waktu *inter-handover* dan perantara teknologi 3GPP lain (2G dan 3G) dengan teknologi 4G LTE. Selain itu SGW merupakan bagian infrastruktur jaringan yang berperan sebagai pusat *maintenance* dan *Operational*

5) *Packet Data Network Gateway (PDN GW)*

Perangkat yang memiliki peran penting untuk melakukan proses terminasi dengan *packet data network* pada LTE dinamakan PDN-GW, Selain itu Berfungsi menyediakan perantara bagi UE ke jaringan paket serta menyediakan link hubungan antara non-3GPP (WIMAX) dengan teknologi LTE.

Pada LTE, EPS menggabungkan E-UTRAN pada sisi akses dan EPC pada sisi inti atau *core*. Nama lain dari EPC adalah *Sistem Architecture Evolution (SAE)*. SAE menggunakan *system* yang berbeda dengan sistem sebelumnya, SAE hanya dapat melakukan *user plane* pada dua node yaitu *base station* yang disebut *gateway* dan (eNode B).

c. *User Equipment (UE)*

Arsitektur 4G LTE bagian internal khususnya user equipment mampu mendukung kecepatan data 5Mbps sampai 75Mbps untuk , dan 10Mbps sampai 300Mbps downlink. Arsitektur LTE identik yang dipakai oleh UMTS dan GSM yang sebenarnya adalah sebuah perangkat *mobile* atau *Mobile Equipment (ME)*. Perangkat *Mobile* terbagi dari beberapa modul penting, diantaranya *Mobile Termination (MT)* yang berfungsi untuk mengurus semua komunikasi; *Terminal Equipment (TE)* yang berfungsi untuk menyudahi jalur data; dan *Universal Integrated Circuit Card (UICC)*, atau dipopulerkan sebagai kartu SIM untuk perangkat LTE Ini bertugas untuk menjalankan aplikasi yang dipopulerkan sebagai *Universal Subscriber Identity Module (USIM)*.

2.2.3 Pengukuran Performansi LTE

Dalam pelaksanaan pengukuran optimasi permformansi LTE kita harus memperhitungkan dua aspek penting, yaitu :

- a. Network KPI (*Key Performance Indicator*), bekerja sebagai indicator kinerja network yang ditargetkan mengenai *traffic growth*, *accessibility* dan *mobility*.
- b. *User perceived experience*, suatu pengalaman yang dirasakan langsung oleh *costumer* mengenai kecepatan data *downlink* dan *uplink*, *battery lifetime*, serta seberapa lama melakukan panggilan terhubung dan panggilan terputus.

Semua kegiatan pengoptimisasian mengacu pada standar yang ditetapkan KPI. Standar KPI menargetkan dengan menentukan penyesuaian dengan penilaian tolak ukur desain jaringan. Pada Standar KPI yang berbeda setiap fase optimasi jaringan digunakan untuk servis *performance* maupun RF.

Pada sistem jaringan 4G LTE, kategori KPI untuk *user* dan *network* dapat dikategorikan seperti tabel berikut :

Tabel 2.1 Kategori KPI

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

Selanjutnya, untuk RF KPI jaringan LTE dan HSPA+ dapat dilihat pada tabel dibawah ini, yaitu :

Tabel 2.2 RF KPI LTE dan HSPA+

Tes Skenario	LTE RSRP UMTS RSCP	LTE RSRQ UMTS EcNo	LTE SINR	LTE CQI UMTS CQI
RF Baik	RSRP/RSCP >-50 dBm	RSRQ>- 8 dB EcNo>-10 dB	>20 dB	(12-15) (26-30)
RF Normal	-80 dBm<RSRP/ RSCP<- 70 dBm	-12 dB <RSRQ/ EcNo<-10 dB	10 dB <SINR<15 dB	(7-11) (20-25)
RF Buruk	-100 dBm<RSRP/RSCP<90 dBm	-15 dB <RSRQ/ EcNo<-12 dB	SINR <5 dB	(<6) (<20)

Pada gambar Tabel 2.2 diatas mengenai HSPA+ dan KPI LTE membuktikan adanya perbedaan kondisi RF. Namun pembahasan ini mengenai sistem LTE sesuai hasil standar pengukuran HSPA/HSPA+ menjadi suatu acuan bahwa sebagai nilai banding. Pada LTE memakai nilai RSRP (*Reference Signal Received Power*), sedangkan UMTS memakai nilai RSCP (*Received Signal Code Power*). Selain itu LTE memakai nilai RSRQ (*Reference Signal Received Quality*), sedangkan UMTS memakai nilai Ec/No (*Energy chip to noise*).

Pada keadaan kondisi baik nilai RSCP dan RSRP lebih besar dari -60 dBm, artinya adanya kemiripan suatu nilai indicator sebagai parameter antara UMTS dengan LTE. Namun pada kondisi normal nilai RSRP sekitar -90 dBm, nilai RSCP sekitar -70 dBm selisihnya sedikit tidak jauh berbeda. Selain itu pada kondisi buruk nilai RSRP sekitar -110 dBm, nilai RSCP sekitar -100 dBm artinya tidak jauh berbeda. Pada RSRQ dan EcNo perbedaanya terdapat pada nilai parameter pada saat kondisi baik -100 dbm RF dimana RSRQ lebih besar dari -8 dB, sedangkan

untuk E_c/N_0 lebih besar dari -10 dB. Nilai SNR (*Signal Noise Ratio*) hanya ada di LTE, pada saat kondisi nilai RF baik maka nilai SNR lebih besar dari 20 dB, sedangkan pada kondisi nilai RF normal nilai SNR diantara 0 dB dan 10 dB, namun pada kondisi RF Buruk maka nilai SNR lebih kecil dari -10 dB. Pada LTE CQI dan UMTS CQI terdapat adanya perbedaan pada kondisi nilai RF baik, RF normal, maupun RF buruk. Perbedaan tersebut dapat dilihat dari nilai kriteria LTE dan UMTS yang mana dipengaruhi oleh beberapa hal, seperti *Throughput*, *bandwidth*, dan *latency*.

Pada saat melakukan pengamatan serta pengukuran nilai RF setiap distribusi pada standar *Key Performance Indicator* mewakili keadaan dimana nilai RF pada saat pengukuran berada, serta permasalahan yang ada pada saat pengukuran. Oleh karena itu hasil pengamatan serta pengukuran akan dilakukan analisis lebih lanjut sebagai bahan dalam melakukan suatu proses optimasi sesuai dengan standar KPI.

2.2.4 LTE RF Measurement (Pengukuran Frekuensi Radio LTE)

Seperti yang telah dipaparkan sebelumnya, untuk pengukuran RF (*Radio Frequency*) LTE telah ditentukan standar oleh 3GPP. Dimana standar 3GPP yang ditetapkan meliputi RSRQ (*Reference Signal Received Quality*), RSRP (*Reference Signal Received Power*), dan SNR (*Signal Noise Ratio*). Pada sub bab ini akan dijelaskan dari masing-masing standar tersebut.

1. RSRP (*Reference Signal Received Power*)

Suatu Tipe Pengukuran Sinyal LTE yang mana sebagai indikator Power rata-rata pada suatu *resource element* yang membawa *reference signal* dalam *subcarrier* dinamakan RSRP. Selain itu RSRP sebagai parameter sinyal LTE power yang diterima oleh pemakai dalam frekuensi tertentu. Jadi semakin jauh jarak antara site dengan pemakai maka nilai RSRP akan semakin kecil. namun sebaliknya apabila jaraknya semakin dekat dengan site dengan pemakai maka nilai RSRP semakin besar nilainya (Rendi,2017).

Faktor dari site yang menyebabkan terjadinya daya sinyal yang rendah :

- Lokasi *site*
- Kesalahan pada perangkat keras
- *Cell* tidak berfungsi
- Daya pemancar
- Tinggi antenna
- Arah antenna
- Kondisi *missing neighbor*

Dapat dihitung dengan formula sebagai berikut :

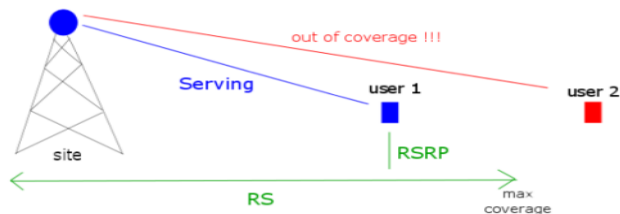
$$\text{RSRP (dBm)} = \text{RSSI (dBm)} - 10 * \log (12 * N)$$

(Jolly,2016)

Keterangan:

RSSI = Indikator kekuatan sinyal (dBm).

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



**Gambar 2.5 User Equipment Menerima Sinyal
Dari Site**

Tabel 2.3 Standar Nilai RSRP

Category	Range Nilai RSRP
Very Good	$(-80) \leq x$
Good	$(\leq -90) x < (-80)$
Normal	$(\leq -100) x < (-90)$
Bad	$(\leq -120) x < (-100)$
Very Bad	$(< -120) x$

c. RSRQ (*Reference Signal Received Quality*)

Suatu tipe pengukuran sinyal LTE yang mana sebagai parameter yang mana untuk menentukan kualitas dari sinyal yang diterima dinamakan RSRQ. Selain itu RSRQ sebagai rasio antara jumlah N RSRP terhadap RSSI (*Received Signal Strength Indication*). Dapat dihitung dengan formula sebagai berikut :

$$\text{RSRQ} = \text{RSRP} \times (\text{N} / \text{RSSI})$$

(Jolly,2016)

Keterangan:

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

RSSI = Indikator Kuat sinyal (dBm)

RSRP = Kekuatan sinyal yang di terima dari eNodeB ke UE (dBm)

Dapat disimpulkan bahwa hasil formula rumus diatas bahwa semakin besar nilai RSRP semakin besar pula nilai RSRQ, namun sebaliknya semakin besar nilai RSSI maka semakin kecil nilai suatu RSRQ. RSSI sendiri mengukur power bandwidth termasuk *-serving cell power, noise, dan interference powe*. Namun bisa terjadi saat RSRQ kondisi buruk akan tetapi RSRP bagus dikarenakan adanya *interferensi to noise*.

Tabel 2.4 Standar Nilai RSRQ

Category	Range Nilai RSRQ
Very Good	$(-9) \leq$
Good	$(-10) \leq x < (-9)$
Normal	$(-15) \leq x < (-10)$
Bad	$(-19) \leq x < (-15)$
Very Bad	$(-20) <$

d. SNR (*Signal Noise Ratio*)/ SINR

Merupakan perbandingan (*ratio*) antara rata-rata power yang diterima dengan rata-rata *interference* dan noise (Kusumo,2015). Nilai *Signal Noise Ratio* digunakan untuk mengetahui kualitas jalur koneksi. Semakin besar nilai suatu SNR maka semakin tinggi kualitas jalur tersebut artinya pada saat SNR makin besar maka jalur yang dipakai untuk lalu lintas komunikasi data dan sinyal dalam kecepatan yang tinggi. Namun apabila yang terjadi ketika efek yang ditimbulkan apabila nilai SNR yang rendah maka yang terjadi koneksi akan terputus, lambat dan tidak terkoneksi. Dapat dihitung dengan formula sebagai berikut :

$$SINR = 12 RSRQ Re/Rb$$

(Jolly,2016)

Keterangan:

S = Rata-rata kuat sinyal.

I = *Power* rata-rata interferensi.

N = *Power Noise*

Re= *Recource* Elemen

Rb= *Recource* Block

Tabel 2.5 Standar Nilai SNR/SINR

Category	Range Nilai SINR
Very Good	$(30) \leq x \leq (15)$
Good	$(15) \leq x \leq (0)$
Normal	$(0) \leq x \leq (-5)$
Bad	$(-5) \leq x \leq (-11)$
Very Bad	$(-11) \leq x \leq (-20)$

2.2.5 Drive Test

Drive Test adalah suatu pekerjaan menggunakan *handphone* untuk mengukur optimasi jaringan serta mengumpulkan informasi jaringan secara real di lapangan (Kusuma, 2015). Tujuan *Drive Test* secara umum sebagai tolak ukur mengetahui kualitas sinyal dan mengatasi masalah yang berkaitan dengan sinyal. Pada gambar 2.6 merupakan gambar drive test sebagai berikut:



Gambar 2.6 Drive Test

Selain tujuan secara umum diatas, *drive test* juga memiliki beberapa tujuan khusus dalam pengoptimalisasian jaringan, yaitu :

- a. Mengetahui apakah *coverage* pada saat perencanaan atau *planning* sama dengan keadaan sebenarnya di lapangan.
- b. Untuk mencari adanya *coverage* yang buruk
- c. Mengetahui apakah parameter jaringan dilapangan sudah sesuai dengan kenyataan pada saat *planning* dan pengoptimasian.
- d. Mengetahui Nilai Indikator performansi jaringan pada saat melakukan perubahan baik penambahan serta pengurangan pada suatu BTS (*Base Transceiver Station*).
- e. Untuk mengetahui jaringan operator lain dengan cara melakukan performansi biasa disebut *Benchmarking*.
- f. Mengetahui jika ada interferensi dari sel-sel tetangga.

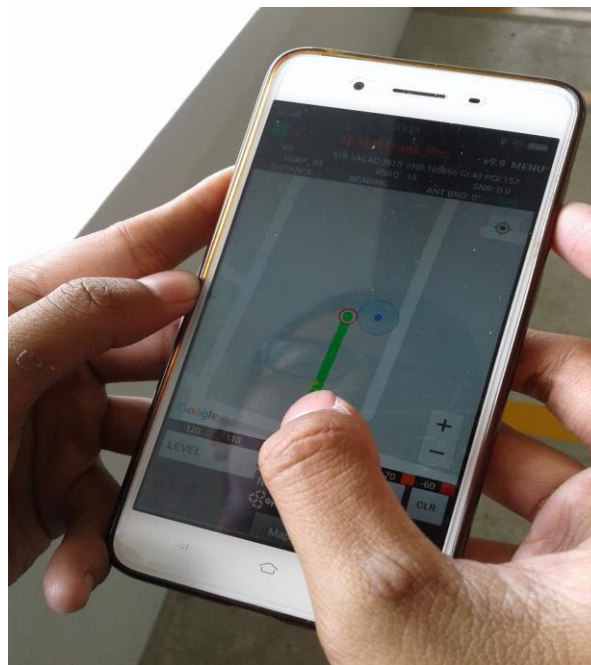
2.2.6 G-Net Track Pro

G-Net Track Pro merupakan *software* untuk *drive test* yang digunakan untuk memonitor jaringan nirkabel atau *walk test* pada perangkat yang beroperasi OS android (Alfin,2014). Dengan *software* ini kita dapat melakukan *walk test indoor* maupun *outdoor* selain itu dengan aplikasi ini kita dapat dengan mudah menentukan masalah jaringan. Aplikasi *G-Net Track Pro* merupakan aplikasi berbayar (berlisensi) yang dapat di beli melalui *Google Play Store*.

Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengetahui kualitas RSRP (*Reference Signal Received Power*), RSRQ (*Reference Signal Received Quality*) dan SNR (*Signal to Noise Ratio*). Selain itu aplikasi ini juga memperlihatkan *rate* dari RSRP, RSRQ dan SNR tersebut. Selain itu aplikasi ini, kita dapat mengetahui apakah RSRP, RSRQ dan SNR di daerah atau tempat tersebut sudah bagus atau belum, Sehingga kita dapat mengetahui kualitas sinyal dari daerah atau tempat tersebut



Gambar 2.7 Aplikasi G-Net Track Pro



Gambar 2.8 Aplikasi G-Net Track Pro pada saat sudah berjalan