

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. 4G LTE

Long Term Evolution (LTE) adalah sebutan dari suatu proyek dalam *The Third Generation Partnership Project* (3GPP) yang buat untuk menciptakan dan meneruskan teknologi *Universal Mobile Telecommunication System* (UMTS) dalam memperbaiki suatu masalah kebutuhan data di masa yang akan mendatang. LTE mempunya standar pada *downlink* dengan kecepatan 100 Mbps. Selain dengan kecepataannya yang memadai kebutuhan masyarakat, LTE juga membawa dampak khususnya untuk perkembangan layanan seluler.

Teknologi LTE memiliki sebuah arsitektur yaitu Internet Protokol (IP) yang berfungsi dalam kecepatan layanan akses yang melebihi kecepatan pada pada arsitektur *Circuit-Switching* yang digunakan pada generasi pendahulunya. Sama sepereti generasi pendahulunya jaringan LTE memiliki beberapa faktor dari internal dan eksternal yang menghambat kecepatan dalam mengakses data, faktor internal seperti *bandwidth*, dan kekuatan sinyal. Faktor eksternal seperti *User Equipment* (UE), geografis dan cuaca. LTE merupakan penerus dari generasi GSM dan WCDMA yang pada sistemnya yang menyediakan layanan dengan kualitas yang sama pada layanan *wired* [3].

LTE terbagi dari beberapa arsitektur, yang terdiri dari *System Architecture Evolution* (SAE) evolusi ini mendeskripsikan perkembangannya dari generasi sebelumnya. Dan teknologi *Evolved Packet System* (EPS) yang didalamnya memiliki beberapa komponen, yaitu *User Equipment* (UE), *Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network* (EUTRAN), dan *Evolved Packet Core* (EPC) [4].

2.2. Walk Test

Walk test adalah suatu kegiatan pada sistem komunikasi seluler yang berfungsi untuk mendapatkan informasi jaringan secara *real time* dilapangan yang datanya berisi yang kondisi actual *Radio Frequency* (RF) di suatu eNodeB. *Walk test* dilakukan untuk perencanaan pengoptimalan dalam suatu

jaringan pada suatu *coverage*. Data *walk test* yang telah dilakukan dapat dijadikan perbandingan dalam performansi pada kualitas jaringan sebelum dan sesudah perencanaan dilakukan. Untuk melakukan *walk test* dibutuhkan beberapa macam perlengkapan, seperti *Nemo Handy*, *Tems*, *Maps Info*, *dongle*, *handphone*, kabel data dan laptop [5].

Dalam melakukan pengukuran *walk test*, terdapat parameter-parameter yang bertujuan untuk performansi suatu jaringan. Setiap jaringan memiliki parameter yang berbeda karena perangkat jaringan nya pun berbeda. Parameter 4G LTE pada *walk test* adalah *Received Signal Received Power* (RSRP), *Signal Interference to Noise Ratio* (SINR), *Physicall Cel Identity* (PCI), dan *Reference Signal Receivevd Quality* (RSRQ), *Received Signal Strength Indicator* (RSSI). Hal ini untuk mengetahui kualitas dan kondisi awal sinyal sebelum dilakukan perencanaan *Indoor Building Coverage*. Yang perlu dilakukan terlebih dahulu yaitu menentukan rute yang akan dilalui pada proses *walk test*. Rute yang dilakukan yaitu mengikuti layout gedung yang telah dibuat sebelumnya [6].

2.2.1. Jenis *Walk Test* berdasarkan posisi *User*

a. *Static*

Kondisi dimana *walk test* dilakukan pada posisi diam dalam posisi tertentu. Misalnya didepan sector 1 atau pada lokasi dimana terjadi *complain* dari pelanggan suatu operator.

b. *Mobility*

Dilakukan dengan cara melewati suatu rute tertentu karena pada dasar tujuan dari telekomunikasi seluler adalah kemampuan mobilitas dari pengguna [6].

2.3. Parameter *Walk Test* 4G LTE

Dalam melakukan pengukuran *walk test*, terdapat parameter-parameter yang bertujuan untuk performansi suatu jaringan. Setiap jaringan memiliki parameter yang berbeda karena perangkat jaringan nya pun berbeda. Berikut parameter yang digunakan:

a. RSRP

Reference Signal Received Power (RSRP) LTE adalah suatu parameter untuk mengukur kuat *level signal (coverage)*. Pada Tabel 2.1 merupakan Standarisasi Parameter XL AXIATA, dengan ketentuan sinyal dan nilai RSRP. Dapat disimpulkan kekuatan sinyal dikatakan baik ≥ -80 dBm, kekuatan sinyal baik ≤ -90 dBm dan ≥ -80 dBm, dan untuk kekuatan sinyal normal ≤ -100 dBm dan ≥ -90 dBm. [7].

Tabel 2.1 Standarisasi Parameter RSRP XL AXIATA

Kekuatan Sinyal	Nilai RSRP (dBm)
Sangat Baik	≥ -80
Baik	≤ -90 dan ≥ -80
Cukup Baik	≤ -100 dan ≥ -90
Cukup	≤ -110 dan ≥ -100
Cukup Buruk	≤ -120 dan ≥ -110
Buruk	≥ -120

b. SINR

Signal to Interference Noise Ratio (SINR) merupakan rasio perbandingan dari parameter RSRP dengan RSSI. Parameter ini digunakan oleh operator atau vendor telekomunikasi dalam menentukan hubungan antara kondisi akses radio frekuensi dengan *throughput user*. Pada Tabel 2.2 merupakan Standarisasi Parameter XL AXIATA, dengan ketentuan sinyal dan nilai SINR. Dapat disimpulkan kualitas sinyal optimal dan noise yang dihasilkan sedikit pada nilai ≥ 10 dB dan ≤ 20 dB, dan normal pada nilai ≥ 5 dB dan ≤ 10 dB. [8].

Tabel 2.2 Standarisasi Parameter SINR XL AXIATA

Sinyal <i>Noise</i>	Nilai SINR (dB)
Buruk	≥ -5
Cukup Buruk	≥ -5 dan ≤ 0
Cukup	≥ 0 dan ≤ 5
Cukup Baik	≥ 5 dan ≤ 10
Baik	≥ 10 dan ≤ 20
Sangat Baik	≥ 20

c. RSSQ

Reference Signal Received Quality (RSRQ) merupakan parameter yang menentukan kualitas dari sinyal yang diterima dalam proses *cell selection – reselection* dan *handover*. Pada Tabel 2.3 merupakan Standarisasi Parameter XL AXIATA, dengan ketentuan sinyal dan nilai RSSQ. Dapat disimpulkan kualitas kekuatan sinyal yang diterima dikatakan sangat baik ≤ -6 dB, kualitas sinyal baik dalam ≤ -9 dB dan ≥ -6 dB, dan untuk kualitas sinyal normal dalam ≤ -11 dB dan ≥ -90 dB [7].

Tabel 2.3 Standarisasi Parameter RSRQ XL AXIATA

Kualitas Sinyal	Nilai RSRQ (dB)
Sangat Baik	≤ -6
Baik	≤ -9 dan ≥ -6
Cukup Baik	≤ -11 dan ≥ -9
Cukup	≤ -14 dan ≥ -11
Sangat Buruk	≥ -14

d. RSSI

Reference Symbol Signal Intesity (RSSI) merupakan *power* sinyal yang diterima *user* dalam rentang frekuensi tertentu termasuk *noise* dan interferensi (*wideband power*). Pada Tabel 2.4 merupakan Standarisasi Parameter XL AXIATA. Dapat disimpulkan power sinyal yang diterima

dikatakan sangat baik ≥ -70 , pada kualitas baik power sinyal yang didapatkan kekuatan sinyal baik ≥ -70 dan ≤ -85 , dan untuk kekuatan sinyal normal ≥ -85 dan ≤ -100 [8].

Tabel 2.4 Standarisasi Parameter RSSI XL AXIATA

Power Sinyal	Nilai RSSI (dBm)
Sangat Baik	≥ -70
Baik	≥ -70 dan ≤ -85
Cukup Baik	≥ -85 dan ≤ -100
Cukup	≥ -100 dan ≤ -120
Sangat Buruk	≥ -120

e. EARFCN

E-UTRA *Absolute Frequency Channel Number* (EARFCN) adalah frekuensi *carrier* ini masing-masing dinamakan frekuensi radio. Frekuensi pembawa yang ditetapkan oleh EARFCN, yang berkisar antara 0-65535. Pada Tabel 2.5 merupakan Standarisasi Parameter XL AXIATA, dengan ketentuan sinyal dan nilai EARFCN. Pada channel number 1313 dengan frekuensi 1800, pada channel number 3236 dengan frekuensi 2100 dan pada channel number 3774 dengan frekuensi 900 [8].

Tabel 2.5 Standarisasi Parameter EARFCN XL AXIATA

Channel Number	Frekuensi
1313	1800
3236	2100
3774	900

f. PCI

Physical Cell Identity (PCI) adalah penamaan pada suatu *cell* dalam setiap jaringan. Kode PCI ini harus unik untuk setiap cell pada sebuah eNoodB dan juga untuk eNoodB yang berdekatan tidak diperbolehkan memiliki PCI yang sama untuk menghindari *handover failure* [7].