

## **BAB II** **LANDASAN TEORI**

### **2.1 Long Term Evolution (LTE)**

*Long Term Evolution*, atau LTE, merupakan standar baru untuk meningkatkan kapasitas dan kecepatan jaringan saat ini. Jaringan ini merupakan jenis jaringan telekomunikasi generasi keempat sebagai perkembangan dari jaringan generasi pertama (1G), generasi kedua (2G) dan generasi ketiga (3G). LTE memakai radio yang berbeda, namun tetap menggunakan dasar jaringan GSM/EDGE dan UMTS/HSPA. Kelebihan jaringan 4G-LTE dibandingkan dengan generasi sebelumnya yakni dalam hal kecepatan secara umum, LTE dapat memberikan kecepatan data puncak hingga 100 Mbps pada sisi downlink dan puncak kecepatan data 50 Mbps pada sisi uplink serta mampu memberikan coverage dan kapasitas layanan yang lebih besar. Jaringan *Long Term Evolution* (LTE) di bentuk dalam satu rangkaian dengan *System Architecture Evolution* (SAE) merupakan inti dari jaringan generasi keempat menurut standart 3GPP. LTE dikenal sebagai *Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network* (E-UTRAN) sementara SAE juga memiliki nama lain *Evolved Packet Core* (EPC) [1].

### **2.2 DRIVE TEST**

Berikut beberapa pengenalan mengenai *drive test* yang diketahui seperti pengertian *Drive test*, perlengkapan *drive test*, jenis-jenis pengukuran *drive test*, parameter-parameter dasar *drive test* serta jenis *drive test* berdasarkan posisi *user*.

#### **2.2.1 Pengertian Drive Test**

*Drive test* yaitu suatu metode yang digunakan dalam optimasi jaringan radio yang diman *Drive test* bertujuan untuk mengumpulkan informasi jaringan secara *real* di lapangan. Informasi yang dikumpulkan merupakan kondisi aktual *Radio Frequency* (RF) di suatu *Base Transceiver Station* (BTS) maupun dalam lingkup *base station sub-system* (BSS) yang dilakukan dengan mobil sehingga pengukuran dilakukan bergerak yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas suatu jaringan[2].

### 2.2.2 Perlengkapan *Drive Test*

Untuk melakukan tugas pengukuran dalam prosedur *drive test*, diperlukan peralatan yang digunakan untuk mendukung proses pengukuran yang akan dilakukan. Beberapa perangkat yang dibutuhkan yaitu *software* NEMO & TEMS dan perangkat lainnya adalah:

a) Laptop

Pada proses pengukuran ini dibutuhkan laptop sebagai alat monitoring parameter hasil *drive test* sehingga hasil pengukuran dapat dilihat secara visual. Dan laptop juga sudah dilengkapi dengan *software Nemo & Tems* agar mempermudah dalam mengambil dan mengolah data.

b) *Handphone*

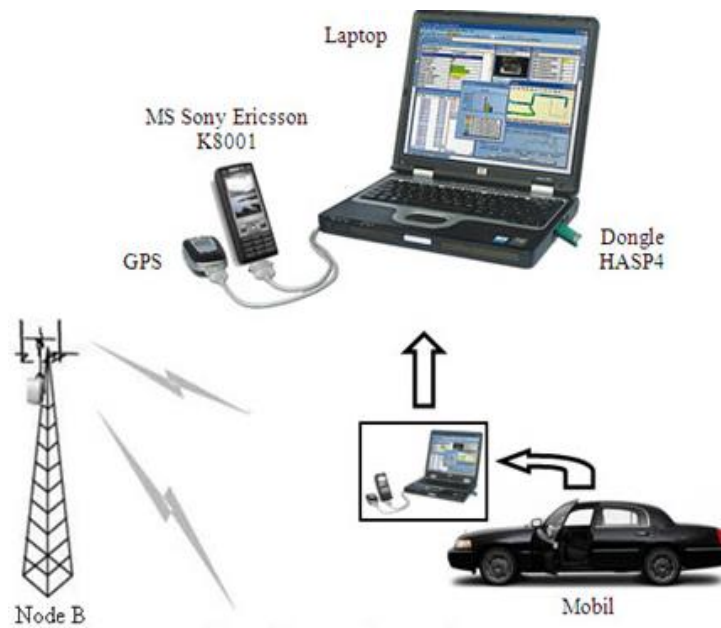
*Handphone* yang digunakan adalah Samsung Galaxy S8 yang telah dilengkapi dengan Aplikasi *Nemo Handy*. MS 1 digunakan sebagai idle (tidak melakukan call/sms), dan MS 2 digunakan sebagai *collecting voice*, data atau juga sebagai *long/shoft call* ke destinasi tertentu.

c) Kabel Data

Kabel data berfungsi sebagai USB dan Serial untuk menghubungkan antara computer dan *handphone*.

d) *Global Positioning System* (GPS)

*Global Positioning System* "GPS" adalah sistem yang digunakan untuk melacak rute pengukuran sehingga lokasi akuisisi data diketahui selama pengukuran *Drive test*. *Global Positioning System* (GPS) menunjukkan posisi benda untuk melihat permukaan bumi secara cepat, di semua tempat, pada semua kondisi dan pada setiap waktu.



Gambar 2.1 Skenario Pengukuran *Drive test*[2].

### 2.2.3 Jenis – Jenis Pengukuran *Drive Test*

Terdapat beberapa mode pengukuran dan pengambilan data pada *drive test* menjadi 2 bagian, sebagai berikut:

a. *Drive test Idle Mode*

Pengukuran kualitas sinyal yang telah diterima *Mobile station (MS)* pada keadaan *idle* (tidak melakukan *call/sms*). Mode ini biasanya dilakukan untuk mengetahui *signal strength* suatu area yang terindikasi *low signal/no service*.

b. *Drive test Dedicated Mode*

Pengukuran untuk mengidentifikasi kualitas *voice* dan data. Pengukuran kualitas sinyal disertai dengan pendudukan kanal kanal (*long Call/Short Call* ke *destination number* tertentu).

c. *Drive test Qos Mode*

Pengukuran kualitas sinyal diikuti dengan pendudukan kanal dengan metode *callset up* dan *call end* dengan formula *time / command sequence* tertentu[3].

Berikut jenis pengukuran *drive test* dalam pengambilan data secara *drive test* dibagi menjadi empat proses, antara lain :

- a. *Single Site Verification (SSV)* merupakan jenis *drive test* untuk memverifikasi setiap *site* memiliki kualitas bagus atau tidak. Cara mengidentifikasinya yaitu dengan cara pengambilan data ke masing masing sektor tiap *site*.
- b. *Cluster* merupakan jenis *drive test* yang digunakan untuk mengukur jaringan setiap *cluster* atau daerah yang di dalam daerah tersebut terdapat banyak *site* namun hanya untuk satu operator jaringan
- c. *Benchmark* merupakan salah satu jenis *drive test* yang membandingkan beberapa operator dalam satu *cluster* atau daerah.
- d. Optimasi merupakan bagian analisa gangguan atau kurangnya *service quality* pada *site* yang telah ada[4].

#### 2.2.4 Parameter-Parameter

Berikut beberapa Parameter dasar dalam *drive test* adalah sebagai berikut:

##### 1. *Signal Reciver Power Noise Ratio (RSRP)*

*RSRP (Received Signal Reference Power)* merupakan parameter yang menyatakan tingkat kekuatan sinyal yang diterima oleh *user* dalam satuan dBm. Kekuatann sinyal bergantung jarak *user* dengan *site*. Semakin jauh maka semakin lemah, begitu juga dengan sebaliknya, *user* yang berada di luar jangkauan maka tidak akan mendapatkan layanan LTE.

##### 2. *Signal Interface Noise Ratio (SINR)*

*Signal Interface Noise Ratio* atau yang lebih di kenal dengan sebutan SINR atau di sebut juga dengan SNR (*Signal to Noise Ratio*) adalah perbandingan kuat daya sinyal daya utama yang ditangkap dan di pancarkan daya inferensi dan *derau* atau *noise* yang tercampur dengan sinyal utama.

### 3. *Reference Standart Receiver Quality (RSRQ)*

*Reference Standart Received Quality* merupakan parameter menentukan kualitas yang di terima oleh pelanggan, RSRQ ini berbandi lurus dengan RSRP semakin besar nilai RSRP yang di terima semakin besar juga nilai dari RSRQ[5]

### 4. *Throughput*

Parameter *throughput* merupakan nilai kecepatan data dari *user equipment (UE)* ke eNodeB. Ada dua metode yang di lakukan dalam *throughput* yaitu dengan *download* dan *upload*, namun pada saat melakukan drive test kadang hanya mnggunakan metode *download* untuk menyesuaikan dengan kebutuhan masyarakat[6].

#### 2.2.5 Jenis *Drive test* Berdasarkan Posisi *User*

Terdapat beberapa jenis *drive test* berdasarkan posisi *user* adalah sebagai berikut:

##### 1. Statis

Statis merupakan jenis *drive test* yang dilakukan dalam keadaan tertentu yaitu dalam posisi diam. Keadaan yang misalnya terjadi di depan salah satu *sector* atau pada lokasi yang terjadi komplain pada sebuah operator. Tujuan dilakukannya *Drive test* dengan metode statis bertujuan untuk mengetahui kuat lemahnya suatu sinyal yang di terima oleh pengguna atau user dalam keadaan diam di tempat tertentu pada salah satu sisi sebuah *site*.

##### 2. *Mobility* (Bergerak)

*Mobility* (Bergerak) merupakan metode pengambilan data yang dilakukan dengan cara melewati suatu rute tertentu. Hal ini dilakukan dengan tujuan dapat mencapai dasar tujuan dari komunikasi seluler yaitu memiliki kemampuan mobilitas oleh pengguna, oleh karena hal itu sangat perlu dilakukan metode ini guna untuk mengetahui serta mengukur kondisi stabil atau tidaknya suatu jaringan seluler pada saat *user* berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya[7].

### 2.3 HANDOVER

*Handover* merupakan suatu cara yang dilakukan untuk memungkinkan seorang *user* dapat berpindah layanan dari suatu sektor ke sektor lain serta pemindahan frekuensi/kanal secara otomatis yang terdapat dalam satu BTS maupun antar BTS tanpa adanya pemutusan hubungan yang dilakukan oleh sistem. Ada pun tujuan *Handover* untuk dapat menjaga kualitas panggilan, menjaga proses pelayanan dapat terjalin dengan baik dengan menjaga hubungan antara MS dan BTS, apa bila terjadi terjadi gangguan interferensi yang besar maka akan dilakukan pergantian kanal serta dilakukannya pemberian batas yang jelas antar daerah pelayanan MS.

Beberapa faktor yang mendukung proses *handover* yaitu faktor level daya sinyal, kualitas sinyal terima, *power budenganet* sel tetangga dan jarak antara MS dan BTS (*Timing Advanced*) yang masing-masing disertai dengan adanya nilai ambang batas sehingga ketika nilai ambang batas tersebut sudah dilewati maka *handover* harus dilakukan untuk menjaga suatu panggilan agar tidak terputus. Proses *handover* tidak selalu berjalan lancar, walaupun nilai ambang batas sudah dilewati namun tetap tidak mau dapat dilakukannya *handover*. Hal tersebut dikarenakan beberapa faktor sehingga menyebabkan kegagalan *handover* (*failure*). Kegagalan *handover* belum tentu menyebabkan suatu panggilan terputus, bisa juga mengakibatkan kualitas suara yang diterima menjadi jelek. Panggilan terputus atau *drop call* merupakan akibat yang paling buruk jika *handover* tidak dapat dilakukan sehingga akan mengurangi kualitas jaringannya.

Pengambilan keputusan dari *handover* ditentukan oleh jenis *handover*-nya. *Handover* memiliki beberapa jenis, yaitu :

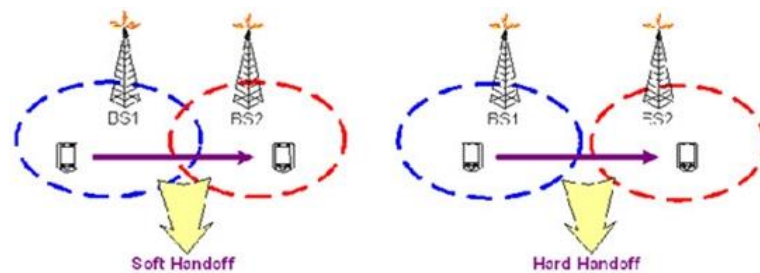
a) *Hard Handover*

*Hard handoff* merupakan suatu metode dimana kanal pada sel sumber dilepaskan dan setelah itu baru lah menyambung dengan sel tujuan. Sehingga koneksi dengan sel sumber otomatis terputus sebelum menyambung dengan sel target, untuk hal tersebut *hard handoff* juga dikenal dengan sebutan “*break-before-make*”. *Hard handoff* ditujukan untuk

meminimalkan gangguan panggilan secara instan. Suatu *hard handoff* dilakukan oleh jaringan selama panggilan berlangsung.

b) *Soft Handover*

*Soft handoff* adalah suatu metode dimana kanal pada sel sumber tetap tersambung dengan *user* sementara secara paralel juga menghubungi kanal pada sel target. Pada kasus ini, sambungan ke target harus berhasil dahulu sebelum memutuskan sambungan dengan sel sumber, karena itulah *soft handoff* juga disebut “*make-before-break*”. Interval selama terjadinya dua sambungan dilakukan secara paralel bisa saja singkat maupun substansial (tergantung kondisi yang memungkinkan). Karena alasan inilah *soft handoff* dapat dilakukan dengan koneksi lebih dari satu sel, misalnya koneksi dengan tiga sel, empat atau lebih, semua dapat dilakukan oleh telepon dalam satu waktu. Ketika panggilan dalam keadaan *soft handoff*, sinyal yang terbaik dari semua penggunaan kanal dapat dimanfaatkan untuk panggilan pada saat itu atau semua sinyal dikombinasikan agar dapat menghasilkan duplikat sinyal yang lebih baik. Kemudian yang lebih menguntungkan adalah ketika kedua performa dikombinasikan pada *downlink* (*forward link*) dan *uplink* (*reverse link*) maka *handoff* tersebut menjadi lebih halus (*softer*). *Softer handoff* dapat dilakukan apabila sel yang mengalami *handoff* berada dalam satu situs sel[8].



Gambar 2.2. Simulasi *Soft Handoff* & *Hard Handoff*[8].