BAB I

PENDAHULUAN

* 1. Latar Bekalang

LTE adalah teknologi generasi keempat setelah GSM dan WCDMA. Indonesia bisa dikatakan negara yang tertinggal dalam dunia telekomunikasi, karena hingga saat ini pengimplementasian teknologi LTE di Indonesia belum juga terlaksana dikarenakan beberapa faktor. Beberapa faktor penghambatnya yaitu dari sisi pengguna mengingat masih mahalnya harga yang ditawarkan kepada masyarakat untuk dapat memiliki ponsel dan dongle yang bisa mengakses LTE. Selain itu masalah juga terjadi pada frekuensi yang akan digunakan untuk teknologi ini, mengingat hampir hampir semua frekuensi yang disediakan oleh pemerintah telah digunakan pada teknologi lainnya, sehingga diperlukan pengaturan ulang pada frekuensi di Indonesia.

Kota Bandung merupakan kota yang cukup besar dengan luas wilayah 167,7 Km2 dibagi menjadi 30 kecamatan dan 155 kelurahan. Kota Bandung memiliki jumlah penduduk yang cukup padat tiap tahunnya, oleh karena itu kota Bandung dinilai cocok untuk dilakukan.

Teknologi 4G-LTE memiliki kecepatan transfer data yang cepat (100Mbps – 1Gbps) sehingga dapat melayani data broadband seperti internet, video on demand, music on demand, games on demand, downlink and uplink on demand yang memungkinkan kita dapat memilih program musik, video, games, downlink atau, uplink. Kecepatan tinggi tersebut juga mampu melayani video conference dan video streaming lain. Sebagaimana generasi sebelumnya, pada jaringan 4G terdapat juga handover. Handover adalah suatu mekanisme yang memungkinkan user pindah pelayanan dari suatu sektor ke sektor lain baik dalam sutu BTS maupun antar BTS tanpa adanya pemutusan hubungan dan terjadi pemindahan frekuensi/kanal secara otomatis yang dilakukan oleh sistem.

Seiring dengan peningkatan kebutuhan masyarakat Indonesia akan informasi dan komunikasi yang terus berkembang pesat dari waktu ke waktu. Menyebabkan penyedia jasa layanan telekomunikasi seluler dituntut untuk berkembang guna memenuhi keragaman kebutuhan konsumennya. Salah satu yang terlihat sangat berkembang adalah kebutuhan akan komunikasi paket data.

* 1. Rumusan Masalah

1. Bagaimana prinsip kerja jaringan 4G LTE ?
2. Bagaimana jika prinsip kerja jaringan 4G LTE disimulasikan menggunakan CISCO PACKET TRACER ?
3. Apa saja kelebihan dan kekurangan jaringan 4G LTE ?
   1. Tujuan dan Manfaat
4. Mengetahui prinsip kerja jaringan 4G LTE.
5. Mensimulasikan prinsip kerja jaringan 4G LTE menggunakan CISCO PACKET TRACER.
6. Mengetahui kelebihan dan kekurangan dari jaringan 4G LTE.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian LTE

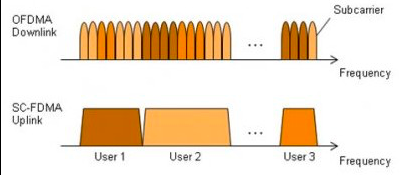
***4G* LTE** adalah singkatan atau kepanjangan dari **Fourth Generation Long Term Evolution**. Ini sebenarnya merupakan kombinasi dari dua istilah yang berbeda dan memiliki standar tersendiri. **G** merupakan singkatan dari **Generation** alias **Generasi**, sedangkan angka di depannya merupakan tingkatannya. Singkatnya teknologi ini berarti kemajuan perkembangan generasi dari jaringan atau network.

Teknologi jaringan secara umum telah berkembang melalui beberapa generasi yaitu [***1G 2G 3G 4G***](https://mainthebest.com/smartphones/definisi-jaringan-1g-2g-3g-4g/). Dimana *1G* merupakan sistem generasi awal yang menggunakan analog yang dapat ditemukan pada perangkat radio, sementara *2G* menggunakan sistem digital. ***4G*** adalah singkatan atau kepanjangan dari **Fourth Generation** alias **generasi keempat**dari standar teknologi informasi dan komunikasi. Jaringan *4G*, diyakini memberikan banyak fitur dan nilai tambah.

**LTE** sendiri adalah singkatan atau kepanjangan dari **Long Term Evolution**. Teknologi ini telah dipasarkan dan dikenal secara umum dengan istilah *4G* LTE. Dalam hal kecepatan secara umum, LTE dapat memberikan kecepatan data puncak hingga 300 Mbps pada downlink dan puncak kecepatan data 75 Mbps pada uplink, tergantung pada kategori perangkat pengguna.

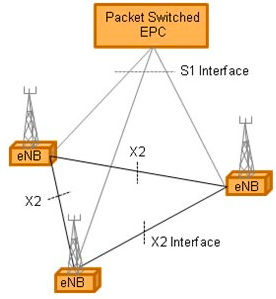
2.2 Prinsip Kerja Jaringan LTE

Jaringan LTE atau disebut Evolved Packet System (EPS) murni berbasis IP. Baik layanan real-time maupun datacom dapat dibawa oleh protokol IP. IP address (IPv4 atau IPv6) dialokasikan pada satu mobile handset dan akan dilepas ketikahandsetdimatikan.    
  
LTE multiple access berbasis OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) yang dapat mencapai kecepatan data yang sangat tinggi. Hal ini dikarenakan orde modulasi yang tinggi (64 QAM), bandwidth yang besar (sampai 20 MHz), dan transmisi MIMO yang digunakan pada arah downlink (sampai 4×4). Secara teori, kecepatan data sampai 170 Mbps pada arah uplink dan dengan MIMO dapat mencapai 300 Mbps pada arah downlink.



Bagian Core Ntework dari LTE yang disebut Evolved Packet Core (EPC) telah dipersiapkan untuk teknologi lain yang tidak dikembangkan oleh 3GPP seperti WIMAX dan WIFI. Ada yang bersifat trusted dan non trusted, tergantung perjanjian business antara operator.

Jaringan LTE sederhananya terdiri dari Base Station yang disebut Evolved NodeB (eNB). Berbeda dengan sistem 3G, pada EPS tidak terdapat controller / RNC, jadi antar eNB secara langsung terkoneksi melalui interface X2, sedangkan koneksi ke arah core melalui interface S1. Hal ini dimaksudkan untuk mempercepat proses setup time dan mengurangi waktu yang diperlukan untuk handover. Setup time sangat penting bagi layanan realtime data seperti online gaming, begitu juga handover pada proses call.



Elemen Network dan Interface Pada Sistem LTE 4G   
Keuntungan lain adalah protokol MAC yang berperan untuk proses scheduling hanya ada di UE dan base station (eNB), sedangkan pada UMTS, MAC dan scheduling berada pada RNC. Pada HSDPA MAC sub-layer ditambahkan di NodeB yang berfungsi sebagai proses scheduling.   
  
Scheduling adalah komponen penting untuk efisiensi radio resource. Transmission Time Interval (TTI) diset hanya 1 ms. Selama tiap-tiap TTI, eNB scheduler melakukan proses sebagai berikut:   
  
- Menganalisa kondisi radio tiap UE.   
  
UE akan mengirimkan laporan keadaan kualitas radio yang diperolehnya sebagai input ke eNB (sebagai scheduler) untuk menentukan Modulasi dan Coding scheme yang digunakan. Penentuan kualitas radio ini menggunakan HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request) dengan soft combining dan rate adaptation.   
  
-Mengutamakan layanan QoS antar UE.   
  
- Menginformasikan UE mengenai alokasi radio resource.   
  
Untuk memperoleh efisiensi spektrum radio yang tinggi, pada arah downlink digunakan OFDMA dan untuk uplink menggunakan SC-FDMA yang disebut juga DFT (Discrete Fourier Transform) spread OFDMA.

Multiple Access pada LTE 4G downlink dan uplink   
OFDM adalah suatu teknik modulasi dengan membagi satu bandwidth frekuensi pembawa (carrier) wideband menjadi beberapa subcarrier narrowband. Pada OFDMA, subcarrier ini dapat dishare kepada banyak user. Solusi ini tentunya akan menghemat spektrum frekuensi lebih efisien namun diperlukan processor yang lebih cepat dalm proses signallingnya. OFDMA juga memerlukan power amplifier yang dingan tingkat linearity tinggi, sehingga menambah konsumsi battery. Akibatnya, handset LTE ini menjadi sangat mahal.

2.4 Kelebihan dan Kekurangan Jaringan 4G LTE

A. Kelebihan Jaringan 4G LTE

1. **Mempunyai kecepatan upload hingga 75 Mbps dan download hingga 300 Mbps**

Salah satu hal yang paling hebat dari jaringan 4G LTE adalah kecepatan *upload*-nya yang mampu hingga 75 Mbps dan kecepatan *download*-nya hingga 300 Mbps, yang jauh lebih cepat bila dibandingkan dengan jaringan 3G.

1. **Streaming anti buffering**

Selain kegiatan *upload* dan *download* yang lebih cepat, penggunaan jaringan 4G LTE pun membuat *streaming* menjadi jauh lebih cepat dan tidak perlu menunggu untuk *buffering* yang terlalu lama. Gangguan pada jaringan 4G LTE pun sangat minim terjadi sehingga kamu bisa melakukan aktivitas *streaming* dengan sangat nyaman.

1. **Pengalaman berinternet yang lebih cepat**

Dengan menggunakan jaringan 4G LTE, maka pengalaman berinternet pun menjadi lebih cepat dibandingkan saat menggunakan jaringan 3G. Kegiatan *streaming* saja menjadi anti *buffering*, apalagi kalau hanya untuk *browsing* atau *chatting* saja.

1. **Video call menjadi lebih lancar**

Penggunaan jaringan 4G LTE juga sangat berpengaruh kepada penggunaan internet lainnya, seperti untuk kebutuhan *video call*. Saat ini, kegiatan *video call* sering dilakukan melalui *smartphone* seiring dengan banyaknya aplikasi di *smartphone* yang sudah mendukung hal ini. Karena itu, dengan adanya jaringan 4G LTE, akan sangat memudahkan kita dalam berkomunikasi dengan menggunakan *video call*. Apalagi saat ini sudah banyak juga *provider smartphone* yang mendukung jaringan 4G LTE. Kegiatan *video call* pun menjadi lebih mudah dan lancar tanpa hambatan.

B. Kekurangan Jaringan 4G LTE

## Lokasi yang tercover oleh jaringan 4G LTE masih sedikit

## Kekurangan pertama dari jaringan 4G LTE adalah dari segi cakupan lokasi atau wilayah yang dapat dijangkau. Ya, karena termasuk jaringan yang masih baru, maka hal ini menjadi salah satu kendala jaringan 4G LTE untuk bisa langsung meng-cover seluruh lokasi di Indonesia. Beberapa lokasi di Pulau Jawa, serta bebrapa ibukota di beberapa pulau di Indonesia memang sudah bisa merasakan kecepatan jaringan 4G LTE ini. Namun beberapa daerah yang cukup dalam, belum bisa merasakannya.

## Jaringan 4G LTE cenderung masih belum stabil

Jaringan 4G LTE cenderung masih belum stabil, terutama ketika dibawa bepergian keluar kota atau ke daerah-daerah terpencil. Lagi-lagi hal ini disebabkan karena cakupan lokasi atau wilayah 4G LTE yang belum merata di Indonesia. Hal ini menyebabkan, ketika bepergian keluar kota, kemungkinan jaringan 4G LTE yang kamu gunakan mengalami gangguan atau tidak bisa digunakan sama sekali.