

# Implementasi Teknologi 4G LTE di Indonesia

Ni Made Erma Pratiwi Astiti, Ida Ayu Laksmi Dewi, NMAE Dewi Wirastuti

Departemen Teknik Elektro

Universitas Udayana

Bali, Indonesia

Email: [Erma.P.Astuti@ieee.org](mailto:Erma.P.Astuti@ieee.org), [Laksmi.dewi51@yahoo.com](mailto:Laksmi.dewi51@yahoo.com), [dewi.wirastuti@ee.unud.ac.id](mailto:dewi.wirastuti@ee.unud.ac.id)

**Abstrak**—Pada paper ini penerapan teknologi 4G LTE di Indonesia dan kendalanya, kemudian dibandingkan dengan penerapannya di dunia (dalam hal ini digunakan contoh di India), akan diuraikan pada paper ini. Pada saat ini perkembangan teknologi jaringan nirkabel di Indonesia sudah berkembang dengan pesat. Demikian juga dengan jaringan 4G LTE sudah mulai dikembangkan di Indonesia. Tetapi jaringan 4G ini tidak bisa diimplementasikan dengan sempurna. Hal ini disebabkan karena infrastruktur yang belum memadai termasuk *hardware* dan *software*nya, dan juga regulasi yang mengatur penerapan 4G LTE ini juga belum memiliki kesiapan.

**Kata Kunci**— Jaringan 4G; LTE; WiMAX

## I. PENDAHULUAN

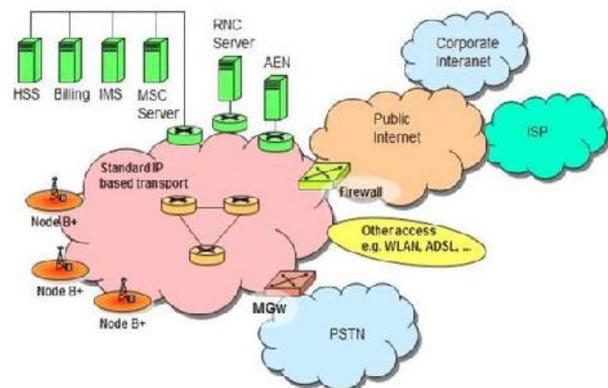
Seiring dengan perkembangan zaman pada saat ini kebutuhan akan perangkat telekomunikasi menjadi meningkat. Dari perkembangan zaman tersebut, dewasa ini sudah tidak hanya komunikasi melalui suara saja yang dibutuhkan tetapi komunikasi melalui *video call*, *voice note*, pengiriman gambar, *streaming*, transfer data, dan lain sebagainya sehingga dibutuhkan media komunikasi yang lebih canggih yaitu media komunikasi multimedia. Selain hal tersebut dapat kita lihat bahwa di Indonesia sudah banyak yang menggunakan dan membuat *blog* serta *web*. Dimana hal tersebut juga sangat mempengaruhi perkembangan teknologi di Indonesia. Komunikasi paket data di Indonesia sangat berkembang pesat dimulai dari kemunculan GPRS, dengan adanya GPRS inilah masyarakat mengenal komunikasi paket data. Seiring dengan perkembangan tersebut, untuk saat ini di Indonesia sedang berkembang teknologi 4G. Teknologi jaringan 4G ini sangat diharapkan untuk dapat menggantikan teknologi yang pernah ada sebelumnya seperti GPRS, EDGE, WCDMA, 3G dan lain sebagainya. Namun jaringan 4G di Indonesia belum dapat dijalankan oleh seluruh masyarakat yang ada di Indonesia khususnya 4G yang menggunakan standar LTE.

## II. LONG TERM EVOLUTION (LTE)

### A. Teknologi LTE

LTE yang memiliki kepanjangan *Long Term Evolution* merupakan suatu perkembangan dari jaringan yang sebelumnya yaitu jaringan 3G. Dimana LTE ini sudah dipercayai untuk menghasilkan data rate sebesar 100 Mbps,

tetapi kemunculan LTE di Indonesia masih sangat membingungkan masyarakat karena ada yang menganggap bahwa LTE adalah jaringan 3G yang disempurnakan menjadi lebih baik lagi dan selain itu ada juga yang menganggap bahwa LTE ini merupakan standar dari jaringan 4G. Disisi lain target dari jaringan 4G ialah untuk koneksinya mencapai 100Mbps dengan memiliki tingkat mobilitas yang tinggi. Struktur jaringan LTE yaitu memiliki berupa IP Network dimana semua koneksinya akan berjalan apabila menggunakan IP Protokol [2].

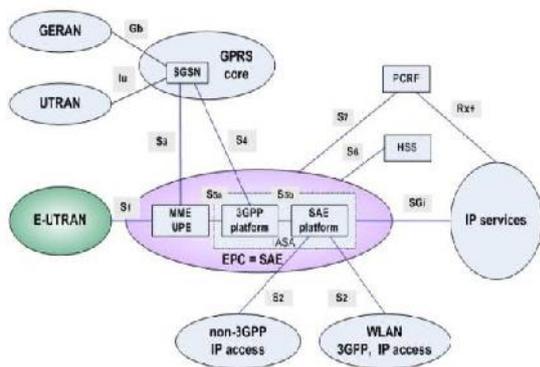


Gambar 1. Struktur Jaringan LTE [2].

### B. Arsitektur Teknologi LTE

Teknologi LTE memiliki arsitektur yang terdiri dari tiga bagian utama yaitu :

1. *Base Station Subsystem* (BSS) atau yang biasa disebut dengan *Radio Subsystem* (RSS) yang terdiri dari MS, BTS, BSC, dan TRAU.
2. *Network Switching Subsystem* (NSS) yang terdiri dari MSC, HLR, VLR, AuC, dan EIR.
3. *Operation and Maintenance System* (OMS).



Gambar 2. Arsitektur LTE [9].

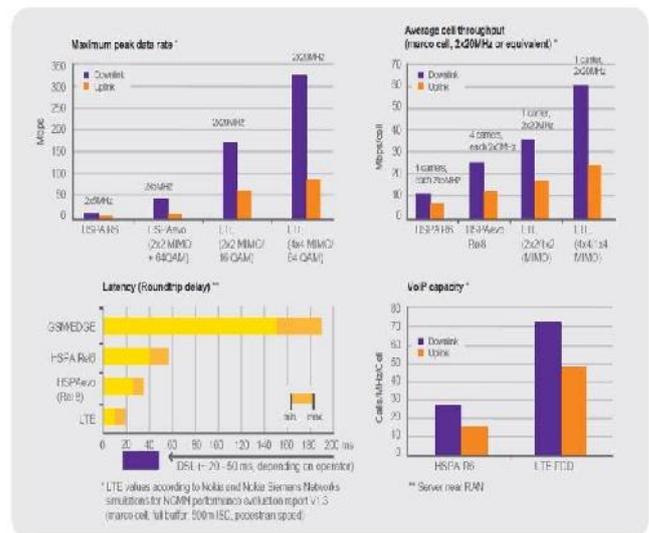
C. Perkembangan Jaringan Setiap Generasi

Terobosan baru yang ditemukan pertama kalinya adalah dengan ditemukannya jaringan 1G dimana jaringan 1G tersebut ditemukan pada era tahun 1980. Standar teknologi jaringan ini untuk campur tangan dari manusia sudah tidak begitu dibutuhkan lagi karena semuanya sudah bersifat otomatis dan bentuknya kecil karena ini adalah teknologi ponsel generasi pertama (1G) sudah tentu mereka membuat dengan serius [4]. Seiring dengan pergantian tahun dan zaman sudah berubah maka ditemukanlah teknologi seluler jaringan digital pada era tahun 90-an, generasi kedua ini atau kita sebut 2G sudah tentu memiliki kelebihan dari generasi yang sebelumnya, dimana untuk 2G ini menggunakan mekanisme *Time Division Multiple Access* (TDMA) dan *Code Division Multiple Access* (CDMA) dalam teknik komunikasinya [4]. Setelah kemunculan 2G, seiring dengan berjalannya waktu maka munculah generasi selanjutnya yaitu generasi 2.5 (2.5G), generasi ini merupakan peningkatan dari generasi yang sebelumnya yaitu 2G yang platform GSM sudah disempurnakan [4]. Karena kebutuhan telekomunikasi sudah semakin meningkat kemudian munculah generasi 3 atau disebut dengan 3G, dimana 3G memiliki kemampuan untuk transfer data sebesar 144 kbps pada kecepatan pengunannya 100 km/jam, mempunyai kecepatan transfer data 384 kbps pada kecepatan berjalan kaki dan memiliki kecepatan 2 Mbps pada user diam [4]. Namun jaringan 3G ini lebih disempurnakan lagi menjadi jaringan 3.5G atau biasa disebut dengan super 3G. Jaringan 3.5G disebut super 3G karena jaringan ini memiliki kecepatan transfer data melebihi teknologi jaringan 3G yaitu untuk kecepatan transfer datanya diatas 2Mbps, sehingga teknologi jaringan 3.5G dapat digunakan untuk melayani komunikasi multimedia yang lebih canggih seperti contoh akses internet, *video sharing*, *streaming*. Jadi yang dimaksud termasuk kedalam teknologi jaringan 3.5G ini adalah HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*) [4]. Teknologi LTE memiliki beberapa kelebihan yaitu :

- a) LTE memiliki UE (*User Equipment*), dimana UE merupakan suatu teknik optimasi yang dapat meningkatkan kinerja sistem. Pada dasarnya UE

disini memiliki sebuah transmitter yang berfungsi untuk penghematan biaya dan penghematan dalam penggunaan baterai.

- b) Prinsip LTE mendukung layanan mobilitas yang tinggi serta berbasis jaringan IP.
- c) Menjamin kualitas layanan yang baik.
- d) Jadi LTE disini dikembangkan oleh 3GPP.
- e) Selain hal tersebut diatas LTE merupakan evolusi dari operator seluler 3G yang komunikasinya berbasis *voice* dan data.



Gambar 3. Perbandingan LTE dengan metode akses lainnya [10].

III. IMPLEMENTASI LONG TERM EVOLUTION DI DUNIA

Untuk implementasi LTE di dunia pada paper ini kami mengambil contoh implementasi LTE di India. Seperti yang kita ketahui bahwa Negara India adalah Negara yang sukses dalam bidang telekomunikasi dimana pada jaringan mobilnya berani untuk masuk ke dalam pedesaan dan pada saat itu untuk listrik, air minum, dan kereta api belum tercapai. Sebuah Negara yang memiliki lebih dari satu miliar orang mampu membuat suatu kebanggaan. Bahkan setelah dua dekade ini Negara India telah menggunakan telepon nirkabel, dimana penggunaan ini didukung oleh pendapatan yang mampu memberikan kontribusi 90%. Persaingan sengit dan jatuh tarif yang terjadi di India mampu membuat operator telekomunikasi untuk menempatkan ponsel di daerah pedalaman dan pedesaan. Mengingat revolusi 2G tidak cukup untuk mencapai tujuan-tujuan sosial pemerintah di India, maka dalam kebijakan telekomunikasi 2012 pemerintah telah menetapkan suatu tujuan untuk menyediakan *broadband* yang terjangkau untuk tahun 2015 mendatang. Dimana untuk mencapai 175 juta koneksi *broadband* pada tahun 2017 dan 600 juta di tahun 2020 minimal memiliki kecepatan 2Mbps download dan tersedia 100Mbps. Di daerah-daerah pedesaan dan terpencil untuk koneksi *broadband*nya disediakan melalui

tembaga, serat optik dan *Digital Subscriber Line* (DSL). Dengan menggunakan *broadband* nirkabel ini selain jaringan kabel yang akan mengurangi instalasi untuk segi biaya sangat signifikan.

#### A. Kesulitan Menerapkan 4G di India

Kesulitan dalam menerapkan jaringan 4G di Negara India yaitu pertama dari segi perangkat yang kurang. Tidak seperti 2G dan 3G dimana memiliki band-band spektrum yang cukup seragam di berbagai negara, 4G ditawarkan dalam berbagai band frekuensi di berbagai negara. Untuk pelanggan 4G saat ini adalah AS yang dilayani oleh Verizon dan AT & T dengan memiliki band 700 MHz, sedangkan Eropa menggunakan 2,6 GHz kemudian untuk China dan Jepang masing-masing menggunakan band 2,5 GHz dan 2,1 GHz. Namun semua pemain swasta di India telah menerima spektrum 4G di 2,3 GHz sedangkan BSNL dan MTNL memiliki band di 2,5 GHz. Hal ini menempatkan pembatasan interoperabilitas perangkat 4G di seluruh daerah dengan band-band spektrum yang berbeda. Hal ini juga menyebabkan produksi terfragmentasi dari perangkat seperti handset, modem USB, tablet, dan lain-lain yang mengarah biaya akan menjadi lebih tinggi.

#### B. Di India Hanya Layanan Data 4G, VoIP Belum Tersedia

Layanan 4G sama halnya seperti layanan 3G, yaitu tidak menawarkan layanan yang berbasis Voice melalui jaringan ponsel tetapi sebagai *Voice Over Internet Protocol* (VoIP). Perbedaan utama antara telepon normal dengan telepon internet adalah :

- Dalam telepon biasa yang digunakan adalah teknologi circuit switching.
- Namun pada telepon internet yang digunakan adalah packet switching.

Di negara yang maju seperti Amerika Serikat dan Swedia dimana 4G telah diterapkan, untuk paket datanya diintegrasikan dengan paket 3G hanya untuk suara saja. Singkatnya yang login ke jaringan 4G akan sangat lancar ditransfer ke jaringan 3G saat ia menerima panggilan suara. LTE (VoLTE) adalah bentuk baru dari VoIP dan pada tahap persidangan di beberapa negara, di India tidak semua penyedia layanan 4G memiliki pilihan untuk memberikan layanan 4G tersebut bisa berjalan dengan lancar serta menawarkan layanan 2G/3G untuk layanan data dan suara pada handset yang sama karena hanya Aircel, BSNL, dan MTNL antara pemegang lisensi 4G yang memiliki layanan 2G/3G. Jika pemerintah menerima rekomendasi TRAI untuk membuat spektrum teknologi yang netral, hal ini bisa memungkinkan operator untuk menyediakan layanan 2G, 3G, atau 4G menggunakan spektrum yang sama. Karena tidak ada kejelasan apakah VoIP akan diijinkan sepenuhnya di India dan untuk saat ini layanan 4G terbatas hanya untuk data terkait penggunaannya saja.

#### C. Spektrum Frekuensi LTE di India

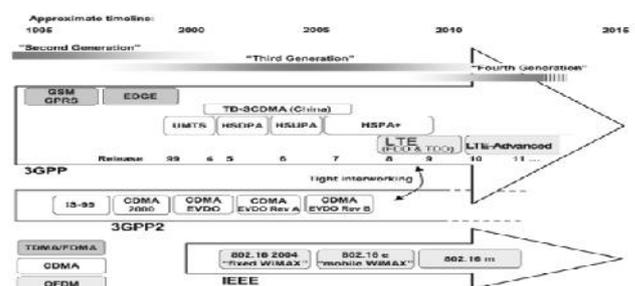
Di India pengalokasian spektrum frekuensi LTE untuk perusahaan swasta yang memegang 4G beroperasi pada 2,3 GHz dan 2,5 GHz. Namun untuk BSNL dan MTNL memiliki band 2,5 GHz.

## IV. IMPLEMENTASI LONG TERM EVOLUTION DI INDONESIA

Pada bagian pembahasan implementasi LTE di Indonesia kami mengambil referensi dari beberapa buku dan juga media sosial seperti Wikipedia. Dimana kami melakukan analisa mengapa jaringan 4G di Indonesia tidak bisa dijalankan atau diimplementasikan dengan baik dan sempurna, apa penyebab dari hal tersebut.

#### A. Teknologi Jaringan 4G

Seperti yang kita ketahui bahwa teknologi jaringan 4G merupakan standar teknologi wireless yang dikeluarkan oleh IEEE (*Institut of Electrical and Electronics Engineering*). Untuk saat ini standar yang memenuhi teknologi jaringan 4G adalah WiMAX dan LTE. Dibawah ini adalah gambar dari perkembangan teknologi *wireless* untuk setiap tahunnya.



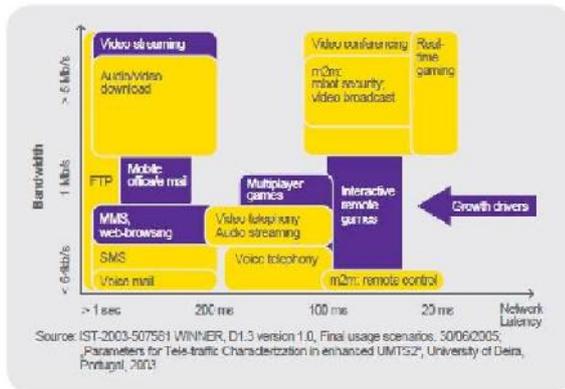
Gambar 4. Perkembangan Teknologi Wireless [3].

Saat ini untuk di Indonesia teknologi jaringan 4G yang baru memenuhi standarnya adalah WiMAX dan LTE. Banyak yang mengatakan bahwa teknologi jaringan 4G adalah teknologi jaringan 3G yang disempurnakan. Jika sistem teknologi jaringan 4G mampu memberikan kapasitas data yang lebih besar dari teknologi generasi yang sebelumnya maka teknologi jaringan 4G akan dapat menyediakan solusi IP yang komprehensif dimana suara, data, serta arus multimedia dapat sampai kepada pengguna kapan saja dan dimana saja. Namun sistem 4G ini masih membingungkan dan masih belum ada definisi yang formal, karena beberapa pendapat mengatakan bahwa 4G merupakan sistem yang berbasis IP terintegrasi penuh [7]. LTE dikatakan standar yang memenuhi untuk teknologi jaringan 4G, karena LTE merupakan standar komunikasi yang memiliki akses data nirkabel tingkat tinggi pada jaringan yang berbasis EDGE/GSM dan UMTS/HSPA. Dengan adanya teknologi jaringan 4G maka pengguna dapat melakukan download ataupun upload video dengan kapasitas data yang tinggi serta media lainnya seperti kita ingin meng-upload file berukuran besar di email kita. Pada UMTS kecepatan maksimum transfer datanya adalah 2Mbps sedangkan untuk HSPA kecepatan transfer datanya bisa mencapai 14Mbps pada sisi downlink dan untuk sisi uplink mencapai 5,6Mbps.

Untuk tren yang dapat mempengaruhi komunikasi *mobile* adalah [10]:

- Akses aplikasi internet
- Aplikasi web 2.0
- Layanan *streaming* seperti video dan tv

- d) Aplikasi game online dan game waktu nyata
- e) Perangkat *mobile office*



Gambar 5. Tingkatan kebutuhan Bandwidth dengan Tingkatan Latency [10].

### B. Kendala Teknologi Jaringan 4G di Indonesia

Dari berbagai aspek menyebutkan bahwa teknologi jaringan 4G di Indonesia belum bisa dijalankan dengan sempurna. Penyebab yang mengakibatkan hal tersebut adalah dari segi aspek regulasi, *hardware* maupun *software* sebagai pendukung dan penyebab tersebut sudah dibahas oleh para ahli di bidang telekomunikasi dan jaringan multimedia. Di dalam bisnis telekomunikasi dan jaringan multimedia, regulasi disini sangat memegang peranan yang paling penting. Yang termasuk regulasi dalam bidang telekomunikasi dan jaringan multimedia adalah seperti pada tarif, interkoneksi layanannya, spektrum frekuensi dalam ketersediaannya serta penomeran. (Gunawan Wibisono dan Gunadi Dwi Hutomo, 2010; 196)

Yang menjadi kendala dalam teknologi jaringan 4G di Indonesia sendiri adalah dari segi regulasi ketersediaan frekuensinya karena sumber daya yang terbatas disini adalah frekuensi oleh karena itu pemanfaatannya harus semaksimal mungkin untuk kesejahteraan masyarakatnya. Untuk regulasi dalam aspek *hardware* teknologi jaringan 4G adalah LTE. Teknologi jaringan 4G di Indonesia seperti yang telah kita ketahui bahwa LTE merupakan standar salah satunya, tetapi LTE untuk teknologi jaringan 4G bukan standar yang sebenarnya setelah di uji coba oleh beberapa operator yang berada di Indonesia. Uji coba untuk LTE di Indonesia yaitu LTE release-8, dimana ini hanya menjadi standar untuk teknologi 3GPP (*Third Generation Partnership Project*) [8].

Jadi teknologi jaringan 4G belum bisa digunakan dengan sempurna di Indonesia itu disebabkan oleh adanya kendala di regulasi dan kendala tersebut di Indonesia sendiri belum mengaturnya terutama dalam hal ketersediaan frekuensi, padahal hal tersebut sangat penting dalam menjalankan teknologi jaringan 4G. Dari penjabaran tersebut maka yang sangat menjadi faktor utama dan sangat berpengaruh pada sistem layanan LTE 4G di Indonesia yaitu dari segi regulasi di Indonesia yang belum diatur dengan baik [7]. Regulasi yang paling utama disini yaitu frekuensi, karena seperti yang telah dikatakan oleh salah satu pakar di bidang telekomunikasi dan

jaringan multimedia yang bernama Joko Suryana dalam media cetak menyebutkan bahwa pita frekuensi yang biasa digunakan LTE di dunia yaitu 700/800 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz dan 2600 MHz. Permasalahan di Negara Indonesia sendiri adalah dari frekuensi-frekuensi yang telah disebutkan oleh Joko Suryana selaku pakar telekomunikasi dan jaringan multimedia bahwa frekuensi tersebut sudah digunakan oleh para operator selular maupun para penyiaran sehingga untuk saat ini tidak ada alokasi frekuensi yang kosong untuk sistem LTE tersebut. Kemudian menurut Herfina Haryono, Direktur perencanaan dan pengembangan Telkomsel pada saat itu masih dalam suatu artikel media cetak menegaskan tinggal menunggu regulasi saja, jika sudah mendapat izin maka akan bisa segera diimplementasikan. Untuk mendukung broadband termasuk implementasi LTE di Indonesia, Telkomsel menambah investasi yang sebesar 50 persen *capex (capital expenditure)* dialokasikan untuk jaringan 3G.

### V. KESIMPULAN

Penyebab mengapa layanan LTE 4G belum bisa dinikmati dengan baik di Indonesia, adalah karena aspek regulasi. Hal tersebut tidak dapat dipungkiri karena regulasi sangat memegang peranan penting, khususnya dalam bisnis telekomunikasi dan jaringan multimedia. Aspek regulasi yang disebut adalah seperti ketersediaan frekuensi, tarif, interkoneksi, konten serta dalam segi penomeran pun bisa disebut dengan aspek regulasi. Bukan hanya regulasi saja yang menjadi penyebab utamanya, selain itu dalam aspek *hardware* maupun *software* juga menjadi penyebab mengapa layanan LTE 4G tidak bisa dinikmati oleh masyarakat Indonesia. Hal tersebut terjadi dikarenakan modem untuk layanan 4G masih sangat dalam jumlah yang terbatas dan infrastruktur untuk layanan 4G belum merata di seluruh Indonesia.

### REFERENSI

- [1] Thomas Sri Widodo, Teknologi WiMAX. Graha Ilmu, 2008.
- [2] <http://www.teknoup.com/mobile/forum/topic/1289/tentang-teknologi-lte-long-term-evolution>, diakses pada tanggal 04 September 2013.
- [3] Nuraksa Makodian, Lingga Wardhana, *Teknologi Wireless Communication dan Wireless Broadband*. Andi, 2010.
- [4] <http://ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2007/07/anjars-teknologi-39.pdf>, "sekilas tentang teknologi 3G", diakses pada tanggal 04 September 2013.
- [5] [www.wimaxforum.com](http://www.wimaxforum.com), diakses pada tanggal 06 September 2013.
- [6] Uke Kurniawan, Galuh Prihatmoko, Denny Kusuma Hendraningrat, Sigit Dedi Purwanto. *Fundamental Teknologi Seluler LTE*. Rekayasa Sains, 2011.
- [7] Wibisono Gunawan, Gunadi Dwi Hutomo, 2010. *Mobile Broadband*. Bandung: Informatika.
- [8] <http://www.teknokers.com/2012/03/kenapa-di-indonesia-tidak-ada-4g-ini.html>, diakses pada tanggal 10 September 2013.
- [9] Skopljak- Ramovic, A.; Pivac, S., "The challenge of implementation of long term evolution / system architecture evolution (LTE/SAE)", MELECON 2010 - 2010 15th IEEE Mediterranean Electrotechnical Conference pp. 1241 – 1246, 2010.
- [10] <http://www.nokiasiemensnetworks.com/>, diakses pada tanggal 04 Oktober 2013.