

DOI: doi.org/10.21009/03.SNF2017.01.OER.06

STUDI PERKEMBANGAN TEKNOLOGI 4G – LTE DAN WIMAX DI INDONESIA

Untsaa Shabrina^{a)}, Wisnu Broto^{b)}

*Program Studi Elektro, Fakultas Teknik Elektro Universitas Pancasila Jakarta, Jl. Raya Lenteng Agung,
Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta*

Email : ^{a)}untsaashabrina@yahoo.com , ^{b)}wisnu.agni@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi Long Term Evolution (LTE) merupakan standar teknologi jaringan komunikasi pada tahun 2010, sebagai perkembangan dari GSM (Global System for Mobile Communication)/ EDGE (Enhanced Data Rate for GSM Evolution) dan UMTS (Universal Mobile Telephone Standard)/HSDPA (High Speed Downlink Packet Access). WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) adalah sebuah forum industri yang mensertifikasi dan menstandarisasi produk-produk yang mengimplementasikan standar IEEE 802.16 WirelessMAN. Studi ini bertujuan untuk memberikan gambaran perkembangan teknologi 4G-LTE dan Wimax di Indonesia. Hasil studi menunjukkan bahwa, LTE mampu memberikan kecepatan downlink hingga 100 Mbps dan uplink hingga 50 Mbps, sedangkan WiMAX merupakan teknologi nirkabel yang dapat mengatasi berbagai aplikasi dengan cakupan MAN (Metropolitan Area Network), diantaranya untuk koneksi backhaul, dapat mengatasi permasalahan pada koneksi backhaul WiFi, untuk meng-upgrade jaringan Speedy maupun Flexi.

Kata Kunci: LTE, Wimax, 4G

ABSTRACT

Long Term Evolution Technology (LTE) is a standard communications network technology in 2010, as the development of GSM (Global System for Mobile Communication) / EDGE (Enhanced Data Rate for GSM Evolution) and UMTS (Universal Mobile Telephone Standard) / HSDPA (High Speed Downlink Packet Access). WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) is an industry forum that certifies and standardizes products implementing the IEEE 802.16 Wireless MAN standard. This study aims to provide an overview of the development of 4G-LTE and WiMAX technology in Indonesia. The results show that, LTE is able to provide downlink speeds up to 100 Mbps and uplink up to 50 Mbps, while WiMAX is a wireless technology that can overcome various applications with MAN coverage (Metropolitan Area Network), such as backhaul connection, can overcome problems on WiFi backhaul connection, to upgrade Speedy network or Flexi.

Keywords: LTE, Wimax, 4G

PENDAHULUAN

Teknologi 4G merupakan pengembangan dari teknologi 3G dan 3.5G. Teknologi 4G merupakan jaringan pita lebar dengan memberikan layanan sangat cepat untuk akses data. Pada generasi pertama (1G), hampir semua pada generasi ini merupakan system analog dengan kecepatan rendah (low

speed) dengan voice sebagai objek utama, teknologi 1G antara lain : AMPS (Advanced Mobile Phone Service) atau IS 36 berkembang pertama kali di Amerika Serikat. Menggunakan frekuensi 800 MHz. NMT (Nordic mobile telephone) juga menggunakan teknologi analog. Kemudian masuk generasi kedua 2G sudah masuk teknologi digital dilanjutkan dengan teknologi 2,5G (GPRS). Teknologi GSM 900, merupakan teknologi 2G dengan lebar bandwidth 900 MHz[1]. Teknologi jaringan selular 3G, UMTS (Universal Mobile Telephone Standart). System teknologi 3G yang digunakan di Indonesia menggunakan teknologi WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access), yang memungkinkan kecepatan data mencapai 384 kbps .

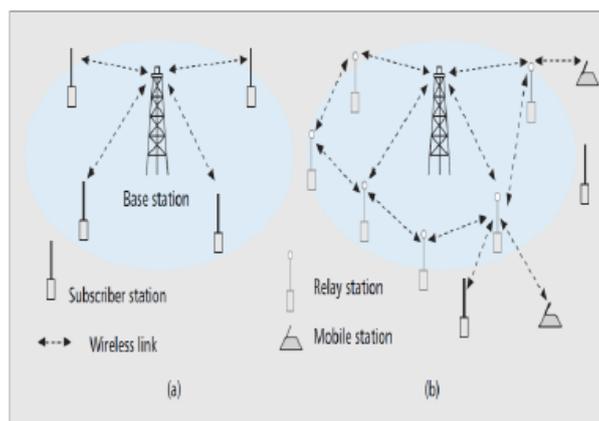
Teknologi 4G menyediakan solusi IP yang terintegrasi dimana suara, data dan arus multimedia sampai kepada pengguna kapan saja dan dimana saja, yang mampu menghasilkan kecepatan hingga 100 Mbps hingga 1Gbps. Terdapat 2 kandidat standart untuk 4G yaitu standart WiMAX dan LTE (Long Term Evolution). Teknologi WiMax biasa disebut teknologi 3,5G, dengan kecepatan data mencapai 70Mbps dengan jarak 48 km, tetapi pada prakteknya WiMAX hanya dapat mengirim data pada kecepatan 10 Mbps untuk jarak 10 km untuk daerah yang bebas dari gangguan (di luar kota) dan 10 Mbps untuk jarak 2 km didaerah urban (perkotaan).

TEKNOLOGI WIMAX (WORLDWIDE INTEROPERABILITY FOR MICROWAVE ACCESS)

WiMAX adalah standar IEEE 802.16e-2004 BWA (Broadband Wireless Access). Teknologi BWA merupakan teknologi terbaru yang telah menarik perhatian banyak kalangan industri nirkabel. kemampuannya untuk menyediakan akses broadband ke daerah-daerah di mana sulit memiliki infrastruktur kabel, merupakan keuntungan utama dari WiMAX. Teknologi ini juga menawarkan akses broadband yang fleksibel biaya efektif dan efisien. IEEE 802.16e-2004 standar diumumkan September 2004 berfokus pada BWA.

Makalah ini menggambarkan ikhtisar WiMAX, menguraikan komponen arsitektur fundamental untuk WiMAX. Yang membedakan WiMAX dengan Wi-Fi adalah standar teknis yang bergabung di dalamnya. Jika Wi-Fi menggabungkan standar IEEE 802.11 dengan ETSI (European Telecommunications Standards Institute) HiperLAN sebagai standar teknis yang cocok untuk keperluan WLAN(Wireless Local Area Network), sedangkan WiMAX merupakan penggabungan antara standar IEEE 802.16 dengan standar ETSI HiperMAN. WiMAX memiliki daerah jangkauan sekitar 50 km [2].

ARSITEKTUR WIMAX



GAMBAR 1.

WiMAX memiliki 4 komponen arsitektur dasar: (1). Base Station (BS), node yang menghubungkan perangkat pelanggan nirkabel ke jaringan operator. Sebuah BS terdiri dari, antenna transceiver dan peralatan transmisi gelombang elektromagnetik lainnya. BS biasanya merupakan perangkat yang tetap (fixed). Sebuah BS juga berfungsi sebagai Master Relay – Base Station di relay topologi multi-hop. (2). Subscriber Station (SS), merupakan node nirkabel tetap (fixed). Sebuah SS biasanya berkomunikasi hanya dengan BS. SS tersedia di kedua model outdoor dan indoor. (3).

Mobile Subscriber (MS), didefinisikan dalam IEEE 802.16e-2005, MS adalah node wireless yang bekerja pada kecepatan bergerak (mobile) dan mendukung mode manajemen daya yang disempurnakan operasinya. Perangkat MS biasanya kecil dengan daya yang rendah, misalnya, laptop, telepon selular, dan perangkat elektronik portabel. (4). Relay Station (RS). Ditetapkan di 802.16e IEEE-2009, RS dan SS dikonfigurasi meneruskan lalu lintas ke RSS lain, SS, atau MS dalam multi-hop Keamanan Zone [2].

PERKEMBANGAN TEKNOLOGI WIMAX DI INDONESIA

Jaringan WiMAX di Indonesia pertama kali digunakan di Aceh setelah bencana tsunami Desember 2004 (tetapi WiMAX belum terstandarisasi oleh IEEE sehingga disebut Pra-WiMAX) yang digunakan untuk membantu komunikasi antar wilayah di Aceh.



GAMBAR 2.

Dengan Wimax dapat membantu tingkat pengiriman data WiFi. Wimax beroperasi baik di frekuensi berlisensi mauouon yang tidak, menyediakan lingkungan yang teratur dan model ekonomi yang hidup untuk pembawa wireless (*wireless carriers*). Wireless dapat digunakan untuk jejaring dalam cara yang sama seperti protokol WiFi yang umum. Wimax merupakan protokol generasi kedua yang menyediakan penggunaan *bandiwidth* yang lebih efisien, menghindari interferenensi, dan ditujukan untuk kepadatan data yang lebih kompleks pada jarak transmisi yang lebih jauh.

TEKNOLOGI LTE (LONG TERM EVOLUTION)

LTE adalah lanjutan dan evolusi 3G dan 3.5G yang digunakan untuk menyediakan layanan tingkat kualitas yang sama dengan jaringan *wired*. 3GPP LTE (The 3rd Generation Partnership Project) adalah nama yang diberikan untuk standar teknologi komunikasi baru yang dikembangkan oleh 3GPP untuk mengatasi peningkatan permintaan kebutuhan akan layanan komunikasi. (3GPP) mulai bekerja pada evolusi sistem selular 3G pada bulan November, 2004.

Long Term Evolution adalah sebuah nama yang diberikan pada sebuah projek dan Third Generation Partnership Project (3GPP) untuk memperbaiki standar mobile phone generasi ke-3 (3G) yaitu UMTS WCDMA.

LTE ini merupakan pengembangan dan teknologi sebelumnya, yaitu UMTS (3G) dan HSPA (3.5G) yang mana LTE disebut sebagai generasi ke-4 (4G). Pada UMTS kecepatan transfer data maksimum adalah 2 Mbps, pada HSPA kecepatan transfer data mencapai 14 Mbps pada sisi downlink dan 5,6 Mbps pada sisi uplink, pada LTE ini kemampuan dalam memberikan kecepatan dalam hal transfer data dapat mencapai 100 Mbps pada sisi downlink dan 50 Mbps pada sisi uplink. Selain itu LTE ini mampu mendukung semua aplikasi yang ada baik voice, data, video, maupun IPTV[5].

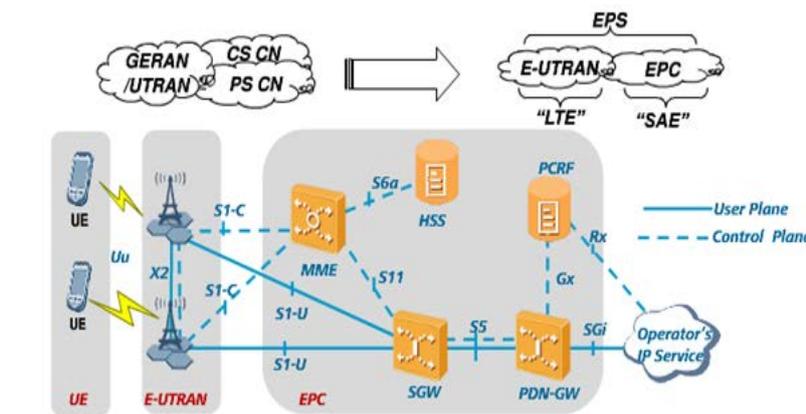
ARSITEKTUR JARINGAN LTE

Arsitektur LTE dikenal dengan suatu istilah SAE (*System Architecture Evolution*) yang menggambarkan suatu evolusi arsitektur dibandingkan dengan teknologi sebelumnya. Secara keseluruhan LTE mengadopsi teknologi EPS (*Evolved Packet System*). Arsitektur LTE dapat di lihat pada Gambar 2. Didalamnya terdapat tiga komponen penting yaitu UE (*User Equipment*), E-UTRAN (*Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network*), dan EPC (*Evolved Packet Core*)^[3].

Komponen-komponen LTE terdiri dari :

UserEquipment(UE) User equipment adalah perangkat dalam LTE yang terletak paling ujung dan berdekatan dengan user. Peruntukan UE pada LTE tidak berbeda dengan UE pada UMTS atau teknologi sebelumnya.

1. *UserEquipment(UE)* User equipment adalah perangkat dalam LTE yang terletak paling ujung dan berdekatan dengan user. Peruntukan UE pada LTE tidak berbeda dengan UE pada UMTS atau teknologi sebelumnya.
2. *E-UTRAN* , Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network atau E-UTRAN adalah sistem arsitektur LTE yang memiliki fungsi menangani sisi radio akses dari UE ke jaringan core. Berbeda dari teknologi sebelumnya yang memisahkan Node B dan RNC menjadi elemen tersendiri, pada sistem LTE E-UTRAN hanya terdapat satu komponen yakni Evolved Node B (eNode B) yang telah emnggabungkan fungsi keduanya. eNode B secara fisik adalah suatu base station yang terletak dipermukaan bumi (*BTS Greenfield*) atau ditempatkan diatas gedung-gedung (*BTS roof top*).



GAMBAR 3.

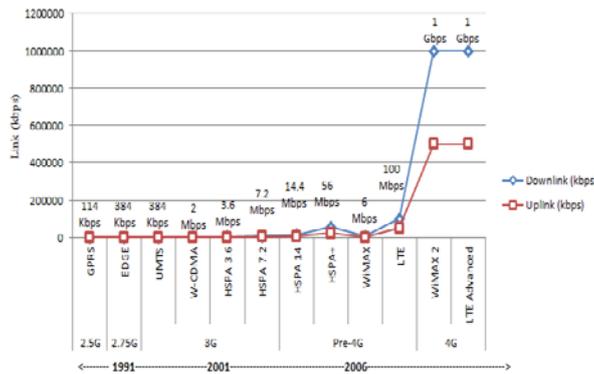
Evolved Packet Core (EPC) EPC adalah sebuah system yang baru dalam evolusi arsitektur komunikasi seluler, sebuah system dimana pada bagian *core network* menggunakan all-IP. EPC menyediakan fungsionalitas core mobile yang pada generasi sebelumnya (2G dan 3G) memiliki dua bagian yang terpisah yaitu *Circuit switch (CS)* untuk voice dan *Packet Switch (PS)* untuk data. EPC sangat penting untuk layanan pengiriman IP secara *end to end* pada LTE. Selain itu, berperan dalam memungkinkan pengenalan model bisnis baru, seperti konten dan penyedia aplikasi. EPC terdiri dari MME (*Mobility Management Entity*), SGW (*Serving Gateway*), HSS (*Home Subscription Service*), PCRF (*Policy and Charging Rules Function*), dan PDN-GW (*Packet Data Network Gateway*).

PERKEMBANGAN WIMAX DAN LTE DI INDONESIA

Penjualan komersial telah dimulai awal 2011 dengan merek dagang Sitra. Pada November 2011 Sitra menyatakan telah mempunyai 7.000 pelanggan sedangkan Berca baru melakukan komersial pada Februari 2011 dengan merk dagang WiGO^[1].

Dari kelima operator pemegang lisensi, sebenarnya Telkom dan First Media yang paling potensial mengembangkan WiMAX. Telkom dapat memanfaatkan teknologi WiMAX untuk mengupgrade jaringan Speedy maupun Flexi.

Teknologi LTE, berdasarkan paket data. Di Indonesia hardware berupa teknologi dari LTE sendiri yang telah di uji coba oleh beberapa operator di Indonesia bukanlah merupakan teknologi standard dari LTE 4G yang sebenarnya. Teknologi yang telah diuji coba di Indonesia merupakan LTE release – 8 yang mana teknologi tersebut hanya masih memenuhi spesifikasi 3GPP (*Third Generation Partneurship Project*) dan belum memenuhi spesifikasi standar IMT-advanced. Modem untuk 4G masih sangat terbatas dan infrastruktur yang mendukung 4G belum merata di seluruh Indonesia, seperti 3G, saat awal belum banyak perangkat yang mendukung, seiring bertambahnya permintaan maka perangkat itu akan tersedia dalam waktu dekat.



GAMBAR 4.

PENUTUP

Kesimpulan yang dapat diambil dari makalah ini adalah :

1. WiMAX dan LTE pada prinsipnya merupakan teknologi yang dirancang untuk mendukung layanan mobilitas yang tinggi serta dengan jaringan berbasis IP.
2. WiMAX berkembang dari operator yang dikembangkan dari operator komunikasi data, sedangkan LTE merupakan evolusi dari operator seluler 3G yang mengusung komunikasi berbasis *voice* dan data.
3. WiMAX dikembangkan oleh WiMAX forum, sedangkan LTE dikembangkan oleh 3GPP.
4. WiMAX berkembang dari operator yang dikembangkan dari operator komunikasi data, sedangkan LTE merupakan evolusi dari operator seluler 3G yang mengusung komunikasi berbasis *Voice* dan data.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada Program studi Elektro Fakultas Teknik Universitas Pancasila karena telah membantu saya untuk mengikuti Seminar Nasional Fisika UNJ 2017. Terima kasih kepada Wisnu Broto, ST., MT. (Dosen PTK Prodi Elektro Universitas Pancasila) atas bimbingannya untuk memandu penulisan jurnal dari awal sampai akhir.

REFERENSI

- [1] F. Fauzi, G. S. Harly, and H. Hanrais, "Analisis penerapan teknologi jaringan LTE 4G di Indonesia," *Majalah Ilmiah Unikom*, vol. 10, pp. 281-288, 2012.
- [2] H. Kurniawan and R. Pulungan, "Arsitektur, Keamanan dan Pasar WiMAX," in *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)*, 2015.
- [3] E. Kurniawati, R. Munadi, I. Wahidah, and D. Perdana, "OLSR and AODV routing protocol performance analysis in ad hoc mobile phone network to maintain the connectivity of cellular network," in *Telecommunication Systems Services and Applications (TSSA), 2014 8th International Conference on*, 2014, pp. 1-6.

- [4] L. Wardhana and N. Makodian, *Teknologi wireless communication dan wireless broadband*: Penerbit Andi, 2010.
- [5] G. Uke Kurniawan Usman, "Fundamental Teknologi Seluler Long Term Evolution (LTE)," ed: Bandung: Rekayasa Sains, 2011.