

SISTIM LONG TERM EVOLUTION (LTE) PADA SELULER - TEKNOLOGI DAN APLIKASI

1)Hamzah Hilal 2)Mudrik Alaydrus

Program Studi Magister Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana Jakarta
Email: 1)taura889@yahoo.com, 2)mudrikalaydrus@mercubuana.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi komunikasi wireless dengan kecepatan data yang tinggi didorong oleh tuntutan pengguna komunikasi data yang terus membesar. Kapasitas sistim yang ditandai dengan jumlah data yang dikirimkan dalam setiap detiknya bisa diperbesar dengan memperbesar bandwidth dari sistim komunikasi ini. Sistim komunikasi wireless generasi keempat 4G Long Term Evolution (LTE) memberikan solusi kecepatan data yang tinggi dengan teknik OFDM dan MIMO.

Kata Kunci: 4G, Internet, LTE, telekomunikasi wireless

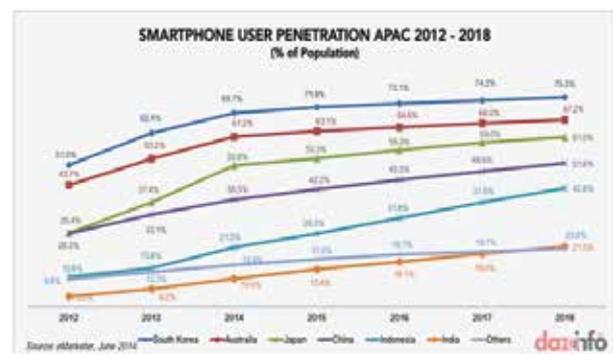
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada tahun 1990-an, telepon seluler dan internet memiliki dampak yang besar dalam masyarakat sejak diperkenalkan. Penggunaan ponsel telah mengalami pertumbuhan yang drastis. Ponsel, yang awalnya ditujukan untuk mobilitas layanan teleponi, dengan perkembangan penting dalam teknologi, mampu pula mengirimkan berbagai jenis data (multimedia). Evolusi terakhir ini dimotivasi dan dimungkinkan oleh popularitas eksponensial yang telah dialami internet sejak diperkenalkannya kepada masyarakat umum pada pertengahan tahun 1990an. Di akhir tahun 1990an, layanan internet diperluas ke telekomunikasi seluler. Banyak upaya dilakukan, baik di sektor industri maupun oleh lembaga penelitian, sehingga saat ini digunakan sistim wireless seluler terbaru yaitu sistim jaringan generasi keempat (Long Tern Evolution/LTE).

Penetrasi smartphone di dunia meningkat secara signifikan, dan terutama sekali kawasan Asia Pasifik telah muncul

sebagai pendorong penting di balik pertumbuhan ini. Gambar 1 menunjukkan Lebih dari separuh penduduk di Korea Selatan, Australia, Jepang dan China akan menggunakan smartphone pada 2018 (eMarketer 2014).



Gambar 1 Penetrasi pengguna Smartphone di Asia Pasifik

Secara keseluruhan, penetrasi smartphone di wilayah APAC kemungkinan akan mencapai 23,9% dari pengguna dunia pada akhir 2014, meningkat menjadi 34,9% pada 2018. China akan menguasa lebih dari

separuh pasar smartphone APAC tahun ini. Laporan tersebut menggambarkan skenario pasar smartphone India dan Indonesia yang sangat menarik. Penetrasi smartphone di Indonesia nampaknya hampir dua kali lipat dari India namun kontribusi India terhadap pasar smartphone regional akan lebih dari dua kali lipat dari kontribusi Indonesia. India memiliki basis pelanggan seluler terbesar kedua dengan 933 juta pelanggan, namun hanya 91,59 juta pelanggan ini yang menggunakan smartphone pada akhir Q1 2014. Dengan 1,29 miliar populasi, penetrasi smartphone di India diperkirakan mencapai angka 10% pada tahun 2014. Bahkan pada tahun 2018, hanya satu dari lima orang di negara ini yang diperkirakan memiliki smartphone.

Salah satu kemajuan teknologi terpenting yang ditawarkan oleh sistem seluler LTE adalah kecepatan transfers data yang sangat tinggi. Ada tiga hal penting yang menyebabkan kapasitas yang tinggi ini, gambar 2. Yang pertama adalah penggunaan sistem multi antenna (Multiple Input Multiple Output/MIMO), yang kedua penggunaan sistem modulasi yang tinggi, misalnya 256 QAM, yang menawarkan kecepatan dengan factor 8x lebih cepat dari modulasi dasar, dan teknologi yang paling anyar, yaitu agregasi sinyal pembawa (carrier aggregation/CA), yang menggabungkan beberapa sinyal pembawa untuk satu pengguna.



Gambar 2 Kapabilitas sistem LTE

1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Pembahasan penyuluhan meliputi: aspek teknologi dan kemampuan teknologi yang ada, yang memberikan pengaruh pada kemungkinan jenis bisnis yang bisa dikerjakan.

Pelatihan dan penyuluhan ini diberikan sebagai langkah kongkrit implementasi dari penyebaran/diseminasi pengetahuan mengenai teknologi seluler LTE.

1.3. Manfaat

Adapun manfaat yang diinginkan dari pengabdian pada masyarakat ini adalah peserta workshop bisa memahami sistem LTE, kemampuan dan peluang memanfaatkannya baik dari segi teknis, regulasi ataupun bisnis.

1.4. Tinjauan Pustaka

Di dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan sosialisasi tentang teknologi seluler 4G, yang terutama sekali membahas tentang permasalahan yang muncul yang dianggap belum diketahui oleh peserta sosialisasi ini, yaitu

- 1) Kemampuan sistem 4G LTE, pembedanya dengan sistem sebelumnya
- 2) Bentuk karakter saluran radio dan physical layer dari sistem 4G LTE
- 3) Modulasi dan OFDM sebagai sistem yang mengizinkan data rate yang tinggi

Untuk keperluan mencapai hal-hal yang disebutkan di atas, sosialisasi dan penyuluhan dibagi menjadi:

- 1) Tantangan dari sistem seluler LTE dan LTE-A:

Pembahasan ini meliputi kondisi saat ini yang menunjukkan adanya peningkatan penggunaan sistem komunikasi wireless terutama dari sisi data yang terus meningkat secara signifikan terutama di wilayah Asia Pasifik. Perkembangan kebutuhan dunia dan nasional ini mendefinisikan tuntutan (spesifikasi) yang diberikan kepada sistem 4G, yaitu berupa

kapasitas sistim dan jangkauan yang lebih diperluas, kecepatan download yang tinggi (>100 Mbps), latensi yang rendah, biasa pengoperasian yang rendah, sistim yang menunjang penggunaan antena dalam jumlah banyak (MIMO), penggunaan bandwidth yang fleksibel, serta integrasi sistim dengan sistim yang telah ada seperti 3G, Wifi dan lainnya

- 2) Pembahasan karakteristik saluran radio, yang memberikan gambaran masalah yang bisa muncul dalam memenuhi spesifikasi yang diberikan. Ruang bebas yang merupakan saluran dalam sistim komunikasi wireless merupakan salah satu tantangan terbesar dalam sistim telekomunikasi. Pengetahuan tentang tingkah laku saluran ini sangat penting dalam proses perancangan sistim dan pendimensiannya. Ada model-model yang diperkenalkan, yang didapatkan, baik melalui pengukuran (narrow dan wideband, MIMO, etc.), melalui perhitungan path loss, dan melalui analisa data statistik. Dalam banyak pengamatan sering kali dirangkumkan dalam besaran power delay profile (yang memberikan data kuantitatif tentang seberapa lama sinyal multipath sampai ke penerima dengan suatu besaran daya tertentu), yang dikuantifikasikan dengan besaran coherence time (rentang waktu yang diperhitungkannya kontribusi multipath) dan coherence bandwidth (yang merupakan kebalikan dari coherence time)
- 3) Pembahasan Phy Layer yang merupakan jantung dari sistim 4G, yaitu interval frekuensi yang ada (yang terdiri dari 25 band yang berpasangan, dan 11 yang tidak berpasangan), band frekuensi ini diadopsi secara berbeda-beda, tergantung kesiapan dari penyedia jasa seluler ini di setiap masing-masing negara.

Multiple Input Multiple Output atau MIMO adalah teknik penggunaan antena dalam jumlah banyak, yang dengan teknik tertentu dan kondisi tertentu pula memungkinkan

menggandakan besar data rate yang bisa dihasilkan. Release 8 memberikan rekomendasi untuk downlink 2 x 4 sampai 4 x 4 (dipergunakan 2 antena pemancar dan 4 antena penerima, atau 4 antena pemancar dan 4 antena penerima) dan untuk uplink 1 x 2 atau 1 x 4. Jadi dengan jumlah band frekuensi yang banyak dan jumlah antena yang banyak, maka spesifikasi data rate yang dituntut bisa diraih.

Modulasi digital yang digunakan adalah Quadrature Phase Shift Keying (QPSK), 16 Quadrature Amplitude Modulation (16QAM) dan 64 Quadrature Amplitude Modulation (64QAM).

Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) adalah tema utama dalam 4G LTE. OFDM –lah yang menyebabkan sistim komunikasi wireless bisa mendapatkan data rate yang tinggi, tanpa terjadinya intersymbol interference yang diakibatkan oleh saluran yang multipath. Prinsip dasar dari OFDM adalah dipergunakannya sinyal sinus yang saling orthogonal satu dengan lainnya, atau secara matematika, digunakan sinyal sinus yang merupakan harmonis dari suatu frekuensi dasar tertentu, sehingga dengan suatu fasa tertentu, satu dengan lainnya akan saling tegak lurus. Teknik OFDM modern menggunakan implementasi inverse fast fourier transform (IFFT) untuk mendapatkan sinyal sinus yang merupakan harmonis (kelipatan) dari suatu frekuensi basis tertentu. Di sisi penerima digunakan FFT. Salah-satu yang sangat penting dalam penggunaan OFDM adalah sinkronisasi di pesawat penerima, yang bisa mereduksi performansi dari OFDM, bahkan menjadikan sistim ini menjadi tidak berguna.

2. METODE

2.1 Kerangka Pemecahan Masalah

Bentuk kegiatan yang telah dilaksanakan adalah memberikan materi

dengan bertatap muka secara langsung kepada peserta. Pelatihan yang telah dilakukan mengikutsertakan peserta yang merupakan sekelompok praktisi di bidang telekomunikasi. Berikut adalah hal-hal yang dilakukan sebagai bentuk perencanaan hingga pelaksanaan pelatihan :

1. Menentukan waktu dan tempat pelaksanaan
2. Menghubungi para praktisi sebagai undangan kegiatan.
3. Melaksanakan pelatihan.

Pada tahap pelaksanaan pelatihan, kegiatan telah didukung oleh pihak pelaksana dengan mempersiapkan sarana dan prasarana berupa modul pelatihan.

2.2 Metode Kegiatan

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah dalam bentuk pelatihan/Penyuluhan. Peserta diberikan modul dan diajak aktif untuk berlatih menggunakan perangkat telekomunikasi, perangkat Komputer dan Internet.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Realisasi Pemecahan Masalah

Persiapan Kegiatan Pengabdian pada Masyarakat. Sebelum kegiatan dilaksanakan

maka dilakukan persiapan-persiapan sebagai berikut :

1. Melakukan studi pustaka mengenai Sistem Seluler LTE.
2. Menentukan waktu pelaksanaan dan lamanya kegiatan pengabdian.
3. Menentukan dan mempersiapkan materi yang akan disampaikan dalam kegiatan pengabdian masyarakat.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian telah berlangsung pada :

Hari, Tanggal : Sabtu, 23 Maret 2019

Waktu : 13.30 WIB – 15.00 WIB

Jumlah Peserta : 18 Orang

Kegiatan pengabdian ini memiliki relevansi dengan kebutuhan pelatihan untuk paraktisi yang bekerja di bidang seluler dan umum.

3.2 Hasil Kegiatan

Berdasarkan wawancara, tanya jawab dan pengamatan secara langsung selama kegiatan pelatihan, hasil yang telah kami peroleh adalah sebagai berikut :

- Meningkatnya pengetahuan dan pemahaman para praktisi tentang prinsip sistim seluler, LTE, kemampuan LTE dan potensi pemanfaatannya.

Tabel 1. Target Capaian Luaran

No	Jenis Luaran	Indikator Capaian
1	Publikasi ilmiah pada jurnal ber ISSN/prosiding ¹⁾	Tidak Ada
2	Publikasi pada media masa cetak/online/repository PT ⁶⁾	Tidak Ada
3	Peningkatan daya saing (peningkatan kualitas, kuantitas, serta nilai tambah barang, jasa, diversifikasi produk, atau sumber daya lainnya) ⁴⁾	Tidak Ada
4	Peningkatan penerapan iptek di masyarakat (mekanisasi, IT, dan manajemen) ⁴⁾	Penerapan
5	Perbaikan tata nilai masyarakat (seni budaya, sosial, politik, keamanan, ketentraman, pendidikan, kesehatan) ²⁾	Penerapan
6	Publikasi di jurnal internasional ¹⁾	Tidak Ada
7	Jasa, rekayasa sosial, metode atau sistem, produk/barang ⁵⁾	Tidak Ada
8	Inovasi baru TTG ⁵⁾	Tidak Ada
9	Hak kekayaan intelektual (Paten, Paten sederhana, Hak Cipta, Merek dagang, Rahasia dagang, Desain Produk Industri, Perlindungan Varietas Tanaman, Perlindungan Desain Topografi Sirkuit Terpadu) ³⁾	Tidak Ada
10	Buku ber ISBN ⁶⁾	Tidak Ada

Keterangan:

- 1) Isi dengan belum/tidak ada, draf, submitted, reviewed, atau accepted/published
- 2) Isi dengan belum/tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan
- 3) Isi dengan belum/tidak ada, draf, atau terdaftar/granted
- 4) Isi dengan belum/tidak ada, produk, penerapan, besar peningkatan
- 5) Isi dengan belum/tidak ada, draf, produk, atau penerapan
- 6) Isi dengan belum/tidak ada, draf, proses editing/sudah terbit

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Melalui kegiatan pengabdian pada masyarakat yang telah dilakukan, kami dapat menyimpulkan bahwa :

1. Terdapat peningkatan pengetahuan dan pemahaman para peserta mengenai sistim LTE, dan kemampuannya
2. Meningkatnya pengetahuan tentang peluang pemanfaatan sistim ini dalam dunia bisnis.

4.2. Saran

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini sangat besar manfaatnya, terutama untuk meningkatkan pengetahuan, wawasan dan keterampilan masyarakat dalam penggunaan atau pengaplikasian perangkat teknologi. Maka untuk itu, terdapat beberapa catatan untuk kegiatan pengabdian pada masyarakat selanjutnya, antara lain :

1. Mengadakan sosialisasi dan pelatihan serupa pada praktisi lain dengan materi yang sama.
2. Adanya kesinambungan program pasca kegiatan pengabdian ini sehingga para praktisi benar-benar dapat mempraktekan pengetahuan tentang sistim LTE ini.

DAFTAR PUSTAKA

Tara Ali-Yahiya, Understanding LTE and Its Performance, Springer, 2011

Houman Zarrinkoub, Understanding LTE with MATLAB, Wiley, 2014.

Erik Dahlmann, 4G: LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband, Academic Press, 2014

Wikipedia (<https://id.wikipedia.org/wiki/LTE>) diakses tanggal