

ANALISIS PENERAPAN TEKNOLOGI JARINGAN LTE 4G DI INDONESIA

FADHLI FAUZI, GEVIN SEPRIA HARLY, HANRAIS HS

Jurusan Manajemen Bisnis Telekomunikasi dan Informatika
Institut Manajemen Telkom
Bandung

Development of network technology is becoming very rapidly, especially with 4G technology in same country. 4G mobile device is already in Indonesia, but still cannot implemented perfectly. The purpose of this analysis is to determine why 4G network technology still couldn't applied in Indonesia. 4G is a technology development from 3G. 4G system will provide comprehensive IP solution where voice, data and multimedia flows can be up anywhere and anytime, and 4G has a higher average data from the previous generation. After an analityc that we did lately, it turns out which causes LTE 4G network technology couldn't applied in Indonesia is a regulation problem, indonesia regulation still couldn't regulate about this problem yet, especially about the frequent itself.

Keywords : Generasi 4G, Jaringan LTE 4G di Indonesia

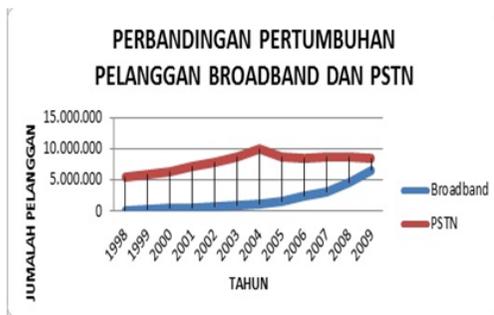
PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kebutuhan perangkat telekomunikasi dewasa ini tidak hanya untuk komunikasi suara, tetapi sudah merupakan tuntutan untuk komunikasi data, gambar dan video membentuk komunikasi multimedia. Komunikasi multimedia sudah menjadi keharusan dan ini dimungkinkan karena telah terjadinya konvergensi beberapa layanan seperti voice, data, gambar dan video. Telah banyak aplikasi layanan telekomunikasi yang banyak dinikmati user akibat dari konvergensi layanan yang terjadi. Aplikasi layanan telekomunikasi yang pada awalnya hanya layanan *fixed* sekarang ini telah dituntut untuk dapat dinikmati menggunakan perangkat bergerak seperti PDA atau Laptop. Beberapa aplikasi layanan multimedia yang sekarang banyak dinikmati antara lain adalah m-learning, m-banking, m-shopping

dan lain-lain. kemajuan teknologi telekomunikasi dan informatika biasa disebut *Informatics, Communication Technology* (ICT) telah banyak membantu pengguna dalam kehidupan sehari-hari. (Gunawan Wibisono dan Gunadi Dwi Hutomo, 2010; 3)

Dengan melihat perkembangan teknologi informasi pada saat ini dan perkembangan teknologi dibidang telekomunikasi yang berkembang pesat serta layanan komunikasi yang bergerak di dunia mobile evolutions memungkinkan penggunanya dapat saling berinteraksi satu sama lain. Perkembangan teknologi ini sendiri berkembang secara cepat dari generasi ke generasi. Dimulai dari generasi *Fixed Wireline* sampai kepada generasi *Broadband*, ini bisa dilihat dari pertumbuhan pengguna teknologi Wireless di Indonesia.



Gambar 1.
Pertumbuhan pelanggan broadband dan PSTN

Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa layanan PSTN terus meningkat atau terus mengalami pertumbuhan (*Growth*) hingga pada akhirnya tahun 2005 mengalami penurunan pertumbuhan pengguna. Berbeda dengan layanan *broadband* yang penggunaannya masih lebih kecil dari pengguna layanan PSTN namun terus meningkat dari tahun ke tahun.

Teknologi dari layanan *broadband* sendiri terus berkembang, dimulai dari generasi pertama atau biasa disebut dengan istilah 1G, dimana pada generasi ini memiliki standar teknologi *Nordic Mobile Telephone* (NMT) yang digunakan berbasis analog, kemudian masuk ke generasi 2G teknologi sudah berbasis digital dilanjutkan ke generasi 2.5G dengan peningkatan dalam kapasitas *Bandwidth* dari generasi sebelumnya sampai pada tahun 2000 an perkembangan teknologi telekomunikasi di dunia tersebut telah mencapai generasi 4G.

Untuk saat ini sendiri terdapat 3 kandidat pengusung teknologi 4G, yaitu *Longterm Evolution* (LTE) *ultra mobile broadband* (UMB) dan *Wimax* (*Worldwide Interoperability for microwive access II*). Namun dari ketiganya LTE adalah kandidat terkuat yang dipercaya akan memberikan keuntungan baik bagi operator maupun kepada pengguna.

Beberapa kelebihan diusung oleh teknologi 4G dengan jaringan LTE. Dibandingkan dengan teknologi 3.5G yang hanya memiliki kecepatan akses data 7.2 Mbps, maka 4G dapat memiliki kecepatan akses hingga 10 kalinya. Secara teori teknologi ini dapat menghasilkan kecepatan download hingga 100 Mbps. Kelebihan lain yang dimiliki oleh teknologi 4G yang menggunakan jaringan LTE ini adalah dapat menghemat biaya pengeluaran bagi operator yang sudah memiliki jaringan 3G dan HSDPA, memiliki jaringan yang cukup luas dan layanan data broadband dalam skala besar

Namun untuk di Indonesia sendiri teknologi 4G khususnya untuk teknologi *Long Term Evolution* (LTE) sendiri masih belum dapat dinikmati oleh seluruh masyarakat Indonesia. Generasi 3.5G merupakan teknologi terakhir yang dapat digunakan oleh masyarakat Indonesia. Sementara spesifikasi peralatan (*device*) yang digunakan telah memenuhi standar kualitas yang dibutuhkan untuk dapat menikmati layanan yang diberikan dari teknologi generasi 4G.

Maka dari itu di dalam tulisan ini akan disajikan mengapa teknologi LTE tersebut belum bisa dinikmati oleh masyarakat Indonesia, apakah penyebab belum bisa disajikannya layanan jaringan LTE di Indonesia. Maka dari itu penulis ingin mengangkat judul yaitu "**Analisis Penerapan Teknologi Jaringan LTE 4G di Indonesia**".

Rumusan Masalah

1. Apakah kelebihan teknologi LTE 4G di bandingkan dengan generasi sebelumnya ?
2. Mengapa layanan 4G belum dapat dinikmati oleh masyarakat di Indonesia ?
3. Apa yang menjadi faktor utama yang menyebabkan tidak adanya layanan 4G

LTE di Indonesia ?

Tujuan Penulisan

1. Mengetahui kelebihan dari LTE 4G
2. Mengetahui kenapa layanan LTE 4G belum dapat dinikmati oleh masyarakat di Indonesia.
3. Mengetahui faktor utama penyebab layanan LTE 4G di Indonesia belum dapat digunakan.

KAJIAN TEORI

Sistem Telekomunikasi

Menurut Saydam (2006: 7) telekomunikasi terdiri dari dua suku kata, yaitu tele = jarak jauh, dan komunikasi = kegiatan untuk menyampaikan berita atau informasi. Jadi telekomunikasi secara sederhana dapat diartikan sebagai suatu upaya penyampian berita dari satu tempat ke tempat lainnya (jarak jauh) yang menggunakan alat atau media elektronik. Telekomunikasi adalah setiap pemancaran, pengiriman, dan atau penerimaan dari setiap informasi dalam bentuk tanda-tanda, isyarat, tulisan, gambar, suara, dan bunyi melalui sistem kawat, optik, radio atau sistem elektromagnetik lainnya (Undang-undang RI no.36 tahun 1999 tentang Telekomunikasi).

Sistem telekomunikasi adalah seluruh unsur/elemen baik infrastruktur telekomunikasi, perangkat telekomunikasi, sarana dan prasarana telekomunikasi, maupun peyelenggara telekomunikasi, sehingga komunikasi jarak jauh dapat dilakukan

Agar dapat melakukan hubungan telekomunikasi, terdapat beberapa komponen pembangun system telekomunikasi yaitu :

- a. Informasi : merupakan data yang dikirim/diterima seperti suara, gambar,

file, tulisan.

- b. Pengirim : merubah informasi menjadi sinyal listrik yang siap dikirim.
- c. Media transmisi : alat yang berfungsi mengirimkan dari pengirim kepada penerima. Karena dalam jarak jauh, maka sinyal pengirim diubah lagi / dimodulasi agar dapat terkirim jarak jauh.

Prinsip Kerja Sistem Telekomunikasi sendiri ialah sebagai berikut

- a. Proses komunikasi diawali dengan sebuah pesan atau informasi yang harus dikirimkan dari individu/perangkat satu ke perangkat lain.
- b. Pesan/informasi tersebut selanjutnya dikonfersi kedalam bentuk biner atau bit yang selanjutnya bit tersebut di encode menjadi sinyal. Proses ini terjadi pada perangkat encoder.
- c. Sinyal tersebut kemudian oleh transmitter dikirimkan/dipancarkan melalui media yang telah dipilih.
- d. Dibutuhkan media transmisi (radio, optik, coaxial, tembaga) yang baik agar gangguan selama disalurkan dapat dikurangi.
- e. Selanjutnya sinyal tersebut diterima oleh stasiun penerima.
- f. Sinyal tersebut didecode kedalam format biner atau bit yang selanjutnya diubah kedalam pesan/informasi asli agar dapat dibaca/didengar oleh perangkat penerima

Bisnis Jasa Telekomunikasi

Bisnis adalah suatu kelompok atau organisasi yang menyediakan barang atau jasa yang kemudian dijual untuk mendapatkan keuntungan. Jasa ialah perbuatan, proses dan kinerja yang diberikan atau turut dihasilkan oleh suatu entitas atau orang untuk entitas lain atau orang. Sedangkan Telekomunikasi ialah pemancaran, pengiriman, dan atau penerimaan dari setiap informasi dalam bentuk tanda-tanda, isyarat, tulisan,

gambar, suara, dan bunyi melalui sistem kawat, optik, radio atau sistem elektromagnetik lainnya.

Jadi, Bisnis jasa Telekomunikasi ialah layanan Telekomunikasi untuk memenuhi kebutuhan bertelekomunikasi dengan menggunakan jaringan Telekomunikasi. Penyelenggaraan jasa Telekomunikasi sendiri terdiri dari ;

- a. Penyelenggaraan jasa telepon dasar
 - b. Penyelenggaraan jasa nilai tambah telepon
 - c. Penyelenggaraan jasa multimedia
- Contoh dari layanan Telekomunikasi sendiri dapat berupa *Fixed Lines*, selular, interkoneksi, network, data internet dan layanan IT lainnya.

Perkembangan Generasi Jaringan

a. 1G

Generasi pertama atau 1G merupakan teknologi *handphone* pertama yang diperkenalkan pada era 80-an dan masih menggunakan sistem analog. Generasi pertama ini menggunakan teknik komunikasi yang disebut *Frequency Division Multiple Access* (FDMA).

b. 2G

Teknologi generasi kedua muncul karena tuntutan pasar dan kebutuhan akan kualitas yang semakin baik. Generasi 2G sudah menggunakan teknologi digital. Generasi ini menggunakan mekanisme *Time Division Multiple Access* (TDMA) dan *Code Division Multiple Access* (CDMA) dalam teknik komunikasinya.

c. 2.5G

Teknologi 2.5G merupakan peningkatan dari teknologi 2G terutama dalam platform dasar GSM telah mengalami penyempurnaan, khususnya untuk aplikasi data. Untuk yang berbasis GSM teknologi 2.5G di implementasikan dalam GPRS (*General*

Packet Radio Services) dan WiDEN, sedangkan yang berbasis CDMA diimplementasikan dalam CDMA2000 1x.

d. 3G

ITU (*International Telecommunication Union*) mendefinisikan 3G (*Third Generation*) sebagai teknologi yang dapat unjuk kerja sebagai berikut

- Mempunyai kecepatan transfer data sebesar 144 kbps pada kecepatan user 100 km/jam.
- Mempunyai kecepatan transfer data sebesar 384 kbps pada kecepatan berjalan kaki.
- Mempunyai kecepatan transfer data sebesar 2 Mbps pada untuk user diam (stasioner).

e. 3,5G

Teknologi 3.5 G atau disebut juga super 3G merupakan peningkatan dari teknologi 3G, terutama dalam peningkatan kecepatan transfer data yang lebih dari teknologi 3G (>2Mbps) sehingga dapat melayani komunikasi multimedia seperti akses internet dan video sharing. Yang termasuk dalam teknologi ini adalah:

- *High Speed Downlink Packet Access* (HSDPA)
- *Wireless Broadband* (WiBro)

f. 4G

4G yang 500 kali lebih cepat daripada CDMA2000 dapat memberikan kecepatan hingga 1Gbps jika anda di rumah atau 100Mbps ketika anda bepergian. Bayangkan dengan kecepatan super itu anda dapat dengan mudah mendownload film dengan kualitas HD dalam waktu yang singkat tentu saja. 4G adalah singkatan dari istilah dalam bahasa Inggris: *fourth generation technology*. Istilah ini umumnya digunakan mengacu kepada pengembangan teknologi telepon selular. 4G

merupakan pengembangan dari teknologi 3G. Nama resmi dari teknologi 4G ini menurut IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) adalah '3G and beyond'. (www.ilmukomputer.org, diakses pada tanggal 29 mei 2012).

Generasi 4G

4G merupakan pengembangan dari teknologi 3G. Nama resmi dari teknologi 4G ini menurut IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) adalah '3G and beyond'. Sebelum 4G, *High-Speed Downlink Packet Access* (HSDPA) yang kadangkala disebut sebagai teknologi 3,5G telah dikembangkan oleh WCDMA sama seperti EV-DO mengembangkan CDMA2000. HSDPA adalah sebuah protokol telepon genggam yang memberikan jalur evolusi untuk jaringan *Universal Mobile Telecommunications System* (UMTS) yang akan dapat memberikan kapasitas data yang lebih besar (sampai 14,4 Mbit/detik arah turun).

Sistem 4G akan dapat menyediakan solusi IP yang komprehensif dimana suara, data, dan arus multimedia dapat sampai kepada pengguna kapan saja dan dimana saja, pada rata-rata data lebih tinggi dari generasi sebelumnya. Belum ada definisi formal untuk 4G. Bagaimanapun, terdapat beberapa pendapat yang ditujukan untuk 4G, yakni: 4G akan merupakan sistem berbasis IP terintegrasi penuh.

Teknologi Generasi 4G

a. Long Term Evolution (LTE)

LTE dibangun dengan tujuan untuk peningkatan efisiensi, peningkatkan layanan, pemanfaatan spectrum lain dan integrasi yang lebih baik. Hasil LTE ini adalah berupa evolusi release 8 dari UMTS standard termasuk modifikasi dari sistem

UMTS. LTE ini menjadi evolusi lanjutan dari 3G dan akan dikenal sebagai 4G yang nanti akan jauh lebih efisien dan simpel. LTE mampu melakukan Download dan Upload dari telepon selular dengan kecepatan ratusan Mbps. LTE dipersiapkan untuk format jaringan selular masa depan. Kekuatannya jauh melebihi yang sudah ada baik 3G HSDPA maupun HSUPA karena mampu mengalirkan data hingga 100Mbps untuk Downlink dan 50 Mbps untuk Uplink sehingga dapat mendukung jaringan yang berbasis IP.

b. Ultra Mobile Broadband (UMB)

UMB adalah nama lain untuk CDMA 2000 1x EV-DO revisi C yang dapat mendukung kecepatan data hingga 280Mbps pada kondisi puncak sehingga dapat dikategorikan kedalam generasi 4G. UMB didesain untuk dapat melayani layanan IP Based Voice (VOIP), Multimedia, Broadband, Entertainment dan jasa elektronik komersial juga mendukung penuh jaringan jasa wireless pada lingkungan *mobile*.

UMB mengkombinasikan aspek-aspek terbaik dari CDMA, TMD, LS-OFDM, dan OFDMA kedalam suatu Interface tunggal menggunakan mekanisme signaling dan Control optimasi yang lebih tinggi dan maju.

c. Mobile WiMax II (IEEE 802.16m)

Mobile WiMax disebut juga WiMax revisi E, yang standardnya dibuat oleh IEEE, menggunakan teknologi OFDM dan teknologi antenna. Mobile WiMax ini nantinya akan menjadi semacam personal broadband atau DSL *on the move*. Untuk teknologi ini, layanan yang dapat dinikmati adalah *Broadband mobile data* yang juga *non-mobile operator*. Beberapa content yang akan meramaikan WiMax kedepannya adalah VoIP, Game, Audio/Video Live.

Mobile WiMax akan mengarah ke layanan dimana pengguna tidak lagi bergantung pada jaringan akses dimana ia berada. Mobile WiMax menawarkan latency rendah, advanced security, QoS, dan *appropriate spectrum harmonization* serta *worldwide roaming capability*. Mobile WiMax dioptimalkan untuk *Dynamic Mobile Radio Channel*, menyediakan support untuk *hand of* dan *roaming*.

(Gunawan Wibisono dan Gunadi Dwi Hutomo, 2010; 12).

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Kelebihan teknologi LTE 4G

LTE adalah sebuah standar komunikasi akses data nirkabel tingkat tinggi yang berbasis pada jaringan GSM/EDGE dan UMTS/HSPA. Jaringan antarmuka-nya tidak cocok dengan jaringan 2G dan 3G, sehingga harus dioperasikan melalui spektrum nirkabel yang terpisah. LTE 4G juga diyakini mampu meningkatkan utilisasi teknologi yang telah ada sehingga dapat menekan biaya yang dibutuhkan untuk penerapannya.

Perubahan signifikan dibandingkan standar sebelumnya meliputi 3 hal utama, yaitu air interface, jaringan radio serta jaringan core. Di masa mendatang, pengguna dijanjikan akan dapat melakukan download dan upload video high definition dan konten-konten media lainnya, mengakses e-mail dengan attachment besar serta bergabung dalam video conference dimanapun dan kapanpun.

LTE juga secara dramatis menambah kemampuan jaringan untuk mengoperasikan fitur Multimedia Broadcast Multicast Service (MBMS), bagian dari 3GPP Release 6, dimana kemampuan yang ditawarkan dapat sebanding dengan DVB-H dan WiMAX. LTE dapat beroperasi pada salah satu pita spektrum seluler yang telah dialokasikan

yang termasuk dalam standar IMT-2000 (450, 850, 900, 1800, 1900, 2100 MHz) maupun pada pita spektrum yang baru seperti 700 MHz dan 2,5 GHz.

Beberapa kelebihan lainnya dari LTE 4G ialah ;

- a. Tingkat download sampai dengan 299.6 Mbit/s dan tingkat upload hingga 75.5 Mbit/s tergantung pada kategori perangkat yang digunakan.
- b. Peningkatan dukungan untuk mobilitas, sebagai contoh dukungan untuk terminal bergerak hingga 350km/jam atau 500 km/jam tergantung pita frekuensi
- c. Dukungan untuk semua gelombang frekuensi yang saat ini digunakan oleh sistem IMT dan ITU-R
- d. Di daerah kota dan perkotaan, frekuensi band yang lebih tinggi (seperti 2.6 GHz di Uni Eropa) digunakan untuk mendukung kecepatan tinggi *mobile broadband*.
- e. Dukungan untuk MBSFN (*Multicast Broadcast Single Frequency Network*). Fitur ini dapat memberikan layanan seperti Mobile TV menggunakan infrastruktur LTE, dan merupakan pesaing untuk layanan DVB-H berbasis siaran TV.

Penyebab-penyebab Layanan 4G belum dapat digunakan di Indonesia

Seperti kita ketahui bersama bahwa generasi teknologi Telekomunikasi terakhir yang dapat kita gunakan atau rasakan sebagai warga di Indonesia baru hanya sebatas pada generasi 3.5G dan belum dapat menggunakan secara maksimal dari layanan generasi 4G khususnya untuk teknologi *Long Term Evolution* (LTE). Berdasarkan tinjauan pustaka menyebutkan ada beberapa penyebab layanan dari generasi 4G tersebut belum dapat kita gunakan, penyebab-penyebab yang paling sering dibahas oleh media maupun oleh para ahli di bidang ini ialah dalam aspek Regulasi, dan Hardware serta Software pendukung.

Regulasi

Regulasi memegang peranan yang paling dalam dalam bisnis telekomunikasi. Ada banyak aspek regulasi yang mempengaruhi pertumbuhan bisnis telekomunikasi bergerak pita lebar seperti ketersediaan spektrum frekuensi, tarif, interkoneksi, konten, dan penomoran. (Gunawan Wibisono dan Gunadi Dwi Hutomo, 2010; 196)

Regulasi yang berkaitan dengan masalah pengadaan jaringan LTE ini ialah berkaitan dengan regulasi frekuensi. Frekuensi merupakan sumber daya yang terbatas, oleh karena itu pemanfaatannya harus untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat. Berikut ini daftar regulasi telekomunikasi di Indonesia. Referensi diambil dari website Ditjen Postel (sekarang Ditjen Pos dan Penyelenggaraan Informatika) Kementerian Kominfo. UNDANG-UNDANG DAN PERATURAN PEMERINTAH UU

- a. No.36 Tahun 1999 tentang Telekomunikasi
- b. PP No.52 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Telekomunikasi Jaringan Telekomunikasi.
- c. Kepmenhub No. 20 Tahun 2001 Penyelenggaraan Jaringan Telekomunikasi.

Pemerintah sudah memberikan jatah frekuensi kepada MNC Skyvision (Indovision), perusahaan televisi berbayar sebesar 2.6Ghz yang baru diberikan 150MHz dan belum digunakan sepenuhnya. Sedangkan untuk frekuensi rendah yang bisa digunakan oleh LTE adalah 800Mhz masih digunakan oleh stasiun TV analog. (www.teknoup.com) diakses pada 30 Mei 2012).

Hardware dan Software

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.

Selain itu, menurut Division Head Public Relation Indosat Bapak Djarot Handoko pada salah satu media cetak mengatakan perluasan teknologi 4G di Indonesia masih terkendala terbatasnya modem pendukungnya. "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 muncul dengan sendirinya," tambahnya.

Faktor Utama yang menyebabkan layanan LTE 4G belum ada di Indonesia

Dari kedua faktor penyebab belum adanya layanan LTE 4G di Indonesia saat ini yang menjadi faktor utama ialah dari masalah regulasi di Indonesia sendiri yang belum mengatur masalah ini. Terutama regulasi tentang frekuensi yang dapat digunakan. Menurut Joko Suryana salah satu pakar Telekomunikasi dalam salah satu artikel media cetak mengatakan beberapa pita frekuensi yang biasa digunakan oleh operator LTE di dunia yaitu 700/800 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz dan 2600 MHz.

Permasalahannya di Indonesia tambahnya, frekuensi - frekuensi yang telah disebutkan diatas seluruhnya sudah digunakan bai oleh operator selular maupun perusahaan penyiaran (Broadcasting) sehingga saat ini tidak ada lagi alokasi frekuensi yang kosong atau tersedia untuk LTE.

Kemudian menurut Herfini 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, Telkomsel menambah investasi yang sebesar 50 persen capek (capital expenditure) dialokasikan untuk jaringan 3G tambahannya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisa dan pembahasan yang dilakukan tentang “Analisis Penerapan Teknologi Jaringan LTE 4G di Indonesia”, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Kesimpulan

- a. Ada beberapa kelebihan teknologi LTE 4G yang sangat berbeda dengan teknologi sebelumnya, antara lain:
 - Tingkat download sampai dengan 299.6 Mbit/s dan tingkat upload hingga 75.5 Mbit/s tergantung pada kategori perangkat yang digunakan.
 - Peningkatan dukungan untuk mobilitas, sebagai contoh dukungan untuk terminal bergerak hingga 350km/jam atau 500 km/jam tergantung pita frekuensi
 - Dukungan untuk semua gelombang frekuensi yang saat ini digunakan oleh sistem IMT dan ITU-R
 - Di daerah kota dan perkotaan, frekuensi band yang lebih tinggi (seperti 2.6 GHz di Uni Eropa) digunakan untuk mendukung kecepatan tinggi mobile broadband.
 - Dukungan untuk MBSFN (Multicast Broadcast Single Frequency Network). Fitur ini dapat memberikan layanan seperti Mobile TV menggunakan infrastruktur LTE, dan merupakan pesaing untuk layanan DVB-H berbasis siaran TV.

- b. Salah satu yang menjadi penyebab kenapa layanan teknologi LTE 4G blom bisa dinikmati oleh masyarakat Indonesia, itu dikarenakan aspek regulasi. Karena regulasi memegang peranan yang paling penting dalam bisnis telekomunikasi. Ada banyak aspek regulasi yang mempengaruhi pertumbuhan bisnis telekomunikasi bergerak pita lebar seperti ketersediaan spektrum frekuensi, tarif, interkoneksi, konten, dan penomoran. Selain itu dari aspek Hardware serta Software pendukung, itu dikarenakan modem untuk 4G masih sangat terbatas dan infrastruktur yang mendukung 4G belum merata di seluruh Indonesia.
- c. Dari kedua faktor yang telah dibahas penyebab belum adanya layanan LTE 4G di Indonesia saat ini yang menjadi faktor utama ialah dari masalah regulasi di Indonesia sendiri yang belum mengatur masalah ini.

Saran

Dari hasil Analisis yang dilakukan mengenai Analisis Penerapan Teknologi Jaringan LTE 4G di Indonesia, maka sebaiknya pemerintah segera mengatur regulasi tentang penetapan jaringan teknologi LTE 4G, agar dapat diimplementasikan secepatnya di Indonesia, dan masyarakat Indonesia pun dapat merasakannya, terutama bagi yang telah memiliki *gadget* berbasis 4G.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Saydam, Gouzali. 2006. *Sistem Telekomunikasi di Indonesia*. Bandung: Alfabeta.
- Wibisono Gunawan, Gunadi Dwi Hutomo, 2010. *Mobile Broadband*. Bandung: Informatika

Internet

<http://www.teknokers.com/2011/12/taukah-kamu-apa-itu-4g-lte-ini-dia.html>
(Diakses pada tanggal 1 Juni 2012)

<http://www.teknoup.com/mobile/forum/topic/1289/tentang-teknologi-lte-long-term-evolution/> (Diakses pada tanggal 29 mei 2012)

http://id.wikipedia.org/wiki/LTE#LTE_di_Indonesia (Diakses pada tanggal 29 mei 2012)

<http://www.teknokers.com/2012/03/kenapa-di-indonesia-tidak-ada-4g-ini.html>
(Diakses pada tanggal 29 mei 2012)

<http://www.inilah.com/read/detail/1226592/kendala-teknologi-4g-di-indonesia> (Diakses pada tanggal 1 Juni 2012)

<http://mrbambang.wordpress.com/2011/08/19/belajar-dari-china-menyongsong-lte-di-indonesia/> (Diakses pada tanggal 30 mei 2012)

<http://ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2007/07/anjars-teknologi-3g.pdf>, "*sekilas tentang teknologi 3G*".
(Diakses pada tanggal 29 mei 2012)

