

# Kesiapan Operator Seluler dalam Mengimplementasikan Teknologi Long Term Evolution (LTE)

## *cellular operator readiness for implementing long term evolution (lte) technology*

Sri Ariyanti

*Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya dan Perangkat Pos dan Informatika  
Jl. Medan Merdeka Barat No. 9, Jakarta Pusat  
sri.ariyanti@kominfo.go.id*

Naskah diterima: 24 Januari 2012; Naskah disetujui: 25 Maret 2012

**Abstract**— This research addressed the LTE technology readiness of cellular operator using Net Readiness Framework modelling. The measurement criteria consist of Leadership, Governance, Competencies and Technology. The data was collected by distributing questionnaire to cellular operator in Indonesia and conducting depth interview to Regulator. Then the data was analyzed using descriptive quantitative data analysis techniques. The results showed that PT. Axis, PT. HCPT dan PT. Telkomsel has LTE Visionary readiness level or index which means company is very enthusiastic in changes and leads the risk of LTE implementation in company that is an integral part of enterprise business process. While PT. Indosat and PT. XL Axiata has LTE\_Leader readiness index which means company are able to adopt changes and inspire other company on LTE implementation. Later, PT. Smartfren has LTE Savvy readiness index which means company aware the causes and effects of changes of LTE to the company as the emergence of LTE, but has yet to adapt.

**Keywords**— readiness, cellular operator, Long Term Evolution (LTE)

**Abstrak**— Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kesiapan operator seluler dalam mengimplementasikan teknologi *Long Term Evolution (LTE)*. Model penelitian dengan menggunakan mengadopsi teknik Net Readiness Framework. Adapun kriteria pengukurannya terdiri dari *Leadership, Governance, Competencies dan Technology*. Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada operator seluler di Indonesia dan melakukan wawancara kepada regulator. Kajian ini menggunakan teknik analisis data kuantitatif deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PT. Axis, PT. HCPT dan PT. Telkomsel mempunyai tingkat kesiapan *LTE Visionary* yang berarti perusahaan sangat antusias dalam perubahan dan lebih dahulu mengambil resiko untuk mengimplementasikan LTE dalam organisasinya yang merupakan bagian yang tak terpisahkan proses bisnis perusahaan. PT. Indosat dan PT. XL mempunyai nilai kesiapan

*LTE leader* yang berarti perusahaan mampu mengadaptasi perubahan dan menginspirasi organisasi lain dalam penerapan LTE. PT. Smartfren pada tingkat kesiapan *LTE savvy* yang berarti operator seluler memahami sebab dan efek dari perubahan dari munculnya LTE terhadap organisasi, namun belum melakukan adaptasi.

**Kata Kunci**— Kesiapan, operator seluler, *Long Term Evolution (LTE)*

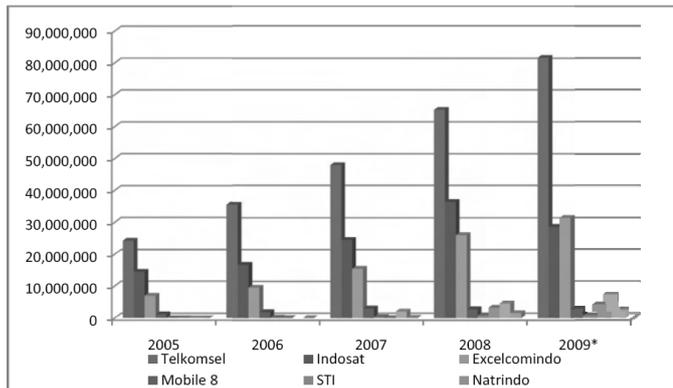
## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Teknologi telekomunikasi dan informasi saat ini semakin berkembang pesat seiring dengan berkembangnya zaman. Informasi sangat dibutuhkan dalam segala bidang, dari bidang pertanian sampai industri membutuhkan informasi untuk kelancaran produksi dan manajemen. Informasi dapat diakses dengan mudah dan cepat melalui internet. Internet merupakan salah satu teknologi telekomunikasi dan informasi yang sangat diminati dan dibutuhkan oleh masyarakat. Melalui internet mereka dapat berkomunikasi dan memperoleh informasi yang mereka butuhkan.

Telekomunikasi data mobile saat ini sangat diminati oleh masyarakat karena mereka dapat dengan mudah mengakses data dimana saja dan kapan saja. Semakin banyak penggunaannya maka semakin banyak kebutuhan bandwidth yang digunakan. Penggunaan bandwidth yang sama dengan pengguna yang berbeda akan mempengaruhi kecepatan akses data. Dengan bandwidth yang sama, pengguna semakin banyak maka kecepatan akses data akan semakin lambat. Sementara bandwidth atau frekuensi merupakan sumber daya yang terbatas. Untuk mengimbangi kebutuhan akan akses data yang cepat dan berkualitas bagus maka diperlukan teknologi baru yang lebih handal agar efisiensi penggunaan frekuensi dapat dipertahankan.

Jumlah pelanggan seluler dari tahun ke tahun semakin bertambah. Hal tersebut dapat ditunjukkan oleh data perkembangan jumlah pelanggan telepon seluler dari tahun 2005-2009 (gambar 1). Kebutuhan akan komunikasi secara mobile sangat diminati oleh masyarakat karena kemudahan untuk menggunakannya. Semakin banyak pelanggan maka akan dirasa kebutuhan teknologi baru yang menawarkan efisiensi bandwidth dan kecepatan akses data semakin dibutuhkan. Teknologi mobile yang digunakan operator saat ini dirasa belum mencukupi kebutuhan pelanggan yang semakin banyak.



Gambar 1 Perkembangan Jumlah Pelanggan Telepon Bergerak Seluler (Sumber: data statistik postal semester II tahun 2009)

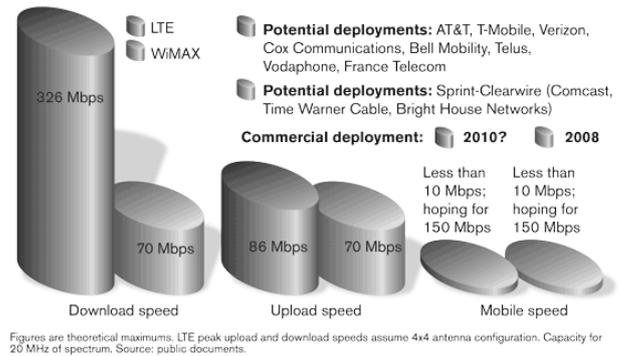
Salah satu teknologi generasi ke-4 (4G) yang menawarkan efisiensi dan akses data berkecepatan tinggi adalah teknologi Long term Evolution (LTE). Long term Evolution (LTE) merupakan salah satu teknologi jaringan telekomunikasi generasi keempat (4G) yang masih dalam tahap pengembangan oleh 3GPP dengan kemampuan pengiriman data mencapai kecepatan secara teoritis 100 Mbps untuk *downlink* dan 50 Mbps untuk *uplink* (wikipedia, 2011).

Teknologi LTE dirancang untuk menyediakan efisiensi spektrum yang lebih baik, peningkatan kapasitas radio, *latency* dan biaya operasional yang rendah bagi operator serta layanan pita lebar nirkabel bergerak kualitas tinggi untuk pengguna. Perubahan yang terjadi pada LTE dibandingkan standar sebelumnya ada tiga, yaitu *air interface*, jaringan radio, dan jaringan *core*. Dengan LTE, pengguna dapat mengunduh dan mengunggah video beresolusi tinggi, mengakses e-mail dengan lampiran besar, serta dapat melakukan video conference setiap saat. Kemampuan LTE lainnya adalah untuk mengoperasikan fitur *Multimedia Broadcast Multicast Service (MBMS)*, yang sebanding dengan DVB-H dan WiMAX (wikipedia, 2012). LTE dapat beroperasi pada salah satu spektrum yang termasuk standar IMT-2000 (450, 850, 900, 1900, 2100 MHz) ataupun pada spektrum 700 MHz, 2.3 GHz, 2.5GHz dan 2.6GHz. (wikipedia, 2012)

Potensi teknologi LTE lebih bagus dibanding teknologi WiMax dari segi kecepatan download dan upload. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2

LTE adalah pintu masuk untuk beragam layanan menarik misalnya Voice Over IP, Multi-User Gaming Over IP, High Definition Video On Demand dan Live TV. Kecepatan akses yang ditawarkan secara otomatis juga akan mampu mengoptimalkan layanan-layanan yang sudah ada seperti e-mail, internet browsing, dan MMS. (Simbah, 2009). LTE

mampu menghadirkan seluruh layanan yang ada di internet ke dalam sebuah perangkat *mobile*. Selain itu LTE memberikan layanan dengan *low latency* sehingga sangat penting untuk layanan real time.



Figures are theoretical maximums. LTE peak upload and download speeds assume 4x4 antenna configuration. Capacity for 20 MHz of spectrum. Source: public documents.

Gambar 2 Perbandingan Potensi Teknologi LTE dan WiMax (Sumber: Motorola White Paper on LTE)

Teknologi LTE merupakan evolusi dari teknologi GSM yang memberikan kemampuan lebih dari teknologi sebelumnya yaitu teknologi 3G (WCDMA) (wikipedia, 2012). Kemampuannya untuk mentransfer data berkecepatan tinggi mampu menawarkan layanan-layanan yang menarik bagi masyarakat. Layanan data atau internet baik fixed maupun mobile banyak dibutuhkan oleh masyarakat Indonesia khususnya kota besar. Semakin banyaknya kebutuhan masyarakat untuk layanan tersebut tanpa diimbangi dengan teknologi handal yang memberikan kualitas yang bagus akan memberikan dampak menurunnya minat masyarakat untuk menggunakan layanan data.

Teknologi LTE menawarkan layanan data secara mobile berkecepatan tinggi yaitu mencapai 100 Mbps untuk *downlink* dan 50 Mbps untuk *uplink*. Operator seluler besar di Indonesia tertarik dengan teknologi LTE agar pelanggannya mendapatkan layanan berkualitas bagus. Dengan demikian diharapkan dapat memberikan dampak semakin bertambah pelanggan sehingga dapat menaikkan *revenue*.

Operator yang sudah melakukan uji coba yaitu Telkomsel, Indosat dan XL Axiata. Dua operator telekomunikasi besar yaitu Telkomsel dan Indosat telah melakukan uji coba frekuensi alternatif pada 1800 megahertz (MHz) untuk menggelar layanan berteknologi long term evolution (LTE). Penggunaan frekuensi 1800 MHz dinilai sebagai solusi kebuntuan alokasi spektrum untuk LTE di Indonesia. (Iqbal, 2011).

Sebelumnya telah dilakukan penelitian Amir Hartman dan John Sifonis berjudul "Net Read-Strategies for Success in the E-conomy". Penelitian tersebut menggunakan konsep net-ready untuk mendapatkan strategi kesuksesan di bidang ekonomi bagi pelaksana kebijakan dalam suatu organisasi. Pada penelitian ini juga mengadopsi penelitian Amir Hartman dan John Sifonis untuk mengukur seberapa siap operator seluler dalam menggunakan teknologi LTE.

Kesiapan operator seluler dalam menerapkan teknologi LTE memberikan pengaruh bagi pemerintah, industri dan masyarakat. Kurang siapnya operator akan mempengaruhi kebijakan yang akan dikeluarkan oleh pemerintah. Pemerintah belum akan mengeluarkan kebijakan penggelaran teknologi LTE apabila operator telekomunikasi atau operator seluler di Indonesia belum siap untuk menerapkannya. Bagi industri Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) kesiapan operator

seluler memberikan pengaruh produk TIK yang akan dihasilkan. Industri TIK akan berusaha membuat produk yang menunjang teknologi LTE apabila operator seluler sudah siap menerapkan teknologi tersebut dan pemerintah sudah mengeluarkan kebijakan penggelaran LTE. Penggelaran LTE sangat diinginkan masyarakat karena teknologi LTE memberikan kualitas pengiriman data yang handal dan cepat melebihi kualitas yang ditawarkan teknologi 3G (WCDMA dan CDMA- 2000). Dengan demikian semakin banyak peluang bagi masyarakat untuk mengakses data sehingga kebutuhan informasi dapat terpenuhi.

Selama ini pemerintah belum menetapkan alokasi frekuensi untuk teknologi LTE karena dibutuhkan persiapan yang matang dari operator seluler maupun pihak terkait. Untuk mengetahui bagaimana kesiapan operator seluler dalam menerapkan teknologi LTE maka dilakukan penelitian mengenai kesiapan operator seluler dalam mengimplementasikan teknologi LTE.

Penelitian ini perlu dilakukan untuk mengukur seberapa besar tingkat kesiapan operator seluler dalam menggunakan teknologi LTE untuk mempersiapkan penggelaran LTE. Penggelaran LTE perlu dilakukan untuk memberikan kebebasan bagi operator seluler dalam menggunakannya sesuai aturan yang ditetapkan.

### B. Perumusan Masalah

Teknologi LTE mampu menawarkan kecepatan data yang lebih tinggi dengan kualitas yang lebih bagus dari teknologi sebelumnya. Pemerintah saat ini belum menggelar teknologi tersebut karena untuk menetapkannya diperlukan persiapan yang sangat matang terutama dari operator seluler. Untuk mengetahui seberapa besar kesiapan operator maka dilakukan penelitian ini. Sehingga permasalahan penelitian dalam kajian ini adalah “seberapa besar kesiapan operator seluler dalam mengimplementasikan teknologi LTE”.

### C. Tujuan Penelitian

Tujuan kajian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar kesiapan operator seluler dalam mengimplementasikan teknologi LTE. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi kebijakan pemerintah dalam penggelaran teknologi LTE.

## II. KAJIAN LITERATUR, KERANGKA TEORI DAN GAMBARAN UMUM

### A. Hasil Penelitian Terdahulu

Elias Aravantinos dan M. Hosein Fallah, Ph.D. (2011) melakukan penelitian dengan judul “*Potential Scenarios and Drivers of The 4G Evolution*”. Penelitian tersebut bertujuan menjelaskan konsep baru “4G readiness” yang mengungkapkan strategi nasional jangka panjang untuk perkembangan LTE dan menyarankan matrik penting yang menunjukkan masa depan dalam menggunakan teknologi LTE.

Konsep 4G readiness dalam penelitian ini menggunakan konsep dari e-readiness. E-readiness adalah mengukur kualitas Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) suatu negara, dan kemampuan konsumen, bisnis dan government dalam menggunakan ICT untuk mendapatkan manfaat. 4G readiness merupakan kondisi suatu Negara dalam menyiapkan teknologi 4G, dan kemampuan dari potensi konsumen, bisnis

dan pemerinatah dalam menggunakan teknologi 4G dalam mendapatkan keuntungan atau manfaat.

Beberapa hal penting faktor non-market yang berdasarkan pada kerangka pembangunan yaitu standar industri, norma budaya, perkembangan teknologi, regulasi pemerintah dan kepemilikan infrastruktur yang canggih suatu negara. Penelitian ini dilakukan pada 20 negara. Peneliti mengasumsikan evolusi 4G sebagian besar dipengaruhi subkategori digital yang berkembang menjadi beberapa kategori atau criteria yaitu “*connectivity technology and infrastructure technology, business environment, social and culture environment, legal environment, consumer business trend and government policy and vision*”

Amir Hartman dan John Sifonis, with John Kador. (2000). Melakukan penelitian dengan judul “*Net Ready-Strategies for Success in the E-economy*”. Penelitian tersebut menggunakan konsep net-ready untuk mendapatkan strategi kesuksesan di bidang ekonomi bagi pelaksana kebijakan dalam suatu organisasi. Dalam penelitian tersebut menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi keberhasilan ekonomi suatu organisasi adalah *leadership, governance, competency dan technology*. Net readiness digunakan untuk menentuka seberapa siap atau seberapa besar kemampuan organisasi atau perusahaan agar perekonomiannya berhasil.

### B. Long Term Evolution (LTE)

*Long Term Evolution* (LTE) adalah teknologi radio generasi ke-4 (4G) yang masih dalam tahap pengembangan oleh 3GPP dengan kemampuan pengiriman data mencapai kecepatan 100 Mbit/s secara teoritis untuk downlink dan 50 Mbit/s untuk uplink (Bharep, 2010).

Koneksi supercepat inilah kelebihan dari LTE. Kecepatan yang tidak kalah dengan koneksi DSL. Dengan kemampuan ini, LTE tidak hanya menguntungkan bagi perangkat mobile, tetapi juga bagi home user. Berkat transmisi yang saat ini berkecepatan 100 Mbps (setara WLAN), home user tidak membutuhkan koneksi telepon lagi. Jangkauan LTE pun lebih jauh sehingga koneksi telepon akan hanya menjadi cadangan (Bharep, 2010).

Keunggulan lain dari LTE adalah bila koneksi LTE terlalu lambat, sinyalnya dapat dialihkan ke jaringan teknologi lain, seperti GSM, UMTS, dan teknologi mobile lainnya. Agar LTE menjangkau seluruh wilayah, teknologi ini menggunakan rentang channel yang cukup lebar, mulai dari 1,4MHz sampai 20MHz. jadi, teknologi ini dapat memenuhi regulasi yang telah ditentukan di setiap Negara. Jaringan LTE komersil pertama sudah ditawarkan di Swedia (Bharep, 2010).

Para ahli menyimpulkan bahwa dengan bandwidth mulai dari 80 Mbps sampai 150 Mbps sudah cukup untuk sebagian besar pengguna Internet. Paling tidak untuk permulaan, karena rencananya kecepatan download teknologi LTE mencapai 300 Mbps. Untuk memperoleh kecepatan ini, diperlukan transmisi yang bebas interferensi (Bharep, 2010). Untuk itu pengembang mengkombinasikannya dengan beberapa teknologi, seperti MIMO, QAM, dan OFDM yang menggunakan beberapa antenna sekaligus untuk memancarkan dan menerima sinyal<sup>4</sup>. Selain itu, teknologi ini pun memungkinkan bitrate yang lebih besar. Paket data dikirim ke user melalui Internet Protocol (IP), seperti pada koneksi DSL (Bharep, 2010).

Kecepatan ini dapat dicapai dengan menggunakan Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) pada downlink dan Single Carrier Frequency Division Multiplex (SC-FDMA) pada uplink, yang digabungkan dengan penggunaan MIMO. Nantinya seluruh jaringan pada teknologi LTE akan berbasis Internet Protocol (IP) atau disebut juga All IP Networks (AIPN). Jadi, teknologi LTE sangat mirip dengan WLAN. Dan LTE tidak kalah dengan WiMax yang sedang dikembangkan terutama di India dan Afrika dan hanya berfungsi sebagai akses internet saja.

**C. Konfigurasi Teknologi Long Term Evolution (LTE)**

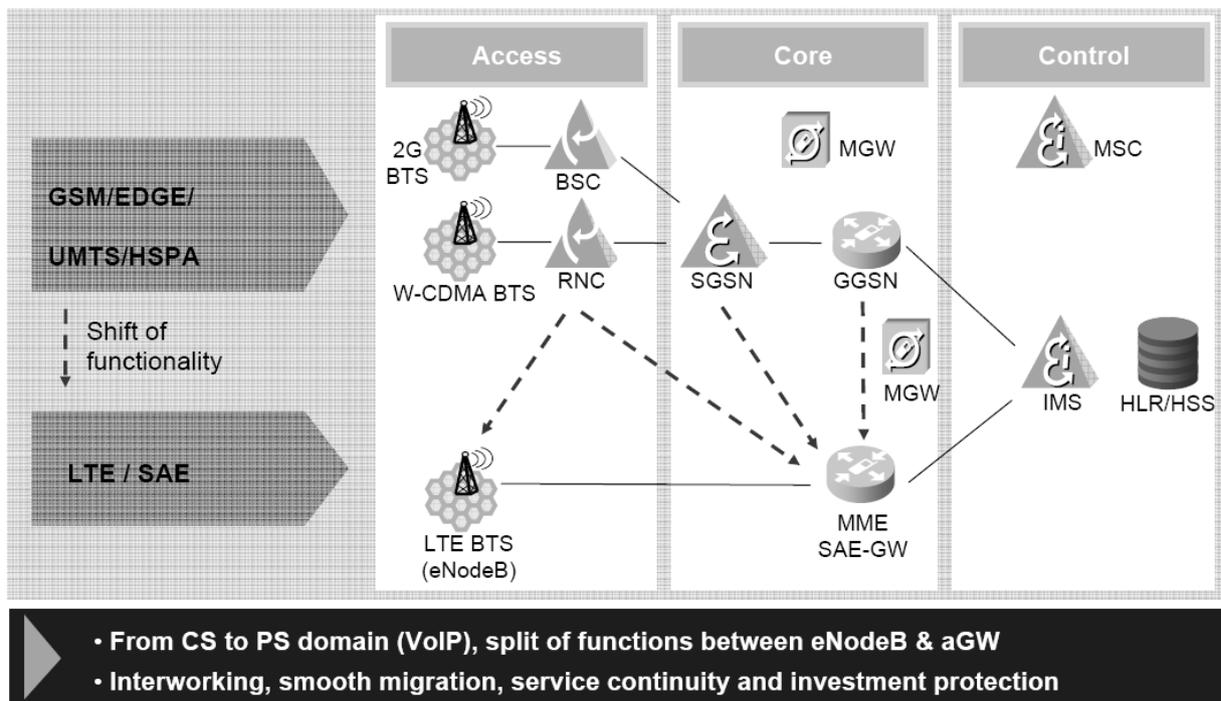
Meningkatnya penggunaan *mobile data* dan kemunculan aplikasi-aplikasi baru seperti *MMOG (Multimedia Online Gaming)*, *mobile TV*, *Web2.0*, dan konten-konten streaming lainnya telah memicu *3rd Generation Partnership Project (3GPP)* untuk mengusung sistem Long-Term Evolution (LTE). LTE adalah cabang paling mutakhir dari pohon teknologi mobile network yang sudah kita kenal luas seperti teknologi jaringan GSM/EDGE dan UMTS/HSPA yang saat ini menjangkau lebih dari 85% pelanggan komunikasi bergerak (Dewantoro, 2010).

LTE, yang akses radionya kita sebut Evolved UMTS Radio Access Network (E-UTRAN), diharapkan dapat meningkatkan secara substansial pesat data pengguna, kapasitas per sektor, dan mengurangi tunda sehingga secara signifikan dapat memberikan pengalaman baru bagi pengguna sembari bergerak secara leluasa. Dengan kemunculan *Intenet Protocol (IP)*, yang mana protokol ini dapat mengangkut segala macam muatan data, LTE dirancang untuk sepenuhnya mendukung trafik berdasar IP dengan Quality of Service (QoS) secara menyeluruh. Komunikasi suara akan dibawa melalui mekanisme *Voice over IP (VoIP)* sehingga penyatuan dengan layanan multimedia lain menjadi lebih baik. Peletakan batu pertama LTE dilakukan pada tahun 2010 ini dan diharapkan dalam 1-2 tahun ke depan akan tersedia luas secara komersial.

Berbeda dengan HSPA (High Speed Packet Access), yang diakomodir di dalam arsitektur *Release 99 (R99)* UMTS, 3GPP merumuskan layanan core paket baru yaitu arsitektur jaringan *Enhanced Packet Core (EPC)* untuk mendukung E-UTRAN melalui pengurangan elemen jaringan, penyederhanaan fungsi, penambahan redundansi dan yang terpenting adalah dimungkinkannya sambungan dan hand-over ke jalur tidak bergerak (*fixed line*) dan teknologi akses nirkabel lain. Dengan demikian memungkinkan adanya layanan bergerak yang tiada terputus sama sekali.

LTE mensyaratkan kinerja jaringan secara agresif sehingga menuntut perubahan sistem di lapisan fisik seperti penggunaan *Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)* dan sistem antenna cerdas *Multiple-Input Multiple-Output (MIMO)* demi tercapainya target pesat data yang tinggi. Tugas utama lainnya dari sistem LTE adalah penyederhanaan sistem dan perangkat pengguna – *user equipment (UE)* dengan memanfaatkan spektrum frekuensi yang tersedia pada saat ini secara fleksibel. Secara bersama-sama LTE harus bisa eksis dengan teknologi akses radio dari 3GPP lainnya. Fitur dan Kemampuan yang ditawarkan oleh LTE (Dewantoro, 2010):

1. Evolved UMTS Radio Access Network (EUTRAN)
2. Downlink OFDM 100Mbps (untuk spektrum 20MHz)
3. Uplink SC-FDMA 50Mbps (untuk spektrum 20MHz)
4. Disain dan teknologi radio OFDM dipakai untuk menyebar data ke dalam beberapa *sub-carrier* sehingga lebih kebal terhadap *fading* sekaligus meningkatkan kecepatan dan keandalan pengiriman data.
5. FDD (Frequency Division Duplex) dan TDD (Time Division Duplex)
6. *End-user latency* <10mS
7. *Control plane latency* (waktu perpindahan menuju *active state*) < 100mS (dari *idle* ke *active*)
8. Lebar bandwidth: 1.25, 2.5, 5, 10, 15 dan 20MHz). Spektrum 1.25MHz bisa diterapkan pada proses



Gambar 3 Konfigurasi Jaringan Long Term Evolution (LTE)/ Service Architecture Evolution (SAE) (Sumber: RA PM LTE Business Development.2008. "LTE Overview" .Nokia Siemens Network Presentation)

- refarming (pemakaian ulang spektrum saat ini) sementara 5MHz – 20MHz dapat dipakai untuk implementasi spektrum baru dan perluasan spektrum seiring dengan peningkatan kebutuhan.
9. Pilihan spektrum frekuensi yang dapat disesuaikan dengan jaringan saat ini yaitu band GSM, CDMA, UMTS (450,700, 850, 900, 1700, 1800, 1900, 2100, 2500MHz) dengan demikian dimungkinkan pula roaming secara global.
  10. Mampu melayani pengguna yang melaju hingga 500 km/jam meskipun demikian kondisi optimum mobilitas yang dapat diakomodasi adalah mulai dari 0 hingga 15km/jam.
  11. Cakupan ukuran sel adalah 5 – 100km dengan penurunan kualitas setelah 30km.
  12. VoIP secara kasar mencapai 3 kali kapasitas suara UMTS.
  13. Antenna MIMO sudah terstandarisasi sehingga secara umum dapat meningkatkan pesat data sektoral (sector throughput).
  14. Memungkinkan adanya skala prioritas untuk berbagai kelas layanan dengan skema *End-to-End Quality of Service (QoS)*.
  15. *Evolved Packet Core (EPC)*
  16. Core Network dengan data center yang baru dan sederhana (all IP) dengan collapsed architecture dan redundansi yang meningkat.
  17. Layer aplikasi/servis dan mobilitas terpusat (IMS).
  18. Skala prioritas untuk kelas servis tertentu dengan E2E QOS
  19. Core Network dengan teknologi akses setara memungkinkan koneksi ke jaringan akses tetap (PSTN) maupun wireless lainnya.
  20. Koneksi ke core GSM/UMTS yang ada saat ini dapat memperlancar migrasi pelanggan LTE.

#### D. LTE, Evolusi Sekaligus Revolusi

LTE diharapkan menjadi teknologi pita-lebar bergerak generasi berikutnya untuk komunitas 3GPP dan 3GPP2 mulai tahun 2010. LTE adalah revolusi jika ditinjau dari model bisnis dan teknologi namun sekaligus juga merupakan evolusi karena dapat beroperasi bersama secara kompatibel dengan GSM dan UMTS. Pada saat operator penyedia layanan telekomunikasi memperluas jaringan LTE seiring dengan meningkatnya pelanggan, sistem mereka pada saat ini yang berupa EDGE/HSxPA dan CDMA/EV-DO bisa ditata ulang. Spektrum yang pada saat ini digunakan untuk 2G dan 3G bisa secara bertahap “ditanami” untuk sistem LTE (refarming). Dengan demikian pengembangan jaringan dapat secara pas mengakomodasi pertumbuhan data dan suara sekaligus menyesuaikan perkembangan jaman.

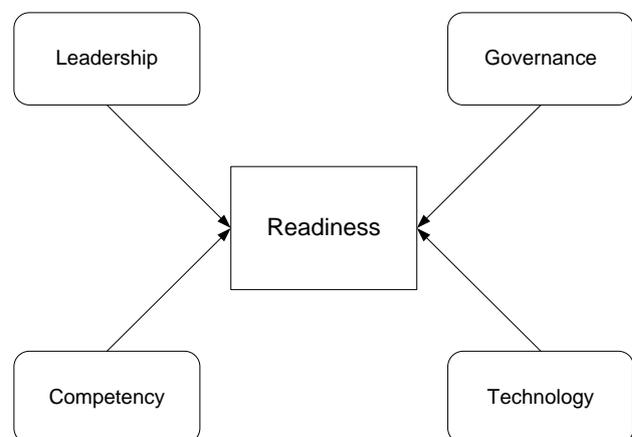
#### E. Kerangka Konseptual

Penelitian ini bertujuan memberikan gambaran seberapa besar kesiapan operator seluler dalam mengimplementasikan teknologi *Long Term Evolution (LTE)*. Kesiapan operator seluler dipengaruhi oleh empat hal yaitu *leadership*, *governance*, *competency* dan *technology* (Hartman Amir, 2000) dapat dilihat pada gambar 4. Tingkat kesiapan menurut teori net readiness index adalah sebagai berikut (Azmi Riza, 2011):

1. *LTE Agnostic* (0-1): tingkat kesiapan sangat rendah, operator seluler tidak memiliki pengetahuan tentang LTE dan tidak berkomitmen untuk melakukan perubahan.
2. *LTE Aware* (>1-2): operator seluler baru menyadari akan perlunya perubahan pada situasi yang ada dan baru memerlukan persiapan khusus.
3. *LTE Savvy* (>2-3): operator seluler memahami sebab dan efek dari perubahan dari munculnya LTE terhadap organisasi, namun belum melakukan adaptasi.
4. *LTE Leader* (>3-4): operator seluler mengadaptasi perubahan dan menginspirasi organisasi lain dalam penerapan LTE.
5. *LTE Visionary* (>4-5): operator seluler sangat antusias dalam perubahan dan lebih dahulu mengambil resiko untuk mengimplementasikan LTE dalam organisasinya yang merupakan bagian yang tak terpisahkan proses bisnis perusahaan.

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Model Penelitian



Gambar 4. Faktor yang mempengaruhi Readiness

Model penelitian dengan menggunakan mengadopsi teknik **Net Readiness Framework**. Adapun kriteria pengukurannya terdiri dari *Leadership*, *Governance*, *Competencies* dan *Technology*. Penjabaran variable tersebut sebagian besar mengadopsi pertanyaan pada penelitian Amir Hartman dan John Sifonis berjudul “*Net Read-Strategies for Success in the E-economy*”. Dalam penelitian ini telah dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan data “Kesiapan Operator Seluler dalam Mengimplementasikan Teknologi *Long Term Evolution*”. Selain itu ada pula pertanyaan yang dihilangkan karena kurang sesuai dengan pertanyaan untuk penelitian ini. Tabel 1 menunjukkan pertanyaan asli dari penelitian Amir Hartman dan John Sifonis berjudul “*Net Read-Strategies for Success in the E-economy*” dan pertanyaan hasil modifikasi.

Pertanyaan hasil modifikasi tersebut dijadikan pertanyaan/kuesioner yang diberikan kepada responden. Responden mengisi sesuai dengan nilai/tingkat keyakinan kesiapan perusahaan.

**TABEL 1.** PERBANDINGAN PERTANYAAN PENELITIAN AMIR HARTMAN DAN JOHN SIFONIS BERJUDUL “*NET READ-STRATEGIES FOR SUCCESS IN THE E-ECONOMY*” DAN PERTANYAAN MODIFIKASI.

Pertanyaan pada penelitian Amir Hartman dan John Sifonis berjudul “ <i>Net Read-Strategies for Success in the E-economy</i> ”	Pertanyaan Modifikasi
<b>Leadership</b>	
Apakah masalah proses bisnis merupakan hal pertama yang anda cari solusinya?	Kami berinisiatif untuk mengimplimentasikan teknologi LTE
Apakah tim manajemen anda mengetahui peluang dan ancaman yang datang dari e-economy	Kami menyadari peluang dan tantangan untuk mengimplimentasikan teknologi LTE
Apakah menghasilkan produk unggul yang kompetitif melalui E-bisnis menjadi prioritas utama tim manajemen Anda?	(tidak digunakan dalam penelitian ini)
Apakah inisiatif e-bisnis terintegrasi dengan strategi bisnis Anda yang lain?	Teknologi LTE merupakan strategi bisnis kami ke depan
Apakah tim manajemen sungguh-sungguh berpartisipasi dalam usaha e-bisnis?	Tim manajemen bersungguh-sungguh untuk berpartisipasi dalam mengimplimentasikan teknologi LTE
Apakah Anda mengaplikasikan website untuk keperluan bisnis Anda?	Kami merencanakan mengimplimentasikan teknologi LTE untuk 6-12 bulan ke depan
Apakah Anda memiliki roadmap e-bisnis yang dikomunikasikan dari atas sampai bawah organisasi?	(tidak digunakan dalam penelitian ini)
Apakah Anda mempunyai culture informasi sharing?	(tidak digunakan dalam penelitian ini)
<b>Governance</b>	
Apakah semua anggota organisasi Anda mengetahui peran dan tanggung jawab dalam e-bisnis?	Kami telah mengevaluasi rencana implementasi teknologi LTE
Apakah sudah jelas siapa yang memiliki otoritas pengambilan keputusan dalam inisiatif e-bisnis?	Kami mengukur dampak implementasi teknologi LTE bagi perusahaan kami
Apakah sudah jelas batasan dan akuntabilitas di perusahaan?	Kami melakukan perhitungan yang matang dalam hal business opportunity, kematangan teknologi dan device ecosystem
Apakah perusahaan Anda mempunyai dana yang cukup untuk mengaplikasikan ide/inisiatif Anda?	Kami telah menyediakan sumber daya yang tepat dan dana untuk mengimplimentasikan teknologi LTE
Apakah memiliki metode dan metric yang jelas untuk mengevaluasi inisiatif Anda?	Kami melakukan analisis prediksi cost yang dikeluarkan dan keuntungan yang diperoleh dalam mengimplimentasikan teknologi LTE
Apakah Anda memiliki insentif yang jelas untuk kegiatan e-bisnis?	Kami yakin dengan menggunakan teknologi LTE dapat memperoleh untung yang besar
<b>Competency</b>	
Apakah perusahaan Anda mampu menghadapi perubahan yang cepat dan berkelanjutan?	SDM kami mengetahui prinsip teknologi LTE
Apakah Anda dapat dengan cepat mendorong perubahan di seluruh organisasi?	Kami mempunyai sumber daya yang mampu melakukan operasional dan maintenance teknologi LTE
Apakah Anda dapat mengaplikasikan inisiatif Anda dalam waktu tiga bulan?	Kami melakukan training/workshop yang berhubungan dengan teknologi LTE
Apakah Anda memiliki kompetensi teknis untuk mendukung prakarsa internet Anda?	Kami mempunyai kemampuan teknik untuk mendukung implementasi teknologi LTE
Apakah Anda memiliki kemampuan operasional untuk mendukung inisiatif internet Anda?	Kami mempunyai kemampuan operasional untuk mendukung implementasi teknologi LTE
Apakah Anda memiliki pengalaman mengelola hubungan internal dan eksternal?	(tidak digunakan dalam penelitian)
Dapatkah Anda membentuk dan membubarkan hubungan / kemitraan dengan cepat?	(tidak digunakan dalam penelitian)
<b>Technology</b>	
Apakah Anda memiliki standar yang menyeluruh di perusahaan?	Infrastruktur kami fleksible untuk mengimplimentasikan teknologi LTE
Dapatkan Anda membelinya?(kalau tidak, jangan membeli)	Kami yakin teknologi LTE lebih simple dari teknologi yang digunakan saat ini
Apakah Anda memiliki infrastruktur teknologi (layanan jaringan, hardware, software, database, keamanan) yang dibutuhkan untuk pengembangan?	Kami yakin dengan teknologi LTE perusahaan mampu menawarkan layanan sesuai kebutuhan pelanggan
Apakah Anda tahu yang dibutuhkan untuk menciptakan teknologi bisnis-smart?	Kami yakin dengan teknologi LTE perusahaan mampu menawarkan layanan yang lebih baik dibanding teknologi yang digunakan saat ini
Apakah Anda bersikeras pada kesederhanaan, standardisasi, dan fleksibilitas?	Kami yakin dengan teknologi LTE, pelanggan akan membayar lebih murah
Apakah bakat dari orang-orang di seluruh perusahaan secara optimal dimanfaatkan?	Kami yakin dengan teknologi LTE perusahaan akan memperoleh pelanggan yang lebih banyak
Apakah solusi Anda cukup fleksibel untuk mengakomodasi perubahan?	(tidak digunakan dalam penelitian ini)
Apakah solusi Anda beradaptasi dengan pelanggan atau apakah Anda memaksa pelanggan Anda untuk beradaptasi dengan aturan Anda?	(tidak digunakan dalam penelitian ini)

### B. Teknik Pengumpulan dan Sumber Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada operator seluler di Indonesia yaitu PT. Telkomsel, PT. Indosat, PT. XL Axiata, PT. Smartfren Telecom, PT. Axis Telekom Indonesia dan PT. Hutchinsen CP Telecommunication (HCPT). Selain dengan menyebarkan kuesioner, juga dilakukan wawancara kepada regulator yaitu DitJen Penataan Sumber Daya Dit.Sumber Daya dan Perangkat Pos dan Informatika.

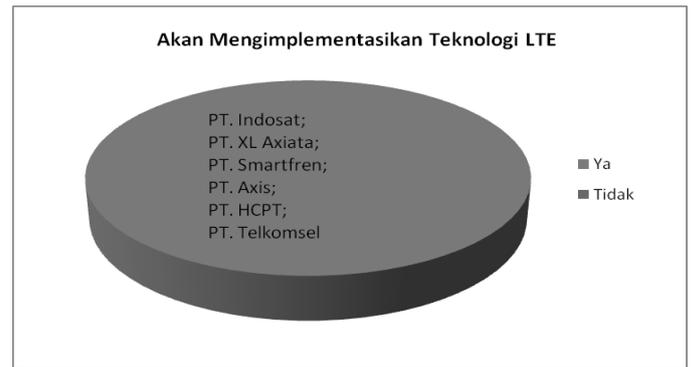
### C. Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data kuantitatif deskriptif. Data kuantitatif dianalisis dengan menggunakan mengadopsi teknik **Net Readiness Framework**. Jawaban dari kuesioner “Kesiapan Operator Seluler dalam Mengimplementasikan Teknologi LTE” berupa likert berskala 5 dari 1 (belum) sampai dengan 5 (sudah). Jawaban pernyataan kemudian dirata-rata dan dilakukan *assesment* berdasarkan peringkat berikut:

1. *LTE Agnostic* (0-1): tingkat kesiapan sangat rendah, operator seluler tidak memiliki pengetahuan tentang LTE dan tidak berkomitmen untuk melakukan perubahan.
2. *LTE Aware* (>1-2): operator seluler baru menyadari akan perlunya perubahan pada situasi yang ada dan baru memerlukan persiapan khusus.
3. *LTE Savvy* (>2-3): operator seluler memahami sebab dan efek dari perubahan dari munculnya LTE terhadap organisasi, namun belum melakukan adaptasi
4. *LTE Leader* (>3-4): operator seluler mengadaptasi perubahan dan menginspirasi organisasi lain dalam penerapan LTE.
5. *LTE Visionary* (>4-5): operator seluler sangat antusias dalam perubahan dan lebih dahulu mengambil resiko untuk mengimplementasikan LTE dalam organisasinya yang merupakan bagian yang tak terpisahkan proses bisnis perusahaan.

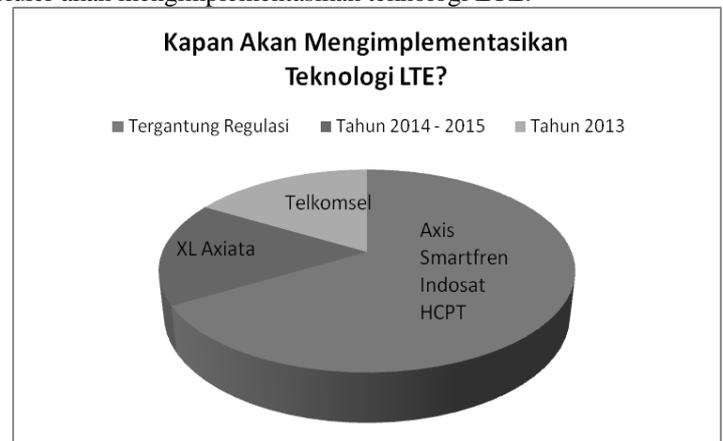
## IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Sebanyak enam kuesioner yang diberikan, sampai saat ini ada 5 (lima) operator seluler yang mengembalikan kuesioner, kelima operator tersebut adalah PT. Indosat, PT. Axis, PT. XL Axiata, PT. Smartfren dan PT. Hutchicon CP Telecommunications (HCPT). Berdasarkan hasil survey, kelima operator tersebut akan mengimplementasikan teknologi LTE. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 5. Responden yang akan mengimplementasikan teknologi LTE

Teknologi LTE akan diimplementasikan oleh empat operator seluler (PT. Indosat, PT. Axis, PT. Smartfren dan PT. Hutchicon CP Telecommunications (HCPT)) jika sudah ada regulasi atau ketetapan dari pemerintah untuk alokasi frekuensi yang digunakan. Sedangkan PT. XL Axiata sudah mempunyai persiapan kira-kira implementasinya yaitu tahun 2014 – 2015. Berikut ini dapat dilihat gambar kapan operator seluler akan mengimplementasikan teknologi LTE:

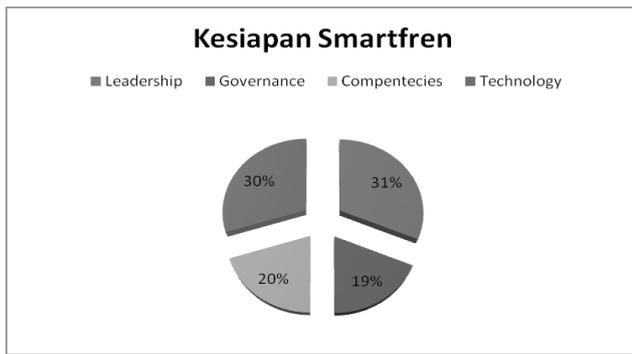


Gambar 6. Rencana Kapan Operator untuk Menggunakan Teknologi LTE

### A. Kesiapan Tiap Operator dalam Mengimplementasikan Teknologi LTE

#### 1) Kesiapan PT. Smartfren dalam Mengimplementasikan Teknologi LTE

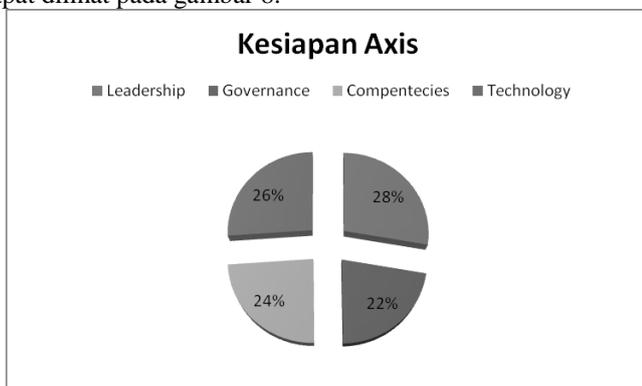
PT. Smartfren cukup siap untuk menggunakan teknologi LTE. Prosentasi indikator kesiapan yang paling besar adalah *leadership* yaitu sebesar 31%. Kemudian diikuti oleh indikator teknologi dengan prosentase 30%. Sedangkan untuk indikator competencies sebesar 20% dan indikator governance sebesar 19%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat gambar 7.



Gambar 7. Presentase Indikator Kesiapan PT. Smartfren

2) *Kesiapan PT. Axis dalam Mengimplementasikan Teknologi LTE*

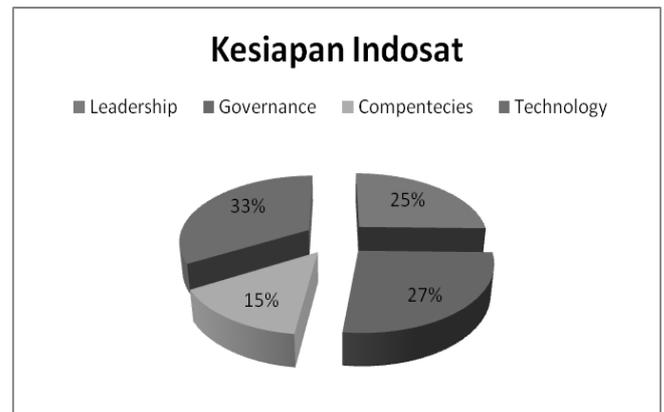
PT. Axis mempunyai presentase indikator kesiapan hampir sama. Indikator leadership mempunyai presentase paling besar yaitu sebesar 28%. Kemudian disusul indikator technology sebesar 26%, indicator competencies sebesar 24% dan indicator governance sebesar 22%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Presentase Indikator Kesiapan PT. Axis

3) *Kesiapan PT. Indosat dalam Mengimplementasikan Teknologi LTE*

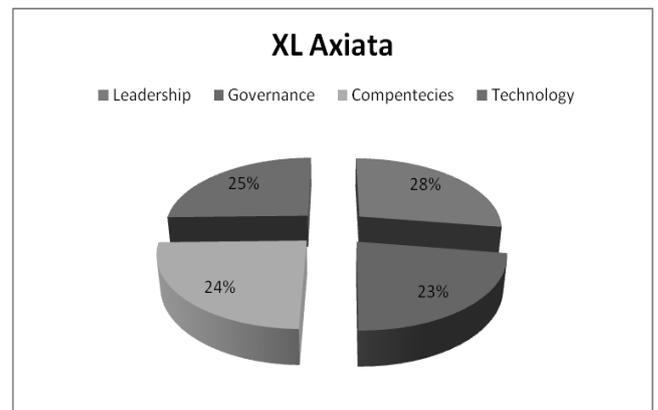
PT. Indosat mempunyai kesiapan dalam mengimplementasikan teknologi LTE dengan indicator technology paling besar yaitu 33%. Kemudian disusul indicator governance sebesar 27%, indicator leadership sebesar 25% dan indicator competencies sebesar 15%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 9



Gambar 9. Presentase Indikator Kesiapan PT. Indosat

4) *Kesiapan PT. XL Axiata dalam Mengimplementasikan Teknologi LTE*

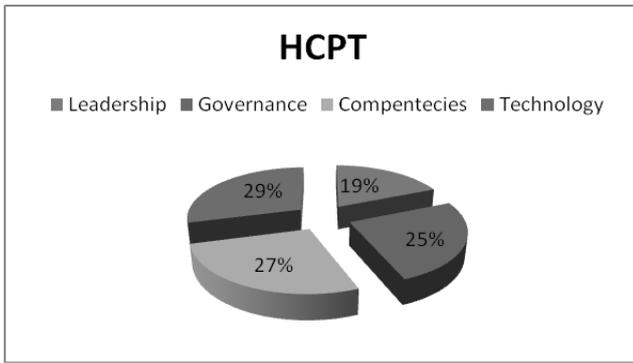
PT. XL Axiata mempunyai kesiapan dengan indikator leadership paling besar yaitu sebesar 28%. Kemudian disusul indikator technology sebesar 25%, indikator competencies sebesar 24% dan governance sebesar 23%.



Gambar 10. Presentase Indikator Kesiapan PT. XL Axiata

5) *Kesiapan PT. HCPT dalam Mengimplementasikan Teknologi LTE*

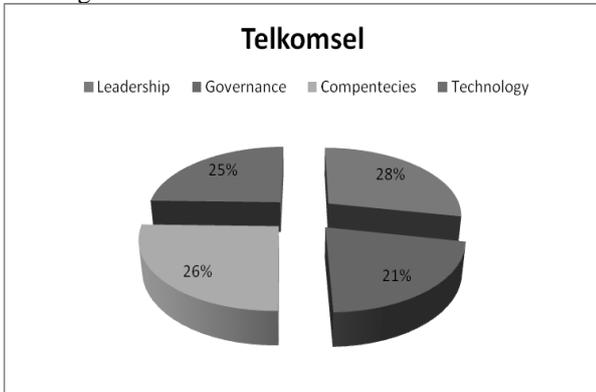
PT. HCPT mempunyai kesiapan dalam mengimplementasikan teknologi LTE dengan presentase indikator technology paling besar yaitu sebesar 29%. Kemudian disusul indicator competencies sebesar 27%, indicator governance sebesar 25% dan leadership sebesar 19%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Presentase Indikator Kesiapan PT. HCPT

6) Kesiapan PT. Telkomsel dalam Mengimplementasikan Teknologi LTE

Presentase kesiapan PT. Telkomsel dilihat dari indikator kesiapan, indikator *leadership* paling besar presentasinya yaitu 28%. Kemudian disusul indikator *competencies* sebesar 26%, indikator *technology* 25% dan indikator *governance* sebesar 21%.



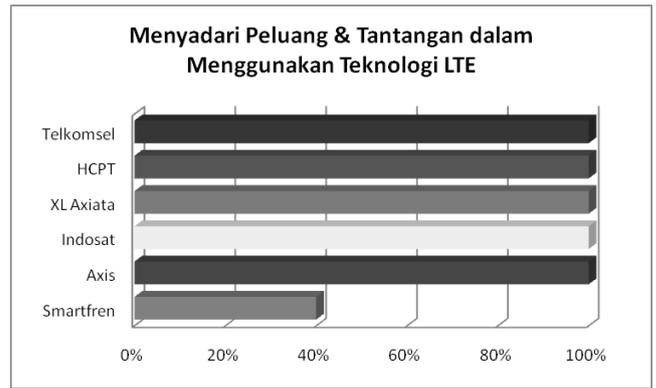
Gambar 12. Presentase Indikator Kesiapan PT. Telkomsel

B. Kesiapan Operator Seluler dalam Mengimplementasikan Teknologi LTE dilihat dari tiap Indikator

1) Indikator Leadership

1.1) Perusahaan menyadari peluang dan tantangan untuk mengimplementasikan teknologi LTE

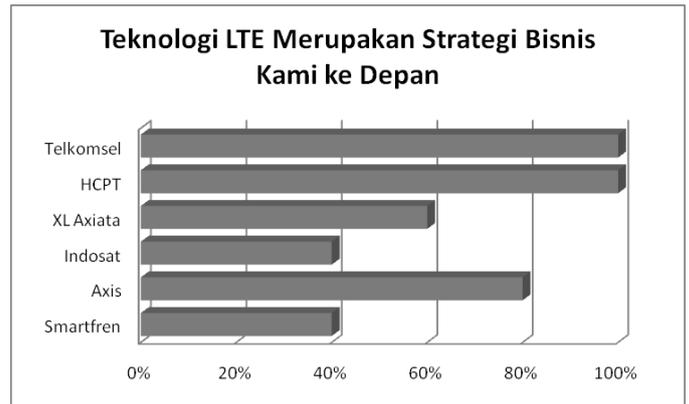
Berdasarkan hasil pengumpulan data di lapangan, empat perusahaan yaitu PT. Telkomsel, PT. HCPT, PT. XL Axiata, PT. Indosat dan PT Axis menyadari peluang dan tantangan dalam menggunakan teknologi LTE dengan presentase sebesar 100%. Sedangkan PT. Smartfren menyatakannya dengan presentase 40%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Presentase Tiap Perusahaan Menyadari Peluang dan Tantangan dalam Menggunakan Teknologi LTE

1.2) Teknologi LTE merupakan strategi bisnis Perusahaan ke depan

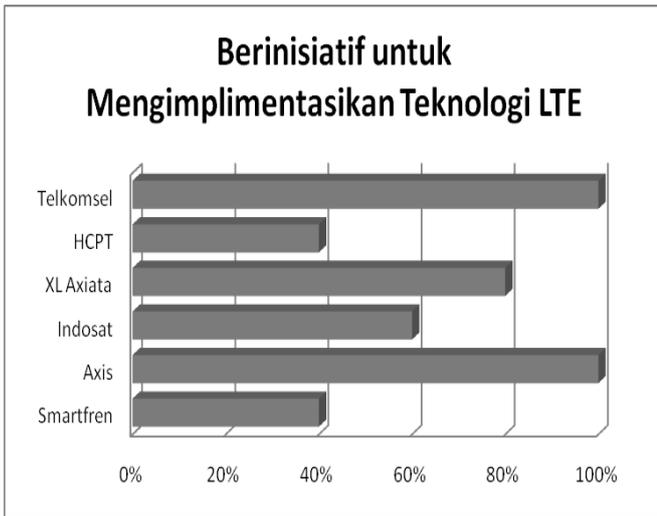
Indikator *leadership* dengan variabel “ Teknologi LTE merupakan strategi bisnis ke depan” dijawab dua (2) operator seluler yaitu PT. Indosat dan PT. Smartfren dengan presentase sebesar 40%. PT. XL Axiata menyatakannya dengan presentase sebesar 60%. Disusul oleh PT Axis dengan presentase lebih besar yaitu sebesar 80%. Sedangkan PT. HCPT dan PT. Telkomsel merasa 100% teknologi LTE merupakan strategi bisnisnya ke depan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Presentase tiap perusahaan yakin teknologi LTE merupakan strategi bisnisnya ke depan

1.3) Perusahaan berinisiatif untuk mengimplimentasikan teknologi LTE

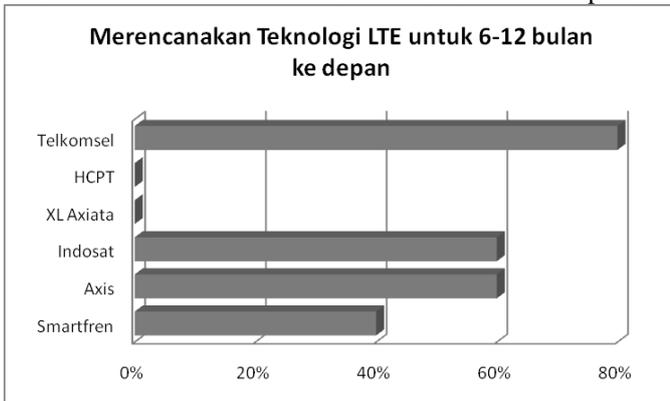
Berdasarkan data di lapangan, PT. Telkomsel dan PT. Axis 100% sudah berinisiatif untuk menggunakan teknologi LTE. Kemudian diikuti PT. XL Axiata sebesar 80% dan PT. Indosat Sebesar 60%. Sementara PT. Smartfren dan PT. HCPT menyatakan sebanyak 40% berinisiatif mengimplementasikan teknologi LTE. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Presentase Tiap Perusahaan berinisiatif untuk menggunakan teknologi LTE

1.4) *Perusahaan merencanakan mengimplimentasikan teknologi LTE untuk 6-12 bulan ke depan*

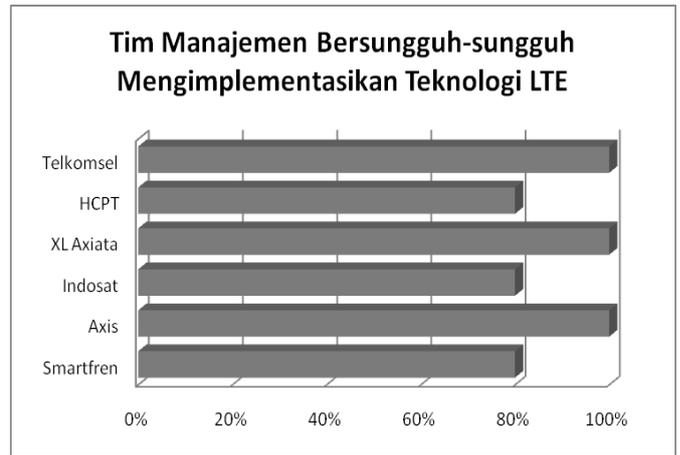
Gambar 16 menunjukkan sudah atau belum operator seluler merencanakan untuk menggunakan teknologi LTE. PT. Telkomsel 100% merencanakan untuk menggunakan teknologi LTE 6-12 bulan ke depan, PT. Indosat dan PT. Axis merencanakan untuk menggunakan teknologi LTE 6-12 kedepan dengan prosentase sebesar 60%. Kemudian diikuti PT. Smartfren sebesar 40%. Sedangkan PT. XL Axiata dan PT. HCPT belum merencanakan LTE untuk 6-12 bulan ke depan.



Gambar 16, Presentase tip perusahaan berencana menggunakan LTE dalam 6-12 bulan ke depan

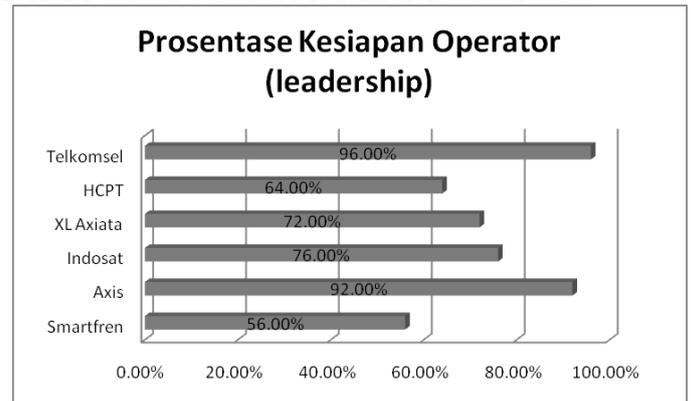
1.5) *Tim manajemen bersungguh-sungguh untuk berpartisipasi dalam mengimplimentasikan teknologi LTE*

Prosentase perusahaan mempunya tim manajemen yang bersungguh-sungguh berpartisipasi dalam implementasi LTE dapat dilihat pada gambar 5.11. Pada gambar tersebut terlihat bahwa perusahaan Telkomsel, XI Axiata dan Axis 100% sudah mempunyai tim manajemen yang bersungguh-sungguh akan mengimplementasikan teknologi LTE. Sementara operator yang lain 80%.



Gambar 17. Presentase tiap perusahaan mempunyai tim manajemen yang bersungguh-sungguh akan menggunakan teknologi LTE

Prosentase kesiapan operator seluler dilihat dari indikator leadership dapat dilihat pada gambar 18. PT Telkomsel mempunyai tingkat kesiapan indikator leadership dengan prosentase paling tinggi yaitu 96%. Kemudian disusul PT. Axis dengan prosentase kesiapan sebesar 92%, PT Indosat dengan prosentase sebesar 76%, PT. XL Axiata sebesar 72%, PT. HCPT sebesar 64% dan PT. Smartfren sebesar 56%.

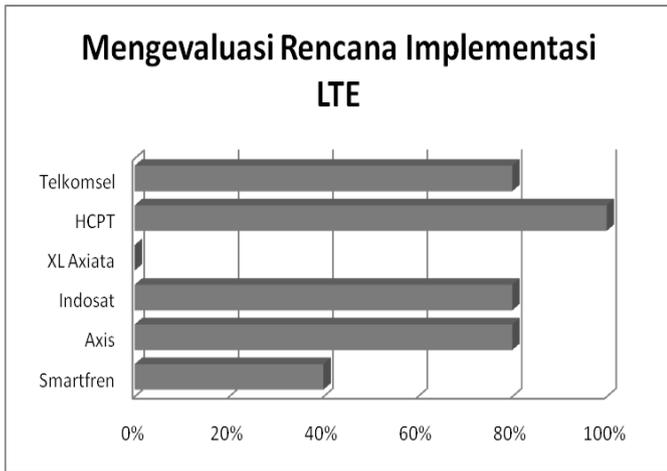


Gambar 18 Presentase kesiapan operator seluler dilihat dari indikator leadership

2) *Indikator Governance*

2.1) *Perusahaan telah mengevaluasi rencana implementasi teknologi LTE*

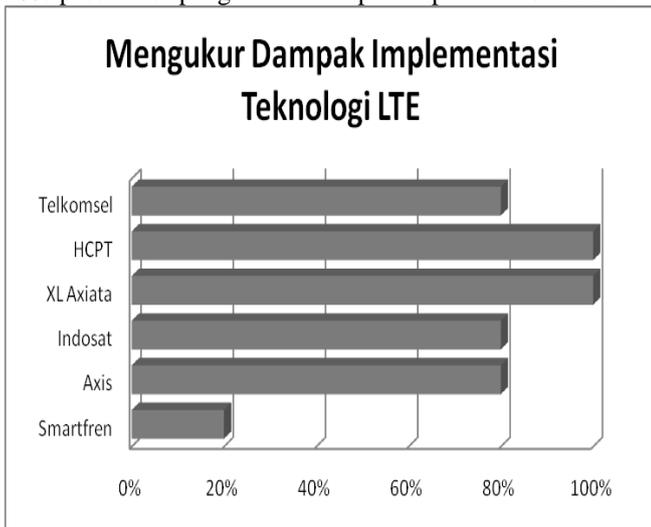
Berdasarkan data di lapangan, PT. HCPT 100% sudah mengevaluasi rencana implementasi LTE. PT. Telkomsel, PT. Indosat dan PT. Axis 80% sudah mengevaluasi rencana implementasi LTE, PT. Smartfren 40% sudah mengevaluasi rencana implementasi LTE, sedangkan PT. XL Axiata belum mengevaluasi rencana implementasi LTE. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 19.



Gambar 19. Prosentase tiap perusahaan telah mengevaluasi rencana menggunakan teknologi LTE

2.2) *Perusahaan telah mengukur dampak implementasi teknologi LTE bagi perusahaan*

Prosentase perusahaan telah mengukur dampak implementasi teknologi LTE dapat dilihat pada gambar 20. PT. XL Axiata dan PT. HCPT 100% sudah mengukur dampak implementasi teknologi bagi perusahaan. PT. Telkomsel, PT. Indosat dan PT. Axis 80% sudah mengukur dampak implementasi teknologi LTE. Sedangkan PT. Smartfren baru 20% prosentase pengukuran dampak implementasi LTE.

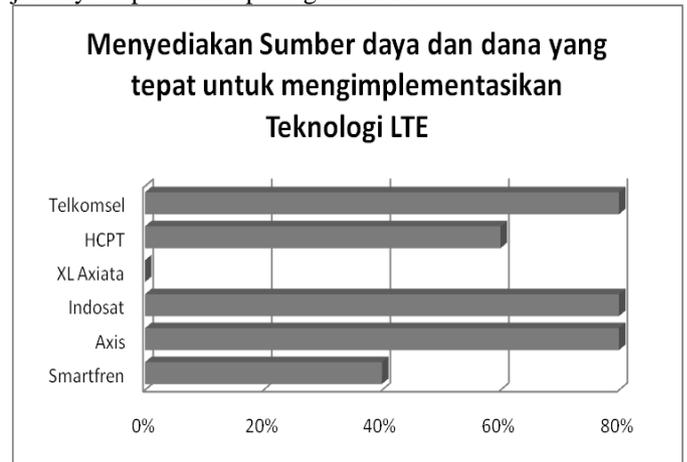


Gambar 20. Prosentase tiap perusahaan telah mengukur dampak implementasi teknologi LTE

2.3) *Perusahaan telah menyediakan sumber daya yang tepat dan dana untuk mengimplementasikan teknologi LTE*

PT. Telkomsel, PT. Indosat dan PT. Axis 80% sudah menyediakan sumber daya dan dana yang tepat untuk mengimplementasikan teknologi LTE. PT. HCPT 60% sudah menyediakan sumber daya dan dana yang tepat untuk mengimplementasikan teknologi LTE, PT. Smartfren 40% sudah menyediakan sumber daya dan dana yang tepat untuk mengimplementasikan teknologi LTE sedangkan PT. XL

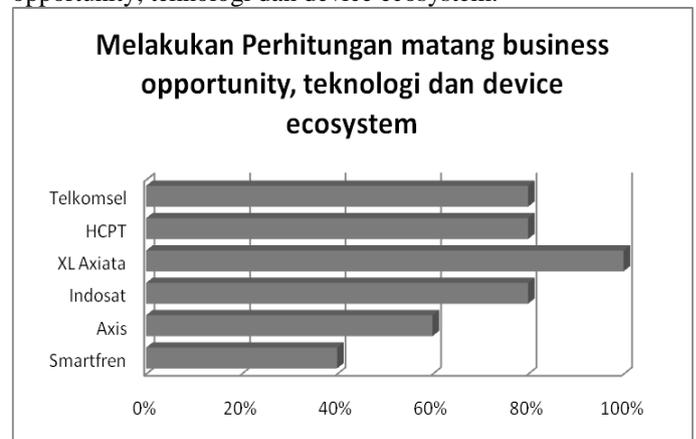
Axiata belum menyediakan sumber daya dan dana yang tepat untuk mengimplementasikan teknologi LTE. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 21



Gambar 21. Prosentase tiap perusahaan “telah menyediakan sumber daya dan dana yang tepat untuk menggunakan LTE

2.4) *Perusahaan melakukan perhitungan yang matang dalam hal business opportunity, kematangan teknologi dan device ecosystem*

Prosentase perusahaan telah melakukan perhitungan yang matang dalam hal business opportunity, teknologi dan device ecosystem dapat dilihat pada gambar 22. Dari gambar tersebut menunjukkan bahwa PT XL Axiata 100% sudah melakukan perhitungan yang matang dalam hal business opportunity, teknologi dan device ecosystem. Kemudian disusul PT. Telkomsel, PT. HCPT dan PT. Indosat dengan prosentase sebesar 80%. PT Axis baru 60% dan PT Smartfren baru 40% melakukan perhitungan yang matang dalam hal business opportunity, teknologi dan device ecosystem.

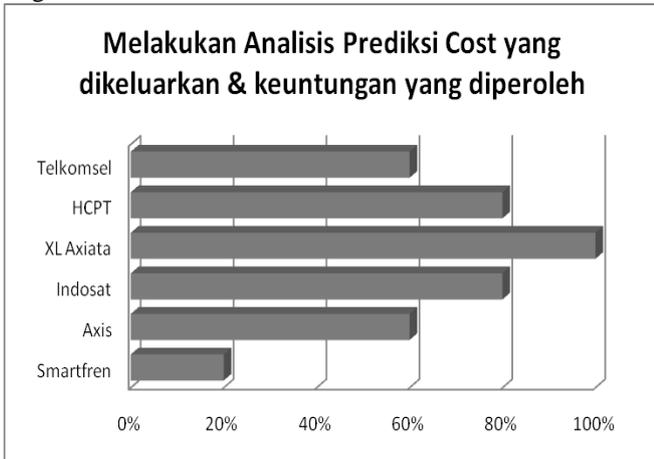


Gambar 22. Prosentase tiap perusahaan telah melakukan perhitungan yang matang dalam hal business opportunity, kematangan teknologi dan device ecosystem

2.5) *Perusahaan melakukan analisis prediksi cost yang dikeluarkan dan keuntungan yang diperoleh dalam mengimplementasikan teknologi LTE*

Berdasarkan data yang diperoleh di lapangan, PT. XL Axiata 100% sudah melakukan analisis prediksi cost yang dikeluarkan dan keuntungan yang diperoleh dalam

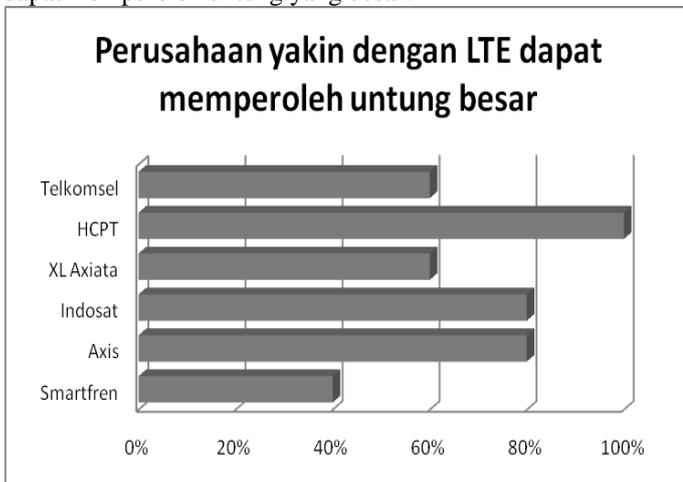
mengimplementasikan teknologi LTE. Kemudian disusul PT. HCPT dan PT. Indosat dengan prosentase sebesar 80%, PT. Telkomsel dan PT. Axis sebesar 60%. Sedangkan PT. Smartfren sebesar 20%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 23



Gambar 23. Prosentase tiap perusahaan telah melakukan prediksi cost yang dikeluarkan dan keuntungan yang diperoleh apabila menggunakan LTE

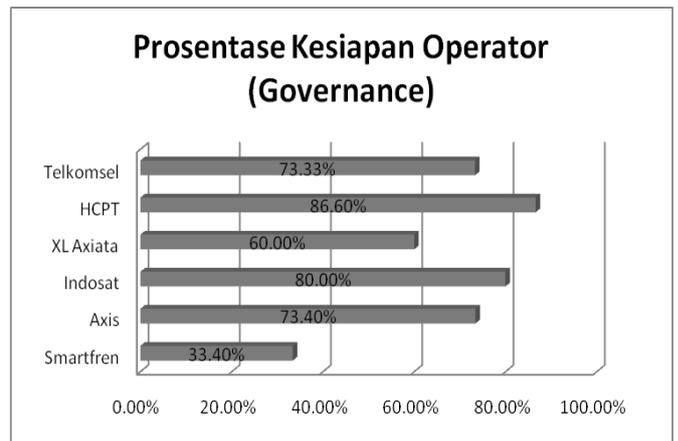
2.6) *Perusahaan yakin dengan menggunakan teknologi LTE dapat memperoleh untung yang besar*

Prosentase perusahaan yakin dengan LTE dapat memperoleh untung yang besar dapat dilihat pada gambar 5.18. PT. HCPT 100% yakin dengan menggunakan teknologi LTE dapat memperoleh untung yang besar. PT Indosat dan PT. Axis yakin 80%, PT. Telkomsel dan PT. XL Axiata yakin 60%. Sedangkan PT. Smartfren hanya 40% yakin dengan LTE dapat memperoleh untung yang besar.



Gambar 24. Prosentase tiap perusahaan yakin dengan menggunakan LTE dapat memperoleh untung yang besar

Kesiapan operator seluler dilihat dari indikator governance dapat dilihat pada gambar 25. PT. HCPT berada pada posisi teratas dilihat dari indikator governance dengan prosentase sebesar 86.6%. Kemudian disusul PT. Indosat dengan prosentase sebesar 80%, PT. Axis 73.4%, PT. Telkomsel 73.33%, PT. XL Axiata 60% dan PT. Smartfren 33.4%.

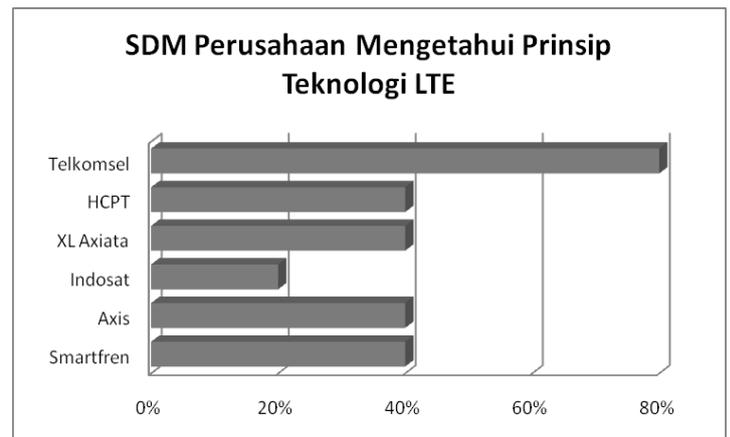


Gambar 25. Prosentase kesiapan tiap operator seluler dilihat dari indikator governance

3) *Indikator Competencies*

3.1) *SDM kami mengetahui prinsip teknologi LTE*

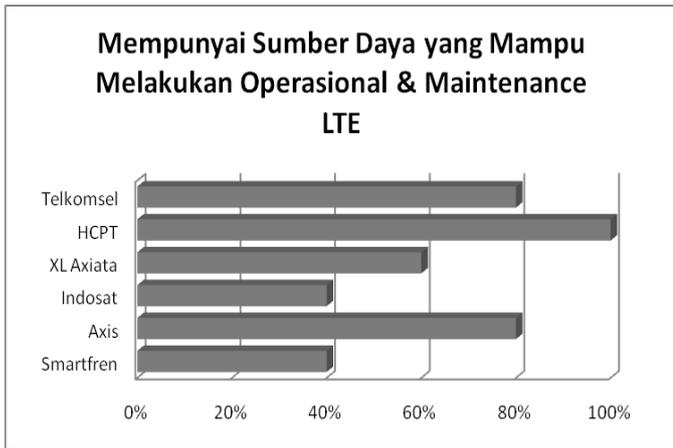
Berdasarkan data yang diperoleh di lapangan, SDM Perusahaan Telkomsel mengetahui prinsip teknologi LTE dengan tingkat paling besar dibanding dengan perusahaan yang lainnya. PT. HCPT, PT. XL Axiata, PT. Axis dan PT. Smartfren mempunyai tingkat yang sama dalam hal pengetahuan SDM mengenai teknologi LTE. Sedangkan PT. Indosat memiliki tingkat paling rendah dari perusahaan yang lainnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 26.



Gambar 26. Prosentase tiap operator seluler "memiliki SDM yang mengetahui prinsip teknologi LTE

3.2) *Perusahaan mempunyai sumber daya yang mampu melakukan operasional dan maintenance teknologi LTE*

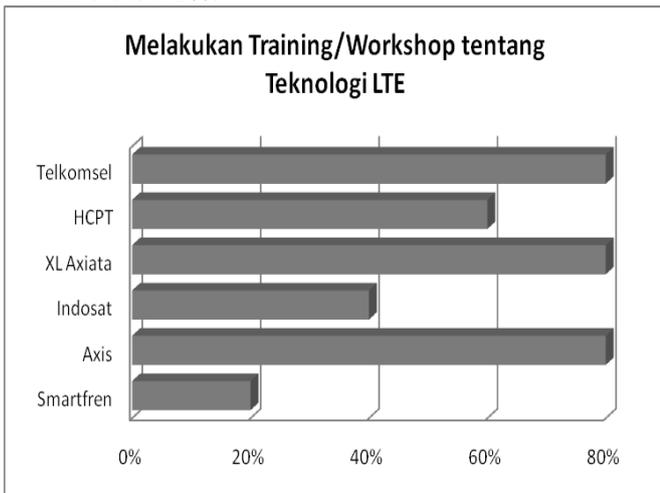
Gambar 27 menunjukkan tingkat perusahaan yang mempunyai sumber daya yang mampu melakukan operasional dan maintenance teknologi LTE. PT. HCPT mempunyai tingkat paling tinggi. Kemudian disusul PT. Telkomsel dan PT. Axis. Selanjutnya PT. XL Axiata yang kemudian diikuti PT. Indosat dan PT. Smartfren.



Gambar 27. Presentase tiap perusahaan mempunyai sumber daya yang mampu melakukan operasional dan maintenance teknologi LTE

3.3) *Perusahaan melakukan training/workshop yang berhubungan dengan teknologi LTE*

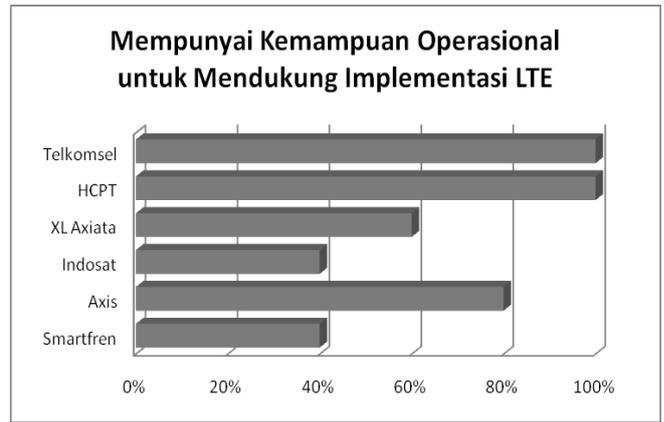
Perusahaan dengan tingkat melakukan training/workshop tentang teknologi LTE dapat dilihat pada gambar 28. PT. Telkomsel, PT. XL Axiata dan PT. Axis sudah melakukan training/workshop tentang teknologi LTE dengan presentase sebesar 80%. Kemudian disusul PT. HCPT dengan presentase sebesar 60%, diikuti PT. Indosat sebesar 40% dan PT. Smartfren sebesar 20%.



Gambar 28. Presentase tiap perusahaan telah melakukan training/workshop yang berhubungan dengan teknologi LTE

3.4) *Perusahaan mempunyai kemampuan operasional untuk mendukung implementasi teknologi LTE*

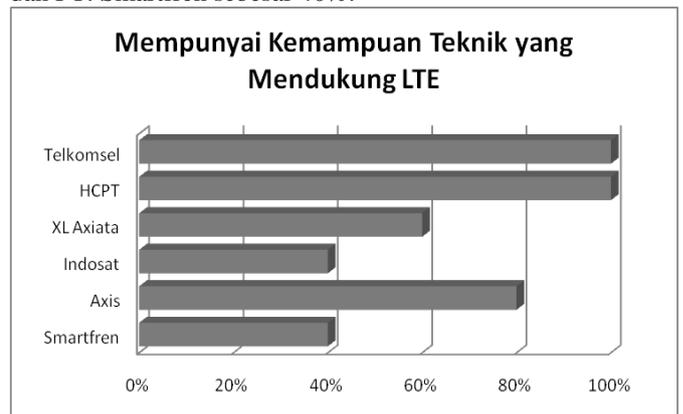
Berdasarkan data yang diperoleh di lapangan, PT. Telkomsel dan PT. HCPT sudah mempunyai kemampuan operasional untuk mendukung implementasi LTE dengan presentase kesiapan 100%. PT. Axis mempunyai presentase sebesar 80%, PT. XL Axiata mempunyai presentase sebesar 60%, kemudian disusul PT. Indosat dan PT. Smartfren dengan presentase sebesar 40%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 29.



Gambar 29. Presentase tiap perusahaan mempunyai kemampuan operasional untuk mendukung implementasi teknologi LTE

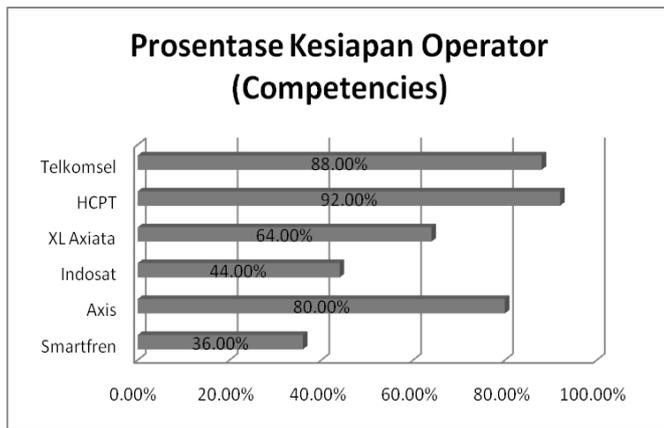
3.5) *Perusahaan mempunyai kemampuan teknik untuk mendukung implementasi teknologi LTE*

Gambar 30 menunjukkan presentase perusahaan sudah mempunyai kemampuan teknik untuk mendukung implementasi teknologi LTE. PT. Telkomsel dan PT. HCPT mempunyai presentase paling besar yaitu 100%. Kemudian diikuti PT. Axis sebesar 80%, Pt. XL Axiata 60%, PT Indosat dan PT. Smartfren sebesar 40%.

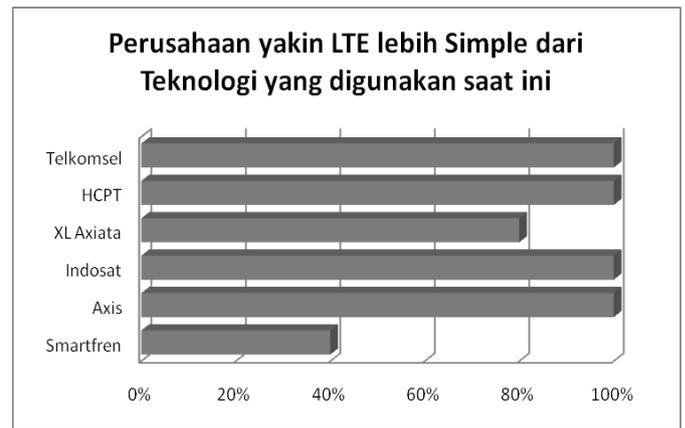


Gambar 30. Presentase tiap perusahaan sudah mempunyai kemampuan teknik untuk mendukung implementasi LTE

Presentase kesiapan operator untuk variabel-variabel *competencies* di rata-rata kembali, hasilnya dapat dilihat pada gambar 31 dari gambar tersebut menunjukkan bahwa PT. HCPT mempunyai tingkat kesiapan paling tinggi, kemudian disusul PT. Telkomsel, PT. Axis, PT. XL Axiata, PT. Indosat dan PT Smartfren.



Gambar 31. Prosentase kesiapan operator seluler dilihat dari indikator competencies

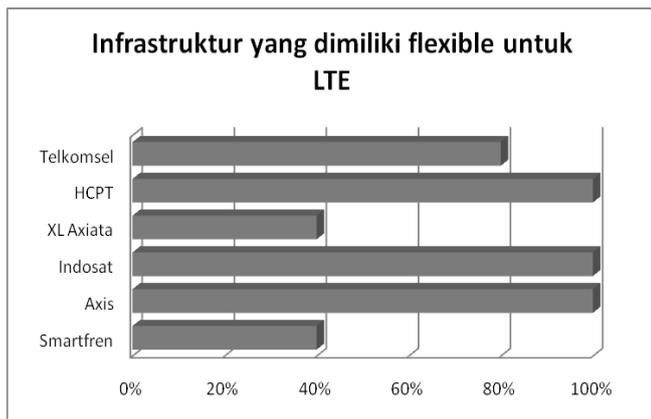


Gambar 33. Prosentase tiap perusahaan yakin teknologi LTE lebih simple dari teknologi yang digunakan saat ini

4) Indikator Technology

4.1) *Infrastruktur yang dimiliki perusahaan fleksible untuk mengimplimentasikan teknologi LTE*

Gambar 32 menunjukkan tingkat perusahaan yang sudah mempunyai infrastruktur yang flexible untuk teknologi LTE. PT. HCPT, PT.Indosat, dan PT. Axis mempunyai tingkat yang sama dan paling tinggi. Kemudian disusul Pt. Telkomsel, PT. XL Axiata dan PT. Smartfren.



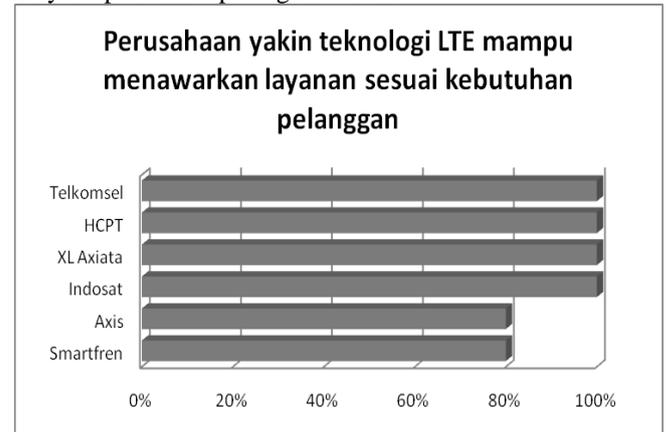
Gambar 32. Prosentase tiap perusahaan mempunyai infrastruktur yang fleksibel terhadap teknologi LTE

4.2) *Perusahaan yakin teknologi LTE lebih simple dari teknologi yang digunakan saat ini*

Prosentase seberapa besar masing-masing perusahaan yakin teknologi LTE lebih simple dibanding dengan teknologi yang digunakan saat ini dapat dilihat pada gambar 33. PT. Telkomsel, PT. HCPT, PT. Indosat dan PT. Axis yakin 100% teknologi LTE lebih simple dibanding dengan teknologi yang digunakan saat ini. PT. XL Axiata yakin 80% dan PT Smartfren yakin 40%.

4.3) *Kami yakin dengan teknologi LTE perusahaan mampu menawarkan layanan sesuai kebutuhan pelanggan*

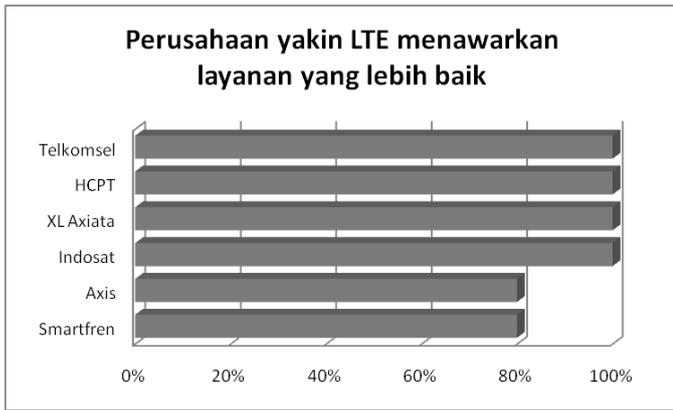
Berdasarkan data di lapangan, PT. Telkomsel, PT. HCPT, PT. XL Axiata, dan PT. Indosat yakin 100% teknologi LTE mampu menawarkan layanan sesuai kebutuhan pelanggan. Sementara PT. Axis dan Pt. Smartfren yakin 80%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 34.



Gambar 34. Prosentase tiap perusahaan yakin dengan teknologi LTE mampu menawarkan layanan sesuai kebutuhan pelanggan

4.4) *Kami yakin dengan teknologi LTE perusahaan mampu menawarkan layanan yang lebih baik dibanding teknologi yang digunakan saat ini*

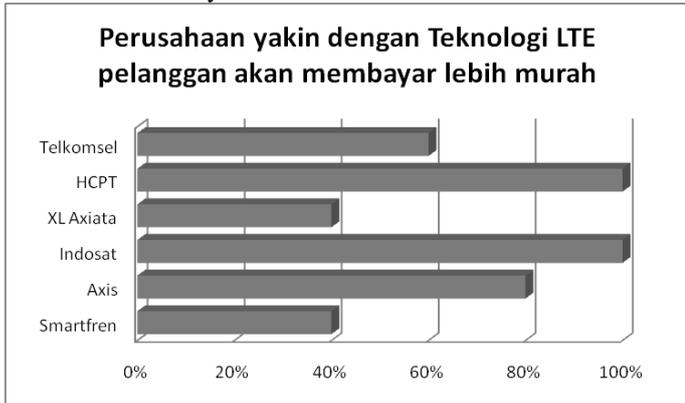
Berdasarkan data di lapangan, PT. Telkomsel, PT. HCPT, PT. XL Axiata, dan PT. Indosat yakin 100% teknologi LTE mampu menawarkan layanan yang lebih baik dibanding teknologi saat ini. Sedangkan PT. Axis dan Smartfren yakin 80%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 35.



Gambar 35. Prosentase tiap perusahaan yakin dengan teknologi LTE mampu menawarkan layanan yang lebih baik dibanding teknologi yang digunakan saat ini

4.5) *Kami yakin dengan teknologi LTE, pelanggan akan membayar lebih murah*

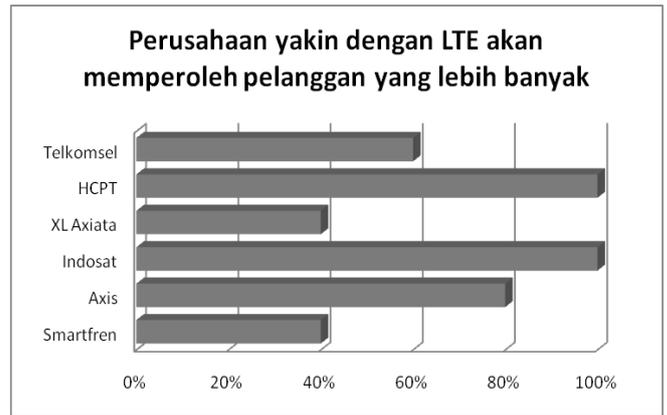
Gambar 36 menunjukkan prosentase keyakinan masing-masing perusahaan bahwa dengan teknologi LTE, pelanggan akan membayar lebih murah. PT. HCPT dan PT. Indosat yakin 100%, PT. Axis yakin 80%, sedangkan PT. XL Axiata dan PT. Smartfren yakin 40%.



Gambar 36. Prosentase keyakinan masing-masing perusahaan bahwa dengan teknologi LTE

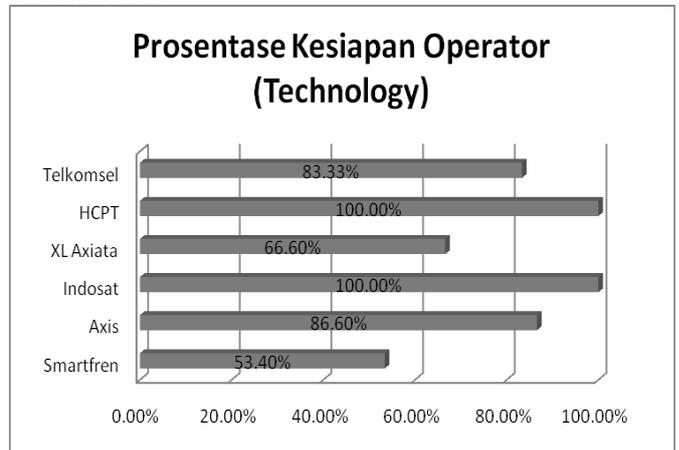
4.6) *Kami yakin dengan teknologi LTE perusahaan akan memperoleh pelanggan yang lebih banyak*

Berdasarkan data yang diperoleh di lapangan, PT. HCPT dan PT. Indosat yakin 100% dengan menggunakan teknologi LTE, perusahaan akan memperoleh pelanggan yang lebih banyak. PT. Axis yakin 80%, PT. Telkomsel yakin 60%. Sedangkan PT. XL Axiata dan PT. Smrtfren yakin 40%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat gambar 37.



Gambar 37. Prosentase keyakinan tiap perusahaan dengan LTE akan memperoleh pelanggan lebih banyak

Prosentase kesiapan operator seluler dalam mengimplementasikan teknologi LTE dilihat dari indikator *technology* dapat dilihat pada gambar 38. Pada gambar tersebut menunjukkan bahwa PT. HCPT dan PT. Indosat mempunyai tingkat paling tinggi, kemudian disusul PT. Telkomsel dan PT. Axis, diikuti PT. XL Aixata, selanjutnya PT. Smartfren.



Gambar 38. Prosentase Kesiapan Operator Seluler dilihat dari indikator technology

C. *Tingkat Kesiapan Operator Seluler dalam Mengimplementasikan Teknologi LTE*

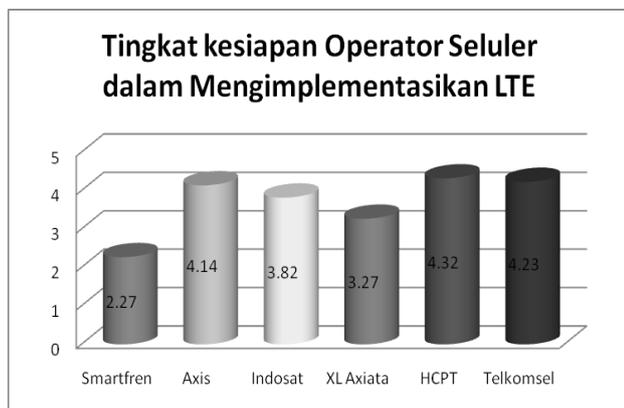
Dari kesemua jawaban variabel dari tiap operator seluler di rata-rata, sehingga dapat dilihat tingkat kesiapan tiap operator. Gambar 39 menunjukkan tingkat kesiapan masing-masing operator seluler. Penentuan tingkat kesiapan operator seluler dapat dilihat pada sub bab 3.C *Metode Analisa Data*. PT. Axis, PT. HCPT dan PT. Telkomsel mempunyai nilai antara 4 dan 5, sehingga perusahaan tersebut mempunyai tingkat kesiapan *LTE Visionary* yang berarti perusahaan sangat antusias dalam perubahan dan lebih dahulu mengambil resiko untuk mengimplementasikan LTE dalam organisasinya yang merupakan bagian yang tak terpisahkan proses bisnis perusahaan. PT. Indosat dan PT. XL mempunyai nilai kesiapan antar 3 dan 4, sehingga perusahaan tersebut pada tingkat kesiapan *LTE leader* yang berarti perusahaan mampu mengadaptasi perubahan dan menginspirasi organisasi lain

dalam penerapan LTE. PT. Smartfren bernilai antara 2 dan 3 sehingga pada tingkat kesiapan LTE *savvy* yang berarti operator seluler memahami sebab dan efek dari perubahan dari munculnya LTE terhadap organisasi, namun belum melakukan adaptasi.

#### D. Kendala yang dihadapi Operator Seluler dalam Mengimplementasikan Teknologi LTE

Setelah dilakukan pengumpulan data kuesioner dari operator seluler dan interview terhadap regulator (Direktorat Penataan Sumber Daya, Dirjen SDPPI), maka kendala yang dihadapi operator seluler dalam mengimplementasikan teknologi LTE adalah sebagai berikut:

1. Ketersediaan handset di pasaran
2. Kesiapan sumber daya manusia untuk teknologi LTE
3. Belum adanya killer application untuk layanan broadband (LTE)
4. Belum adanya ketersediaan frekuensi yang memadai
5. Kalau perbedaan harga dan daya beli masih tinggi, pengguna LTE tidak akan layak
6. Kesiapan Ekosistem



Gambar 39. Tingkat Kesiapan Operator Seluler dalam Mengimplementasikan Teknologi LTE

## V. SIMPULAN DAN REKOMENDASI

### A. Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh di lapangan dan hasil pembahasan dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. PT Telkomsel mempunyai tingkat kesiapan indikator leadership paling tinggi, kemudian disusul berturut-turut oleh PT. Axis, PT Indosat, PT. XL Axiata, PT. HCPT dan PT. Smartfren.
2. PT. HCPT berada pada posisi teratas dilihat dari indikator governance kemudian disusul berturut-turut oleh PT. Indosat, PT. Axis, PT. Telkomsel, PT. XL Axiata dan PT. Smartfren.
3. Dilihat dari indikator competencies PT. HCPT mempunyai tingkat kesiapan paling tinggi, kemudian disusul PT. Telkomsel, PT. Axis, PT. XL Axiata, PT. Indosat dan PT Smartfren.

4. Kesiapan operator seluler dilihat dari indikator technology menunjukkan bahwa PT. HCPT dan PT. Indosat mempunyai tingkat paling tinggi, kemudian disusul PT. Telkomsel dan PT. Axis, diikuti PT. XL Axiata, selanjutnya PT. Smartfren.
5. PT. Axis, PT. HCPT dan PT. Telkomsel mempunyai tingkat kesiapan LTE Visionary yang berarti perusahaan sangat antusias dalam perubahan dan lebih dahulu mengambil resiko untuk mengimplementasikan LTE dalam organisasinya yang merupakan bagian yang tak terpisahkan proses bisnis perusahaan. PT. Indosat dan PT. XL mempunyai nilai kesiapan LTE leader yang berarti perusahaan mampu mengadaptasi perubahan dan menginspirasi organisasi lain dalam penerapan LTE. PT. Smartfren pada tingkat kesiapan LTE *savvy* yang berarti operator seluler memahami sebab dan efek dari perubahan dari munculnya LTE terhadap organisasi, namun belum melakukan adaptasi. Dengan demikian PT. Axis, PT. HCPT dan PT. Telkomsel mempunyai tingkat kesiapan paling tinggi dibanding dengan operator seluler lainnya.
6. Selama ini operator sudah merasa siap untuk menggunakan teknologi LTE, namun ada beberapa kendala yang dihadapi operator seluler sehingga belum 100% siap. Adapun kendala tersebut adalah:
  - a. Kurangnya ketersediaan handset di pasaran
  - b. Kurangnya kesiapan sumber daya manusia untuk teknologi LTE
  - c. Belum adanya killer application untuk layanan broadband (LTE)
  - d. Belum adanya ketersediaan frekuensi yang memadai
  - e. Kalau perbedaan harga dan daya beli masih tinggi, pengguna LTE tidak akan layak
  - f. Kurangnya kesiapan ekosistem
  - g. Selama ini regulator telah menerapkan teknologi netral pada frekuensi 2.3 GHz, sesuai pada Peraturan Menteri Kominfo No. 19/PER/M.KOMINFO/09/2011 tentang Penggunaan Pita Frekuensi Radio 2.3 GHz Untuk Keperluan Layanan Pita Lebar Nirkabel ( Wireless Broadband ) Berbasis Netral Teknologi. Dalam permen tersebut juga sudah diatur penggunaan 2,3 GHz TDD LTE. Bagi operator yang sudah mempunyai izin pita menggunakan frekuensi 2.3 GHz diperbolehkan menerapkan teknologi TDD LTE tanpa perlu mengurus ISR.
  - h. Teknologi FDD LTE kemungkinan akan digelar kurang dari 5 (lima) tahun. Namun tergantung pula pada kesiapan operator seluler. Kemungkinan alokasi frekuensi yang ditetapkan yaitu pada frekuensi 1800 MHz.

### B. Saran/Rekomendasi

1. Saran bagi pemerintah, khususnya Direktorat Penataan Sumber Daya SDPPI:

- a. menyediakan ketersediaan frekuensi yang memadai untuk teknologi LTE
  - b. Perlu percepatan migrasi TV analog ke TV digital, sehingga diharapkan setelah ada alokasi frekuensi 700 MHz yang kosong sehingga berpotensi baik untuk teknologi LTE
  - c. Perlu memikirkan road map dari alokasi frekuensi terkait roadmap technology LTE ke LTE Advance
  - d. Dalam hal diperlukan pengaturan untuk TKDN untuk teknologi LTE, sebaiknya diatur TKDN Capex dan TKDN Opex. Sebab apabila dipaksakan untuk mengatur TKDN Base Station dan TKDN User Terminal seperti yang ada di dalam teknologi 802.16x maka hal ini akan menghambat implementasi teknologi LTE ini
  - e. Pemerintah perlu mendorong terwujudnya kemampuan ekosistem agar teknologi LTE dapat diimplementasikan dengan baik
2. Saran bagi operator seluler:
    - a. Perlu peningkatan kesiapan Sumber Daya Manusia untuk teknologi LTE dengan memberikan training/workshop yang berkaitan dengan teknologi LTE
    - b. bagi operator seluler yang mempunyai tingkat kesiapan rendah dan berkeinginan menggunakan teknologi LTE diharapkan untuk melakukan analisis prediksi cost yang dikeluarkan dan keuntungan yang diperoleh apabila menggunakan LTE, melakukan perhitungan yang matang dalam hal business opportunity, kematangan teknologi dan device ecosystem, menyediakan sumber daya dan dana yang tepat untuk menggunakan LTE dan mengukur dampak implementasi teknologi LTE
    - c. perlu memikirkan killer application untuk layanan broadband
    - d. perlu meningkatkan kesiapan ekosistem
    - e. perlu memberikan literasi/sosialisasi kepada masyarakat agar masyarakat tertarik dengan teknologi LTE
  3. Saran bagi Industri TIK lokal dan vendor
    - a. mendukung ketersediaan handset yang dapat dijangkau masyarakat
    - b. mendukung ketersediaan perangkat yang berkualitas dan dapat dijangkau oleh operator seluler
  4. Saran bagi content provider : menciptakan killer application untuk layanan broadband LTE

#### DAFTAR PUSTAKA

- Azmi Riza, F. L. (2011). *Evaluasi Kesiapan Migrasi IPv4 Menuju Ipv6 Sebagai Pemenuhan Sumber Daya Pengalamatan Internet di Indonesia*. Jakarta: Puslitbang SDPPI
- Bharep. (2010.). *Long Term Evolution*. Retrieved Desember 27, 2010, from blog Bharep: <http://bharep-mars.it-kosongsatu.com/?p=300>
- Dewantoro, A. (2010.). *Teknologi Long term Evolution Selayang Pandang*. Retrieved Desember 27, 2010, from Anton Belajar Menulis: [antondewantoro.wordpress.com](http://antondewantoro.wordpress.com)
- Hartman Amir, S. K. (2000). *Net Ready-Strategies for Success in the Economy*. Cisco System .
- Implementasi LTE di Indonesia*. (n.d.). Retrieved Januari 18, 2010, from cahmbanyumas.blogspot: <http://cahmbanyumas.blogspot.com/2009/05>
- Operator Seluler Uji Coba LTE di Frekuensi 1800 MHz*. (2011). Retrieved Januari 18, 2010, from indonesiafinancetoday: <http://www.indonesiafinancetoday.com/read>
- Simbah. (2009, Maret). *Implementasi LTE di Indonesia*. wikipedia. (2012). Retrieved Januari 18, 2010, from ICT Evolution: <http://cahmbanyumas.blogspot.com/2009/05>
- Wibisono, G. (2000). *Peluang dan Tantangan Bisnis WiMax di Indonesia*. Bandung: Informatika.
- wikipedia. (2012). *Akses Paket Kecepatan Tinggi*. Retrieved Januari 17, 2010, from wikipedia: [http://id.wikipedia.org/wiki/Akses\\_Paket\\_Kecepatan\\_Tinggi](http://id.wikipedia.org/wiki/Akses_Paket_Kecepatan_Tinggi)

