



**PENGUKURAN JARINGAN LTE XL AXIATA DI FREKUENSI 1800MHZ UNTUK
KEGIATAN KAA 2015**

Yus Natali¹, Hadi Firnando²

^{1,2}Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta
¹yusnatali@gmail.com, ²firnando_hadi@yahoo.co.id

ABSTRAK

Dengan teknologi SIP dalam 4G nomor telepon PSTN hanyalah sebagian kecil dari identifikasi telepon. Bagian besarnya akan dilakukan menggunakan URL. Kita tidak lagi perlu bergantung pada nomor telepon yang dikendalikan oleh pemerintah untuk berkomunikasi via internet telepon. Infrastruktur internet telephony memungkinkan kita untuk menyelenggarakan sendiri banyak hal tanpa tergantung lisensi pemerintah dan tidak melanggar hukum. Teknologi 4G juga akan menyebabkan kemunduran bagi teknologi Internet Network (IN) yang saat ini merupakan infrastruktur telekomunikasi yang digunakan berbagai provider. Hal tersebut disebabkan terbukanya jalur arus bawah yang dapat didownload dan diakses gratis dari internet. Teknologi tersebut banyak di perdebatkan oleh operator, pemerintah dan DPR belakangan ini. Tidak lama lagi internet telephony akan menjadi tulang punggung utama infrastruktur telekomunikasi. Teknologi internet telephony memungkinkan pembangun infrastruktur telekomunikasi rakyat secara swadaya masyarakat (tanpa bank dunia IMF maupun ADB) bahkan mungkin tanpa kontrol pemerintah sama sekali. Pada penelitian ini akan dibahas tentang pengukuran kualitas jaringan Long Term Evolution yang di implementasikan oleh PT XL AXIATA untuk memberikan pelayanan maksimal kepada pelanggannya. Pengujian dilakukan sifat privat pada Firefox atau Incognito pada Chrome. Pengujian juga dapat dilakukan dengan mematikan addons atau plugin blokir iklan seperti AdBlock pada browser. Pada pengukuran kualitas menggunakan site yang sudah existing, didapatkan hasil yang berbeda

Kata Kunci : Teknologi LTE, Perkembangan Teknologi Nirkabel

ABSTRACT

With 4G technology in the SIP PSTN telephone number is only a fraction of the identification of the phone. Part magnitude will be done using a URL. We no longer need to rely on telephone number which are controlled by the government to communicate via internet telephone. Infrastruktur internet allows us to organize yourself a lot of things without depending on government licenses and do not violate the law. 4G technology will also lead to a setback for internet technology network (IN) which is currently the telecommunications infrastructure used by various providers. It is do to open under the current path which can be downloaded and accessed from the internet. The technology is much debated by the operator, the government and parliament in recent years. So on internet telephone will be the main backbone telecommunications infrastructure. Internet telephone technology allows builders of telecom infrastructure by non-governmental people (with the IMF nor the World Bank, ADB) even possible without government control at all. At the research will be discussed on network quality measurement Long Term Implemented by PT XL AXIATA to provider maximum service to its customers. Tests carried out on the private nature of Incognito in Firefox or Chrome. Testing can also be done by turning off the addons or ad blocking plugins like AdBlock in a browser. On the quality measurement using the already existing site, obtained different results.

Keywords: LTE Technology, development of wireless technology

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan perangkat telekomunikasi dewasa ini tidak hanya 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 di tuntut 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 lainnya. Kemajuan teknologi telekomunikasi dan informatika biasa disebut *Informatic, Communication Technology (ICT)* telah banyak membantu pengguna dalam kehidupan sehari-hari.

KAA adalah konferensi tingkat tinggi yang dimana mencakup Negara-negara berkembang yang berada di Benua ASIA dan AFRIKA, sebagai Tuan Rumah penyelenggara KAA ditahun 2015 ini, pemerintah akan memberikan pelayanan yang terbaik untuk para Pimpinan Negara dan delegasinya. Dengan melihat betapa pentingnya acara KAA ini untuk bangsa Indonesia maka sejumlah provider di Indonesia berlomba untuk menghasilkan layanan yang terbaik dari segi pelayanan dan jaringannya

XL Axiata salah satu provider terbesar ke 2 di Indonesia akan menyegarkan jaringan demi kelancaran acara KAA ini, sebagai provider terbesar ke 2 di Indonesia dengan jumlah pelanggan 68 juta pengguna dan 42 juta diantaranya pelanggan aktifitas data XL Axiata.

Dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat XL Axiata berkomitmen untuk melayani para pelanggan yang tersebar di seluruh Indonesia dan untuk kelancaran acara KAA 2015 ini, maka XL Axiata akan menggunakan frekuensi 1800 untuk jaringan LTE (4G).

1.2 Tujuan dan Maksud

Maksud dan tujuan dalam penyusunan penelitian ini adalah :

1. Melakukan pengukuran jaringan LTE XL AXIATA di Jakarta
2. Menganalisis jaringan LTE XL AXIATA persiapan KAA di Jakarta

1.3 Rumusan Masalah

Dalam rumusan masalah, permasalahan yang ada dan akan disolusikan dalam penelitian ini adalah :

1. Membahas tentang bagaimana XL Axiata akan mencover jaringan KAA 2015 dengan jaringan LTE

1.4 Batasan Masalah

1. Pengukuran hanya menggunakan parameter 4G

2. Pengukuran hanya dilakukan di area Jakarta daerah Halim, Sudirman dan Airport Soeta

1.5 Metodologi Penulisan

Penulis menggunakan beberapa metode penelitian untuk merealisasikan penelitian ini, yaitu :

1. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan melakukan studi literatur di Perpustakaan kampus atau di Perpustakaan lain yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas, dan membaca buku referensi serta mencari data di situs internet yang dapat mendukung perealisasi penelitian ini.

2. Riset dan Aplikasi

Melakukan penelitian tentang proses yang dilakukan dengan dibimbing oleh staf yang sudah ahli di bidangnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan penelitian ini terdiri dari bab-bab dengan metode penyampaian sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis akan mengemukakan latar belakang masalah, maksud dan tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, sistematika penulisan.

BAB 2 DASAR TEORI

Pada bab ini penulis akan membahas tentang teori-teori penunjang yang akan membahas mengenai 1G, 2G, 2,5G, 3G, 3,5G, 4G, Long Term Evolution (LTE XL AXIATA)

BAB 3 PROSES PENGUKURAN

Pada bab ini penulis akan membahas hasil pengukuran Ericsson sebagai partner kerja XL AXIATA dalam persiapan KAA 2015 area Jakarta

BAB 4 ANALISI PENERAPAN JARINGAN LTE 4G DI INDONESIA

Pada bab ini penulis akan membahas mengenai analisa jaringan LTE XL AXIATA persiapan KAA di Jakarta

BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini penulis akan mengemukakan kesimpulan dan saran-saran yang konstruktif untuk kesempurnaan penelitian ini.

SISTEM KOMUNIKASI GSM

2.1 Sistem komunikasi GSM

Gsm adalah sistem komunikasi seluler standar generasi kedua yang dikembangkan untuk mengatasi masalah sistem yang terpisah-pisah pada sistem seluler generasi pertama di Eropa. GSM merupakan sistem seluler pertama di dunia yang memiliki rincian modulasi digital sebelum itu hampir semua sistem seluler yang berkembang menggunakan sistem analog, termasuk AMPS, TACS dan NMT. Semula GSM dikembangkan dengan tujuan supaya dapat berfungsi sebagai layanan seluler di seluruh wilayah Eropa, dan menjanjikan

layanan jaringan yang merentang luas melalui penggunaan ISDN. Ternyata kesuksesan GSM telah melampaui dugaan setiap orang, dan sekarang menjadi standar yang paling populer bagi radio seluler baru dan peralatan komunikasi personal di seluruh dunia.

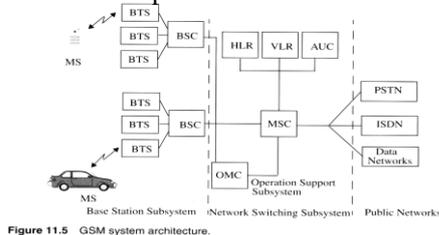


Figure 11.5 GSM system architecture.

Gambar 2.1 Structure of a GSM network

Jaringan GSM dapat dibagi menjadi empat subsistem :

1. The Mobile Station (MS)
2. The Base Station Sub-system (BSS)
3. The Network Sub-system (NSS)
4. The Operation and Support System (OSS)

1. **Mobile Station (MS)** merupakan perangkat yang digunakan oleh pelanggan untuk melakukan pembicaraan. Terdiri atas:

a. Mobile Equipment (ME) atau handset, merupakan perangkat GSM yang berada disisi pengguna atau pelanggan yang berfungsi sebagai terminal transceiver (pengirim dan penerima sinyal) untuk berkomunikasi dengan perangkat GSM lainnya

b. Unit pelanggan GSM yang generik samapai SIM dimasukkan, SIM berkeliaran, belum tentu perangkat pelanggan

2. **Base Station Subsystem (BSS)**, terdiri dari base station controller dan satu atau lebih base transceiver station (BTS)

a. BTS Base Transceiver Station, BTS mendefinisikan sebuah sel tunggal termasuk radio, transceiver radio dan link ke controller base station (BSC)

b. BSC cadangan frekuensi radio, mengelolah handoff unit mobile dari satu sel ke sel lain dalam BSS, dan kontrol paging, BSC (**Base Station Controller**) mengontrol sekelompok BTS dan mengelola radio mereka resources. BSC adalah terutama bertanggung jawab atas handover, frekuensi hopping fungsi pertukaran dan kontrol kekuasaan frekuensi radio tingkat BTS tersebut.

3. **Network Subsystem (NS)** adalah bagian dari sistem GSM, NS menangani fungsi dari switching, mobility management dan mengatur komunikasi antara mobile phone jaringan telepon lain.

a. NS (*Network Subsystem*) menyediakan hubungan antara jaringan cellular dan public beralih handoff telekomunikasi jaringan:

1. Control antara sel-sel di berbagai BSSs
2. Mengotentikasi pengguna dan memvalidasi account
3. Memungkinkan roaming di seluruh dunia pengguna ponsel

b. Element pusat dari NS adalah pusat mobile switching (MSC)

4. **Mobile Switching Center (MSC) Database** dalam sebuah jaringan GSM, semua hungan (*voice call / transfer data*) yang dilakukan oleh *mobile subscriber* selalu menggunakan MSC sebagai pusat pmbangunan hubungan tersebut.

a. Home location register (HLR) database yang digunakan untuk menyimpan dan mengatur data-data pelanggan. HLR dapat disatukan dengan MSC/VLR atau sebagian HLR yang berdiri sendiri.

b. Visitor location register (VLR) merupakan database yang memiliki informasi pelanggan saat ini yang diperlukan oleh MSC untuk melayani pelanggan yang berkunjung dari area lain.

c. Authentication center database (AuC) menyediakan parameter-parameter autentikasi dan *encryption* yang memeriksa indentitas pemakai dan memastikan kemandapan dari setiap call

d. Equipment identity register database (EIR) merupakan database yang mengandung informasi tentang indentitas peralatan *mobile* yang mencegah call dari pencurian, ketidakaman, atau tidak berfungsi MS

5. **The Operation and Support Subsystem (OSS)** merupakan sub sistem jaringan GSM yang berfungsi sebagai pusat pengendalian, diantara fault management, configuration management, performance management, dan inventory management. OSS merupakan satu-kesatuan fungsi dari jaringan monitor operator dan mengontrol sistem.

a. OSS terhubung ke komponen yang berbeda dari NSS dan ke BSC, dalam rangka untuk mengontrol dan memantau system. GSM juga bertugas mengontrol beban lalu lintas da BSS.

b. Namun, meningkatnya jumlah BTS, karena perkembangan jaringa radio selular, telah menimbulkan bahwa beberapa tugas pemeliharaan ditransfer ke BTS. Transfer ini menurun jauh biaya pemeliharaan sistem

2.1.1 Perkembangan Generasi Jaringan

1. 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)*.

2. 2G

Teknologi generasi kedua muncul karena tuntutan padar 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 telekomunikasi.

3. 2.5G

Teknologi 2.5G merupakan peningkatan dari teknologi 2G terutama dari teknologi GSM telah mengalami penyempurnaan khususnya untuk aplikasi data yang berbasis GSM. Teknologi 2.5G diimplementasikan dalam GPRS (*General Packet Radio Services*) dan WiDEN sedangkan yang berbasis CDMA diimplementasikan dalam CDMA 2000 1x.

4. 3G

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

- Mempunyai kecepatan transfer data secepat 144 Kbps pada kecepatan user 100km
- Mempunyai kecepatan transfer data sebesar 384 Kbps pada kecepatan berjalan kaki
- Mempunyai kecepatan transfer data sebesar 2 Mbps pada untuk diam (stasioner)

5. 3.5G

Teknologi 3.5G atau disebut 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)

6. 4G

4G yang 500 kali lebih cepat dari pada CDMA 2000 dapat memberikan kecepatan hingga 1Gbps jika dirumah atau 100Mbps ketika anda berpergian dengan kecepatan super itu anda dapat dengan mudah download film dengan kualitas HD dalam waktu yang singkat. 4G adalah singkatan dari bahasa Inggris Fourth Generation Technology.

2.2 KAA dan XL Axiata

Konferensi Asia Afrika Berakhirnya Perang Dunia I membawa pengaruh terhadap bangsa-bangsa Asia dan Afrika untuk memperoleh kemerdekaan dan mempertahankan kemerdekaan. Di samping itu juga ditandai dengan munculnya dua kekuatan ideologis, politis, dan militer termasuk pengembangan senjata nuklir. Negara Republik Indonesia dalam menyelenggarakan kehidupan bermasyarakat

2.2.1 XL Axiata

XL adalah salah satu perusahaan telekomunikasi terkemuka di Indonesia. Mulai beroperasi secara komersial sejak 8 Oktober 1996, XL saat ini adalah penyedia layanan seluler dengan jaringan yang luas dan berkualitas di seluruh Indonesia bagi pelanggan ritel (Consumer Solutions) dan solusi bagi pelanggan

1. Perjalanan generasi

- GPRS (General Packet Radio Service) : suatu teknologi yang digunakan untuk pengiriman dan penerimaan paket data. GPRS sering disebut dengan teknologi 2.5G.
- EDGE (Enhanced Data for Global Evolution) : teknologi perkembangan dari GSM, rata-rata memiliki kecepatan 3kali dari kecepatan GPRS.
- UMTS (Universal Mobile Telecommunication Service) : perkembangan selanjutnya dari EDGE. UMTS sering disebut generasi ke tiga (3G). Selain menyediakan fasilitas akses internet (e-mail, mms, dan browsing).
- HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) merupakan perkembangan akses data selanjutnya dari 3G. HSDPA sering disebut dengan generasi 3.5 (3.5G) karena HSDPA masih berjalan pada platform 3G.

2. Perkembangan teknologi nirkabel

- Generasi pertama hampir seluruh sistem pada generasi ini merupakan sistem analog
- Generasi kedua dijadikan standar komersial dengan format digital, kecepatan rendah - menengah.
- Generasi ketiga digital, mampu mentransfer data dengan kecepatan tinggi (high-speed) dan aplikasi multimedia, untuk pita lebar (broadband).

Antara generasi kedua dan ketiga, sering disisipkan generasi 2,5 yaitu digital, kecepatan menengah (hingga 150 Kbps). Teknologi yang masuk kategori 2.5G adalah layanan berbasis data seperti GPRS (General Packet Radio Service) dan EDGE (Enhance Data rate for GSM Evolution) pada domain GSM dan PDN (Packet Data Network) pada domain CDMA.

2.2.2 PERBEDAAN 1G, 2G, 2.5G, 3G, 3.5G, 4G

1. 1G

Jaringan 1G pertama kali ditemukan di tahun 1980 ketika AMPS di Amerika bekerja sama dengan TACS dan NMT di Eropa membuat terobosan di teknologi jaringan. Standar baru dari teknologi jaringan

2. 2G

Pada awal tahun 90-an untuk pertama kalinya muncul teknologi jaringan seluler digital. yang hampir bisa dipastikan memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan teknologi jaringan analog (1G)

tagihan bulanan membengkak karena jika ingin terhubung ke internet harus menggunakan dialup yang dihitung permenit.

3. 2,5G

GPRS (The General Packet Radio Service) 2.5G adalah terobosan terbaru di generasi ke dua ini. GPRS jg adalah akar dari munculnya 4G. lahir pada tahun 1997.

4. 3G

Antara tahun 2001 sampai 2003, EVDO Rev 0 pada CDMA2000 dan UMTS pada GSM pertama yang merupakan generasi ketiga (3G) diperkenalkan. Tapi ini bukan berarti GPRS telah mati justru saat muncul EDGE (*Enhanced Data rates for GSM Evolution*). I

5. 3,5G

HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) merupakan perkembangan akses data selanjutnya dari 3G. HSDPA sering disebut dengan generasi 3.5 (3.5G) karena HSDPA masih berjalan pada platform 3G. Secara teori kecepatan akses data HSDPA

6. 4G

4G yang digadang-gadang 500 kali lebih cepat daripada CDMA2000 dapat memberikan kecepatan hingga 1Gbps jika anda di rumah atau 100Mbps

2.2.3 Teknologi 4G di Indonesia

Secara sederhana, dapat diartikan bahwa teknologi 1G adalah telepon analog atau PSTN yang menggunakan seluler. Sementara teknologi 2G, 2.5G, dan 3G merupakan ISDN. Indonesia pada saat ini sebenarnya baru saja memasuki dan memulai tahap 3.5G atau yang biasa disebut sebagai HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*) yang mampu memberikan kecepatan akses hingga 3.6 Mb/s

A. Long Term Evolution (LTE)

LTE dibangun dengan tujuan untuk peningkatan efisiensi, peningkatan layanan, pemanfaatan spectrum lain dan integrasi yang lebih baik. Hasil LTE ini adalah berupa evolusi release 8 dari UMTS standard termasuk modifikasi dari system UMTS. LTE ini menjadi evolusi lanjutan dari 3G dan akan dikenal sebagai 4G

B. Ultra Mobile Broadband (UMB)

UMB adalah nama lain untuk CDMA2000 1xEV-DO revisi C yang dapat mendukung kecepatan hingga 280Mbps pada kondisi puncak sehingga dapat dikategorikan kedalam generasi 4G

C. Universal Mobile Telecommunication System (UMTS)

UMTS Revisi 8 atau 3GPP LTE (Long Term Evolution). UMTS Revision 8 masih dalam pengembangan oleh 3GPP (3rd Generation Partnership Project)

2.2.4 Parameter 4G

sebagai salah satu provider XL Axiata mempersiapkan layanan 4G ini demi menggapai impian sebagai provider no1 di Indonesia, dan untuk itu layanan 4G ini adalah salah satu andalan XL Axiata di mana sebagai ajang untuk kekuatan ini moment KAA ini di nilai sangat tepat untuk mempromosikan layanan 4G ini. Masalah yang akan di hadapi banyak sekali salah satunya adalah aturan pemerintah yang awalnya jaringan 4G berbeda pada pita 900MHz

2.3 Perhitungan Kuat Sinyal RSRP

RSRP adalah suatu yang sangat dasar dari UE dalam lapisan fisik pengukuran dan daya linier rata-rata (dalam watt) pada suatu referensi downlink sinyal (RS) di seluruh bandwidth saluran untuk suatu unsur-unsur sumber daya yang akan membawa sel tertentu pada sinyal referensi.

$$RSRP \text{ (dBm)} = RSSI \text{ (dBm)} - 10 \times \log (12 \times N) ..$$

Dimana :

RSSI = Diterima Kekuatan Sinyal Indikator
N = Jumlah BPR diseluruh RSSI diukur dan tergantung pada BW

Range : -3 - 19,5 dB

SINR : Signal Noise Ratio

$$SINR = S / I + N$$

Dimana :

S : Rata diterima signal daya

I : Rata daya interferensi

N : Kebisingan daya

Penjelasan :

adalah apakah cara untuk mengukur suatu kualitas LTE Wireless Connections sebagai energy sinyal yang memudar dengan suatu jarak Path Loss karena parameter lingkungan misalnya suatu kebisingan latar belakang mengganggu kekuatan transmisi simultan lainnya.

Dimana :

RSSI = wideband listrik = kebisingan + melayani listrik sel + gangguan listrik

$$RSSI = 12 \times N \times RSRP$$

RSSI = setiap per blok sumber daya diukur lebih dari 12 elemen sumber daya

N = jumlah BPR di seluruh RSSI diukur dan tergantung pada BW

Penjelasan :

adalah pengukuran kualitas komunikasi saluran nirkabel yang menunjukkan mobile yang berkualitas suatu saluran radio downlink yang dialami oleh UE. CQI dapat menjadi nilai yang merupakan ukuran kualitas saluran untuk saluran tertentu, nilai CQI tinggi

merupakan indikasi dari saluran dengan kualitas tinggi dan sebaliknya.

Dimana :

- CQI = saluran indicator kualitas
- PCI = digunakan untuk mengidentifikasi sel dan digunakan untuk mengirim suatu data
- PSS = primer sinkronisasi signal (mengidentifikasi sel Id)
- SSS = skunder sinkronisasi signal (mengidentifikasi sel Id kelompok)

- Range : 0 – 503
- PCI : PSS + 3 x SSS
- Nilai PSS : 0.1 dan 3
- Nilai SSS : 0 – 167

Penjelasan :

Sebuah metode sederhana dimana UE dapat memilih nilai CQI yang dapat didasarkan pada satu set Blok Error Rate (BLER) . UE akan menyampaikan nilai CQI sesuai dengan modulation coding skema yang menjamin BLER $\leq 10\%$ didasarkan pada kualitas sinyal yang diterima dan yang diukur BLER dapat dihitung menggunakan kesalahan Cyclic Redundancy maka BLER tinggi menyebabkan hilangnya tariff puncak dan efisiensi ambang sehingga BLER harus rendah $\leq 10\%$.

Downlink Throughput

Ineutral dapat menggunakan maksimal 2 antena Tx di E Node B dan 2 RX antenna di UE (MIMO)

Penjelasan :

Pada target untuk throughput rata-rata pengguna per MHz, 3 sampai 4 kali melepaskan 6 HSDPA yaitu throughput yang lebih tinggi pengguna dibandingkan dengan 3G (lebih dari 300 Mbps downlink dibandingkan dengan 14 Mbps di UMTS). Throughput pengguna didukung harus skala dengan spectrum bandwidth.

Uplink Throughput

Ineutral menggunakan maksimal dari Tx antenna tunggal di UE dan Rx antenna di E Node B.

Throughput pengguna yang lebih besar harus dapat dicapai menggunakan beberapa Tx antenna di UE (MIMO).

Penjelasan :

Pada throughput rata-rata pengguna per MHz, 2 sampai 3 kali mengeluarkan 6 ditingkatkan Uplink throughput yang lebih tinggi pengguna dibandingkan dengan 3G (lebih dari 50 Mbps Uplink dibandingkan dengan 5.76 Mbps di UMTS). Suatu throughput yang pengguna harus skala dengan bandwidth spectrum dengan daya pancar maksimum ditingkatkan.

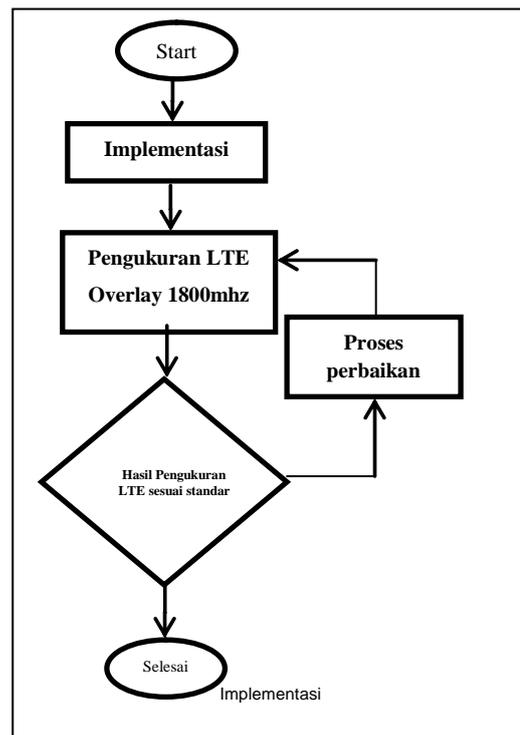
PENGUKURAN JARINGAN LTE XL AXIATA DI FREKUENSI 1800 MHZ UNTUK KEGIATAN KAA 2015

LTE adalah kependekan dari *Long Term Evolution* yang mana jaringan LTE tersebut masih berbasis jaringan GSM. Jaringan LTE ini merupakan evolusi dari pendahulunya yaitu 2G, 3G, 3.5G dan 3.75G. Dengan kata lain jaringan LTE adalah jaringan yang paling mutakhir dan paling cepat dari beberapa pendahulunya. Kecepatan download menggunakan jaringan LTE ini bisa mencapai 300Mbps dan kecepatan upload LTE bisa menembus 75Mbps.

3.1 Jaringan Long Term Evolution

LTE adalah teknologi yang digunakan dalam generasi keempat dengan arsitektur yang lebih sederhana dan semua berbasis IP (Internet Protocol). Teknologi baru ini membutuhkan spektrum frekuensi sesuai dengan standarnya. Masalah yang dihadapi adalah terbatasnya spektrum frekuensi yang tersedia\

3.2 Flow Chart Pengukuran Jaringan Long Term Evolution



Gambar 3.2 Flow Chart Pengukuran Jaringan Long Term Evolution

Berdasarkan Gambar 3.2 flow chart pengukuran jaringan long term evolution dalam jaringan LTE tahap yang harus dilakukan sebelum pengukuran kualitas adalah Implementasi jaringan Long Term Evolution. Tahap selanjutnya setelah proses implementasi telah selesai adalah tahap pengukuran dengan menggunakan LTE Overlay 1800MHz dan kemudian lihat hasilnya, jika hasil yang didapat dari pengukuran Overlay

1800MHz melebihi standar yang telah ditentukan maka kembali lagi ke tahap implementasi untuk memperbaiki kesalahan sesuai dengan grafik hasil pengukuran Overlay 1800Mhz jika ya tahap selanjutnya adalah pengukuran LTE untuk mengetahui frekuensi yang dihasilkan pada jaringan Long Term Evolution tersebut.

3.3 Alat yang Digunakan untuk Pengukuran Kualitas

3.3.1 Antenna Tiga Sector Type NOKIA LTE-1800MHz 111 2T2R

RFM (kebaruan, frekuensi, moneter) analisis adalah teknik pemasaran yang digunakan untuk menentukan kuantitatif yang pelanggan adalah orang-orang terbaik dengan memeriksa bagaimana baru-baru pelanggan telah membeli kebaruan, seberapa sering mereka membeli frekuensi, dan berapa banyak pelanggan menghabiskan moneter. Selama lebih dari 30 tahun,

- 1. Total konsumsi daya RF Rendah**
RF front-end di mana, dalam satu panggung, suara rendah penguat (LNA), mixer dan tegangan yang dikendalikan osilator (VCO) hanya 5,4 mW dari pasokan tegangan 1,2 V.
- 2. Fully Outdoor**
luar ruangan menggantikan koneksi serat optik dengan teknologi WDM. Hal ini menghasilkan sepasang serat optik dengan menggunakan teknologi delay kompensasi yang unik. Produk ini juga mendukung pemantauan kinerja jarak jauh dan menggunakan sistem manajemen jaringan untuk tepat menemukan
- 3. Small Footprint**
Jejak kecil membuat perangkat lunak kustom mudah untuk mengelola melalui kemitraan klien berdasarkan kolaborasi, transparansi dan generasi nilai bisnis..
- 4. Fast Implementat**
Kecepatan bisnis tidak mendapatkan apapun lebih lambat dan sekarang mungkin bahkan lebih cepat. NET platform juga lingkungan arsitektur terbuka yang membuka banyak kesempatan untuk mengembangkan.



Gambar 3.3 Pemancar dengan tiga antenna sector type NOKIA LTE-1800MHz 111 2T2R

3.3.2 Antena Sector

Sistem Flexi Multiradio BTS Modul FSMF adalah 3U tinggi Sistem Modul luar ruangan sangat terintegrasi dari Flexi Multiradio BTS. Ini host kontrol telekomunikasi, sistem operation dan pemeliharaan, aplikasi baseband, transmisi, dan distribusi tenaga listrik functionality. Modul



Gambar 3.4 Flexing Multiradio system Module FSMF

3.3.3 Antena Connector

Video dan komponen konektor tidak sederhana koneksi RF karena mereka hanya mengirimkan video. Itu berarti harus menggunakan kabel terpisah dengan colokan RCA merah dan putih untuk mendapatkan suara. RF, S, video dan komponen konektor semua mengirimkan sinyal analog.



Gambar 3.5 Flexing RFM 3 pipe FXEB

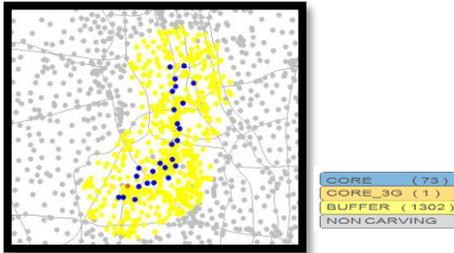
3.3.4 Alat yg digunakan IPHONE 5S dan spesifikasi prangkat

IPHONE 5S merupakan sebuah perangkat telepon pintaryang mengusung spesifikasi dengan kecanggihhan berkelas tinggi. Smartphone



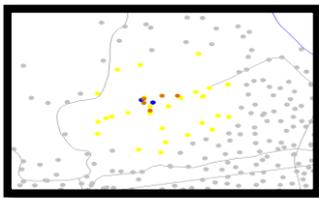
Gambar 3.6 IPHONE 5S

3.4 Langkah-langkah dalam Pengukuran AREA CLUSTER SUDIRMAN



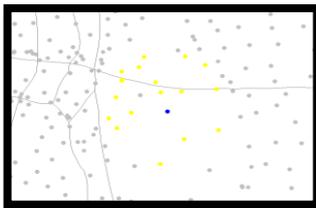
Gambar 3.7 Peta Lokasi Area Cluster Sudirman

AREA CLUSTER AIRPORT SOETA



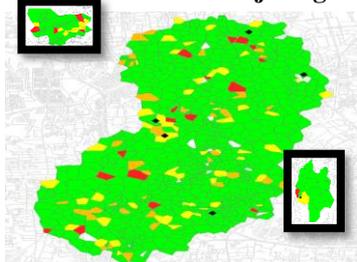
Gambar 3.8 Peta Lokasi Area Cluster Airport Soeta

AREA CLUSTER HALIM



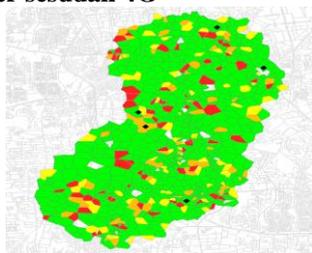
Gambar 3.9 Peta Lokasi Area Cluster Halim

Hasil dari cluster sebelum jaringan 4G



Gambar 3.10 Area Cluster sudirman sebelum 4G

Hasil dari cluster sesudah 4G



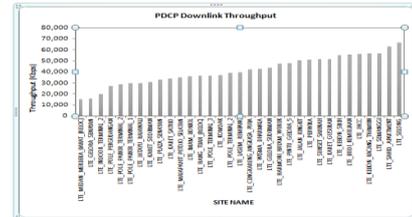
Gambar 3.11 Area Cluster Sudirman sesudah 4G

1. Instalasi Alat Pemancar NOKIA ke Site XL

NOKIA memiliki dua cara system signal transmisi yang artinya pemancar signal (TX) Received yang artinya penerimaan signal (RX) beberapa part yang terkait disini hubungannya dengan TX dan RX

2. Pengukuran dengan NOKIA system

Hasil pengukuran dengan menggunakan NOKIA



Gambar 3.12 Grafik Hasil Pengukuran

3. Pengukuran dengan IPHONE 5S dengan menggunakan Aplikasi SPEEDTEST



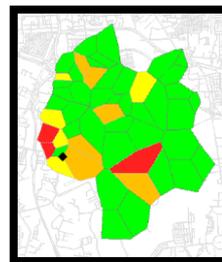
Gambar 3.13 Pengukuran SPEEDTEST

HASIL PENGUKURAN KUALITAS JARINGAN 4G LTE DI KAA

3.1 Hasil pengukuran



Table 4.3 Pengujian Jaringan speedtest 3G Hasil pengujian speedtest pada jaringan4G LTE :



Dari hasil diatas dilihat bahwa dari 4 server yang digunakan memiliki kecepatan mengunduh 40Mbps dengan kecepatan tertinggi pada server Singtel Singapura ,Selanjutnya bagaimana untuk membandingkan antara 4G dan 3G kita melakukan

pengecekan pada server yang sama. Hasil dari pengujian Speedtest pada jaringan 3

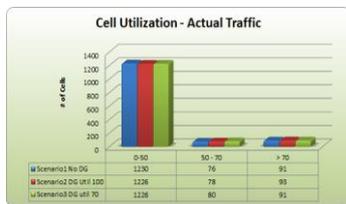
Dari hasil di atas dilihat bahwa dari 4 server yang digunakan memiliki kecepatan mengunduh diatas 40 Mbps, dengan kecepatan tertinggi tersebut pada server Singtel Singapura. Pada server Maxis kecepatan mengunduh paling rendah 11,41 Mb/s. Untuk kecepatan mengunggah ada tiga server dengan kecepatan diatas 10 Mb/s dan dua yang lainnya dibawah 10 Mb/s. rata-rata mengungan

1. Pengujian Loading Halaman Web
Pengujian menghitung halaman web untuk menghitung waktu kami menggunakan stopwatch yang akan mengukur lama waktu pemuatan
2. Tes Kecepatan Unduh atau Unggah
Untuk tes pengunduhan pada sebuah video youtube yang berukuran 70,35 MB. Kecepatan tertinggi pada saat mengunduh video sebesar 59,8 Mb/s berdasarkan Task Manager 59,8 Mb/s berdasarkan NDM (Ninja Download Manager).

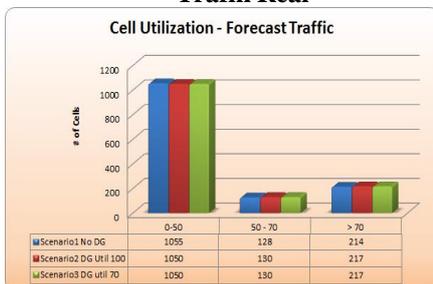
3.2 Hasil penggunaan Cell pada Trafik Aktual

Pengukuran dilakukan dengan 3 cara yaitu :

1. Scenario 1 Without TRX Downgrade
2. Scenario 2 Exclude cell with CHGR 4
3. Scenario 3 Reconfig in 20 cell



Gambar 4.7 Penggunaan Cell pada Trafik Real

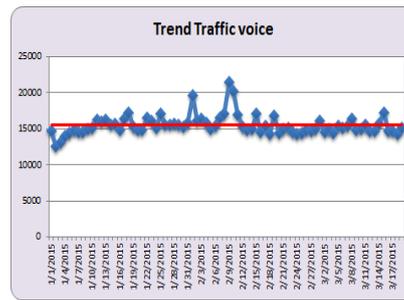


PREDIKSI PENGGUNAAN CELL

3.2.1 Analisa Hasil Ukur Penggunaan Cell
Berdasarkan pada penggunaan prediksi cell dilakukan,

3.3 Pengukuran Voice dan Data

Pada pengukuran dalam prediksi ini Ericsson mempersiapkan **TRAFIK VOICE DAN DATA PERCOBAAN ERICSSON**



Gambar 4.9 Pengukuran Trafik Voice dan Data

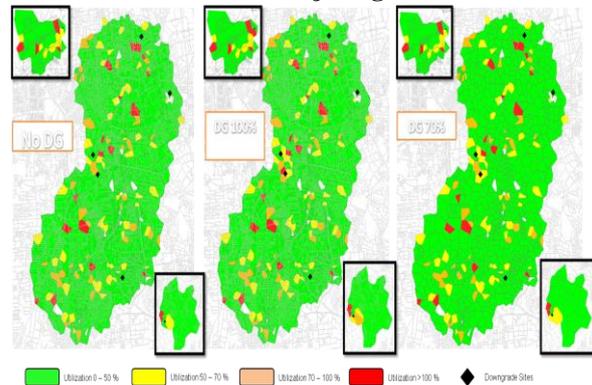


Gambar 4.11 Hasil Pengukuran Scenario 1 EID (Ericsson)

4.4 Pengukuran Cluster Sudirman dari Drive Test

Dari hasil pengukuran diatas untuk semua pengukuran scenario 1 menghasilkan yang bagus di beberapa point sehingga memberikan hasil yang buruk seperti gambar dibawah.

Hasil dari Cluster sebelum jaringan 4G



Gambar 4.12 Area Cluster Sudirman sebelum 4G

Hasil dari Cluster Sesudah 4G



Gambar 4.13 Area Cluster Sudirman

network impactnya untuk lebih detail di area mana saja yang memberikan dampak dari scenario –scenario diatas , dilihat pada peta gambar diatas adalah peta area cluster sudirman. Untuk gambar yang berwarna hijau dikategorikan Bagus (Good), kuning dikategorikan Lemah (fair), dan merah Buruk (bad).

4.5 Perbandingan Hasil dari Scenario 1 2 dan 3

Pada table 4.14 dilihat bahwa scenario member dambak pada TCH quality dan BCCH – TCH Combined Quality di beberapa titik dan untuk scenario 2 dan 3 mendapatkan hasil yang baik untuk yang ke 2.Tetapi untuk hasil final yang akan digunakan XI Axiata adalah scenario 1 dimana untuk TCH Quality dan BCCH – TCH Combined Quality mendapatkan hasil yang kurang memuaskan, XI Axiata melihat pada networknya dimana scenario 2 dan 3 tidak lebih baik dari pada scenario 1.

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Dari pengujian yang di lakukan dapat dilihat bahwa suatu jaringan 4G XL yang sangat menjanjikan jaringan 4G LTE berhasil mengungguli jaringan 3G pada seluruh pengujian jaringan 4G LTE unggul pada kecepatan unduh dan unggah yang cepat, latensi yang kecil dan stabil, serta hasil loading suatu halaman web yang cepat baik browser desktop maupun browser suatu perangkat mobile.

Dari scenario yang digambarkan bahwa scenario 1 lebih baik dari pada 2 dan 3, dengan parameter yang jadi bahan pertimbangan adalah jumlah pemakai, ketinggian gedung dan bandwidth yang diberikan oleh operator dalam hal ini XL Axiata, dan Ericsson dalam penyelenggaraan KAA ini dimana hasil implementasi memuaskan dan lebih baik dari pada scenario yang telah dibuat.

Untuk scenario 1, 2 dan 3 Ericsson mengambil data-data tersebut adalah hasil yang dilakukan selama bertahun-tahun karena di cluster-cluster tersebut sebelumnya sudah ada BTS 2G dan 3G, jadi dengan adanya BTS tersebut Ericsson membuat perkiraan apa yang terjadi dengan 4G di daerah tersebut pada scenario 1 adalah dimana 2G dimatikan total, scenario 2 adalah dimatikan secara perlahan scenario 3 adalah dengan dihidupkan 2G dengan catatan apabila scenario 1 dan 2 tidak berhasil.

Dalam membuat scenario tersebut Ericsson mengambil jaringan 1800Mhz, karena pada saat itu belum di

izinkan pemasaran jadi dengan izin khusus XL dapat melaksanakan di frekuensi 1800Mhz, tetapi di jaringan 1800Mhz masih banyak pengguna 2G yang harus dikorbankan karena 4G dan 2G tidak bisa dijalankan secara bersamaan di frekuensi tersebut.

5.2 SARAN

Setelah melakukan pengukuran kualitas jaringan 4G LTE kedepannya penelitian ini dapat memasukan hasil pengukuran kualitas hingga ke sisi pada pelanggan pengguna jaringan 4G LTE.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Usman, Uke Kurniawan, Galuh Prihatmoko, Denny Kusuma H, Sigit Dedi Purwanto. 2011. "Fundamental Teknologi Seluler LTE". Bandung: Rekayasa Sains
- [2] Aziz, Syafri. 2011. "Perencanaan jaringan *long Term Evalution* (LTE) berdasarkan Node B existing di kota Denpasar". Bandung: Institut Teknologi Telkom
- [3] Wang Tao. 2011. "LTE Radio Network Capacity Dimensioning". China: Huawei Technologi CO.
- [4] Yusup Rudyanto. 2012. "Lapisan Fisik Pada Teknologo LTE". Semarang: Universitas Diponegoro.
- [5] Digital Library. 2013 "Long Term Evolution (LTE)". Bandung: Institut Teknologi Telkom.
- [6] <http://www.lintas.me/go/it-jurnal.com/perbedaan-jaringan-3g-dan-4g>
- [7] Thomas Bonald, Nidhi Hedge. "Capacity gains of some frequency reuse schemes in OFDMA networks" France : Orange Labs
- [8] HUAWEI Technologies CO., LTD. 2011 "Long Term Evolution Radio Network Planning". Shenzhen.
- [9] www.bandungkota.bps.go.id (diakses 1 maret 2014)
- [10] http://www.wirelessweek.com/sites/wirelessweek.com/files/legacyimages/WW/Articles/2010/10/10_1310-Figure1-LTE-Interope.gif (diakses 22 februari 2014)
- [11] Abdelbaset S. Hamza. 2013. "A Survey on Inter-Cell Interference Coordination Techniques in OFDMA-based Cellular Networks" Cairo : Cairo University