

**ANALISA PENERAPAN *MIXED MODE***  
**ANTARA BTS 2G DENGAN 4G *LTE* UNTUK PENGHEMATAN**  
**KAPASITAS *BANDWIDTH* DAN PERANGKAT**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Menyelesaikan Pendidikan

Program Strata Satu (S-1)



Disusun Oleh :

**Nama : Yodhi Widiyanto**  
**NIM : 41409110050**  
**Jurusan : Teknik Elektro**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2017**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Yodhi Widiyanto

NIM : 41409110050

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisa Penerapan *Mixed Mode* Antara BTS  
2G dengan 4G *LTE* untuk Penghematan  
Kapasitas *Bandwidth* dan Perangkat

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



(Yodhi Widiyanto)

## LEMBAR PENGESAHAN

**Analisa Penerapan *Mixed Mode*  
Antara BTS 2G Dengan 4G *LTE* Untuk Penghematan Kapasitas Bandwidth  
dan Perangkat**

**Disusun Oleh :**

**Nama : Yodhi Widiyanto**

**NIM : 41409110050**

**Program Studi : Teknik Elektro**

**Pembimbing,**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**( Dian Widi Astuti, ST, MT )**

**Mengetahui,**

**Koordinator Tugas Akhir / Ketua program Studi**



**( Dr. Setiyo Budianto, ST, MT )**

## **ABSTRAK**

Dunia industri telekomunikasi selular di Indonesia sudah berkembang sangat cepat. Dahulu awal telekomunikasi selular hanya dipergunakan untuk komunikasi suara saja. Tetapi sekarang setelah hadirnya teknologi 4G di Indonesia, para operator telekomunikasi berlomba-lomba menyediakan layanan 4G khususnya layanan data yang murah, cepat dan efisien. Para operator penyedia layanan telekomunikasi 4G menghadapi kesulitan dalam pengembangan 4G karena persaingan harga yang kompetitif dan pasar konsumen di Indonesia yang sangat dinamis

Dalam pengembangan 4G *LTE*, masalah dasar dalam perencanaan dan pengembangan jaringan tersebut adalah *Coverage, Capacity, Quality and Service (QoS) dan Cost*. Maka penulis mencoba untuk menganalisa teknologi *Mixed Mode (Sharing)* untuk meminimalisasi 4 masalah dalam pengembangan jaringan 4G *LTE*. Teknologi *Mixed mode* adalah penggabungan antara BTS 2G dengan *LTE* menggunakan 1 Frekuensi yaitu 1800 *Mhz*. Hal ini dikarenakan total *Bandwidth* di Indonesia yang terbatas.

Hasil pengujian dan analisa penerapan *Mixed mode* pada jaringan 4G *LTE* ini akan memberikan gambaran tentang kelebihan penerapan *Mixed Mode* dibandingkan teknologi 3G dalam hal meningkatkan efisiensi dan performansi jaringan khususnya layanan data. Dari segi efisiensi, teknologi *Mixed Mode* dapat mengefisiensikan jaringan 4G karena konsep jaringan 4G *LTE* yang dipakai berbasis sharing Network antara 2G dengan 4G menggunakan 1 perangkat dan frekuensi yang sama yaitu 1800 *Mhz*. Dari segi performansi, teknologi *Mixed Mode* antara 2G dengan 4G. pada area yang tercover menggunakan jaringan 3G menunjukkan trafik data Speed 7,04 *Mbps* tetapi setelah menggunakan jaringan 4G menunjukkan trafik *speed* 19,14 *Mbps* dan *parallel* untuk *performance* 2G tetap tidak terganggu secara *voice service*.

Kata Kunci : *Mixed Mode, LTE, BTS 2G, 4G, Bandwidth*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis berhasil menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang menjadi rahmat bagi semesta alam.

Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk memenuhi kewajiban dalam menyelesaikan pendidikan Program Studi Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana Jakarta. Topik yang dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah, “ANALISA PENERAPAN *MIXED MODE* ANTARA BTS 2G DENGAN 4G LTE UNTUK PENGHEMATAN KAPASITAS BANDWIDTH DAN PERANGKAT”

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak akan terlaksana tanpa adanya bantuan, dukungan dan kerjasama dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua beserta keluarga yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kepada Istri tercinta Nurwita Halimah yang selalu mensupport saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Setyo Budianto, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.

4. Ibu Dian Widi Astuti,ST, MT selaku dosen pembimbing untuk Tugas Akhir ini.
5. Segenap dosen Jurusan Teknik Elektro, ilmu dan bimbingan mereka membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Bayu Tjahyo Putranto, ST, MT selaku Project Manager PT. Ericsson Indonesia (XL AXIATA Project).
7. Bapak Muh. Erwan Y. Kantohe,ST selaku Implementation Manager PT. Ericsson Indonesia (XL AXIATA Project).
8. Semua rekan PT. Ericsson Indonesia dan PT. XL Axiata Tbk yang telah membantu memberikan petunjuk serta arahnya dalam menyusun Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan yang disebabkan terbatasnya ilmu pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk proses penyempurnaan di masa mendatang.  
(yodhi.widianto@gmail.com)

Jakarta, Februari 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Metodologi Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1. Pengertian BTS 2G dan BTS 4G .....	6
2.1.1. 2G Secara Umum .....	7
2.1.2. Performansi pada 2G.....	9
2.1.3. 4G Secara Umum .....	11

2.1.4.	Performansi pada 4G.....	14
2.2.	Penghematan Kapasitas <i>Bandwidth</i> dan Pengangkat .....	18
2.2.1.	Pengertian <i>Bandwidth</i> .....	18
2.2.2.	Pembagian <i>Bandwidth</i> .....	19
2.2.3.	Pengertian Perangkat.....	25
2.3.	Penerapan <i>Mixed Mode</i> .....	27
2.3.1.	Pengertian <i>Mixed Mode</i> .....	27

### BAB III PERENCANAAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

	MIXED MODE.....	28
3.1.	Perencanaan dan Implementasi di sisi BTS 2G.....	29
3.1.1.	Perencanaan di sisi BTS 2G.....	29
3.1.2.	Implementasi di sisi BTS 2G .....	30
3.2.	Perencanaan dan Implementasi di sisi BTS 4G.....	37
3.2.1.	Perencanaan di sisi BTS 4G.....	37
3.2.2.	Implementasi di sisi BTS 4G LTE.....	39

### BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM *MIXED MODE* Antara BTS 2G

	Dengan BTS 4G <i>LTE</i> .....	49
4.1.	Pengujian dan analisa performansi teknologi <i>Mixed Mode</i> pada jaringan 4G <i>LTE</i> .....	50
4.2.	Analisa Performansi Trafik (Trafficability Performance) ..	58



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1. Kesimpulan .....	63
5.2. Saran .....	64
DAFTAR PUSTAKA .....	65
LAMPIRAN	



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Frekuensi 2G.....	10
Tabel 2.2 Tabel Frekuensi 4G.....	16
Tabel 2.9 Pita frekuensi di 2300 MHz.....	24
Tabel 3.1 Data VLAN RNC dan Metro Ethernet.....	38
Tabel 3.2 Data Metro Ethernet.....	38
Tabel 3.3 Data CDR BTS 4G.....	39
Tabel 4.3 Perhitungan pada LTE_Panggung_RAYA.....	62



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perkembangan Jaringan Selular .....	7
Gambar 2.2 Teknologi 2G.....	9
Gambar 2.3 Teknologi 4G.....	14
Gambar 2.4 Pita frekuensi di 700 MHz.....	20
Gambar 2.5 Pita frekuensi di 850 MHz.....	21
Gambar 2.6 Pita frekuensi di 900 MHz.....	22
Gambar 2.7 Pita frekuensi di 1800 MHz.....	22
Gambar 2.8 Pita frekuensi di 2100 MHz.....	23
Gambar 2.10 <i>Radio Unit</i> Ericsson .....	26
Gambar 3.1 Skenario Konfigurasi <i>Mixed Mode</i> .....	28
Gambar 3.2 Plan 2G Konvensional.....	30
Gambar 3.3 Plan 2G <i>Mixed Mode</i> .....	30
Gambar 3.4 Implementasi <i>Mixed Mode</i> BTS 2G.....	31
Gambar 3.5 IDB Baru .....	32
Gambar 3.6 Power Input -48DC .....	32
Gambar 3.7 Konfigurasi antenna sectoral.....	33
Gambar 3.8 Konfigurasi <i>Radio Unit Mixed Mode</i> .....	33
Gambar 3.9 Konfigurasi transmisi untuk 2G.....	34
Gambar 3.10 hasil dari setting parameter 2G.....	34
Gambar 3.11 pilihan setelah konfigurasi .....	34
Gambar 3.12 Parameter yang harus di cek.....	35
Gambar 3.13 Pilihan untuk menimpa data.....	35

Gambar 3.14 Pilihan untk GPS Parameter .....	35
Gambar 3.15 Hasil Konfigurasi 2G .....	36
Gambar 3.16 Traffic pada 2G .....	37
Gambar 3.17 Konfigurasi <i>Mixed Mode</i> di sisi BTS 4G <i>LTE</i> .....	37
Gambar 3.18 Koneksi menggunakan RG-45 & UTP Cable .....	40
Gambar 3.19 Koneksi menggunakan SFP module & Optic Cable .....	40
Gambar 3.20 Script SiteInstallation_LTE.....	41
Gambar 3.21 Script SiteEquipment_LTE .....	41
Gambar 3.22 Script SiteBasic_LTE.....	42
Gambar 3.23 MoshellScript_LTE_Panggung_Raya.....	42
Gambar 3.24 Status GigabitEthernet pada BTS 4G LTE .....	43
Gambar 3.25 Status Vlan Oam yang sudah terbaca Mac Address.....	43
Gambar 3.26 Status Vlan S1 yang sudah terbaca Mac Address .....	44
Gambar 3.27 Status <i>Mixed Mode</i> pada <i>LTE</i> .....	44
Gambar 3.28 Status <i>Cell</i> pada <i>LTE</i> .....	44
Gambar 3.29 Status GPS pada <i>LTE</i> .....	45
Gambar 3.30 Status frekuensi pada <i>LTE</i> .....	45
Gambar 3.31 Blok frekuensi pada <i>LTE XL</i> .....	45
Gambar 3.32 <i>Create CV (Conviguration Version)</i> .....	46
Gambar 3.33 Hasil konfigurasi 4G .....	47
Gambar 3.34 Speed Test / Internet (After).....	47
Gambar 4.1 Hasil Test sebelum Implementasi BTS 4G dengan sistem <i>Mixed Mode</i> (sinyal 3G) .....	59
Gambar 4.2 Hasil Test setelah Implementasi BTS 4G dengan sistem	

<i>Mixed Mode</i> .....	60
Gambar 4.3 Hasil Download yang didapat dengan <i>LTE</i> .....	61

