LAPORAN TUGAS AKHIR

OPTIMALISASI JARINGAN 4G LTE PADA AREA CLUSTER MEDAN 04

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh

Nama	**: Rudolf Sahala Tua SIrait**
NIM	**: 41416110138**
Program Studi	**: Teknik Elektro**

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)

TAHUN 2017

http://digilib.mercubuana.ac.id/

OPTIMALISASI JARINGAN 4G LTE PADA AREA CLUSTER MEDAN 04

RUDOLF SAHALA TUA SIRAIT

41416110138

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA 2017

http://digilib.mercubuana.ac.id/

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rudolf Sahala Tua Sirait

NIM : 41416110138

Jurusan : Teknik

Fakultas : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Optimalisasi Jaringan 4G LTE Pada Area Cluster Medan 04

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

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 22 Desember/2017

METERAI TEMPEL
6000
ENAM RIBU RUPIAH

(Rudolf Sahala Tua Sirait)

http://digilib.mercubuana.ac.id/

LEMBAR PENGESAHAN

OPTIMALISASI JARINGAN 4G LTE PADA AREA CLUSTER MEDAN 04

Disusun Oleh :

Nama	: Rudolf Sahala Tua SIrait
NIM	: 41416110138
Program Studi	: Teknik Elektro

Pembimbing,

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT)

Mengetahui,
Kordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT)

UNIVERSITAS MERCU BUANA
http://digilib.mercubuana.ac.id/

KATA PENGANTAR

Segala syukur dan puji hanya bagi Tuhan Yesus Kristus, oleh karena anugerah-Nya yang melimpah, kemurahan dan kasih setia yang besar akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul: "Optimasi Jaringan 4G LTE pada area Cluster Medan 04".

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena menyadari segala keterbatasan yang ada. Untuk itu demi sempurnanya skripsi ini, penulis sangat membutuhkan dukungan dan umbangsih pikiran yang berupa kritik dan saran yang bersifat membangun.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua (Ronald Hasudungan Sirait, SH dan Diana Basaria br. Situmorang) yang telah tulus ikhlas memberikan kasih sayang, cinta, doa, perhatian, dukungan moral dan materil yang telah diberikan selama ini. Terima kasih telah meluangkan segenap waktunya untuk mengasuh, mendidik, membimbing, dan mengiringi perjalanan hidup penulis dengan dibarengi alunan doa yang tiada henti agar penulis sukses dalam menggapai cita-cita. Buat Kakak-adikku terkasih Lolo Sirait, Lydia Sirait, Devi Sirait, & Rohadi Sirait terima kasih buat semangat dan doanya.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

- Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT Sebagai Kaprodi Fakultas Teknik Jurusan Elektro dan selaku pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis.
- Bapak Fadli Sirait, S.Si, MT selaku pembimbing saya terdahulu yang telah memberikan arahan kepada penulis.
- Para dosen atas ilmu yang telah diberikan yang banyak membantu penulis.
- Teruntuk Astrianita Theresia Sitanggang yang selalu ada menemani dan selalu mensuport penulis dalam segala Hal. Terima kasih buat semuanya

http://digilib.mercubuana.ac.id/

- Teman Teman yang sudah selalu ada disampingku, Kholis, Maulana, Nanang, terima kasih sudah menjadi teman yang terbaik.
- Untuk Keluarga besar penulis tanpa terkecuali yang telah mendukung dan mendoakan selama ini.
- Terima kasih untuk semua pihak yang tidak terucapkan satu persatu tanpa terkecuali

Kiranya skripsi ini dapat memberikan manfaat dan masukan bagi pembaca.

Terima Kasih.

Jakarta, 23 September 2017

Rudolf Sahala Tua Sirait

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN i
LEMBAR PENGESAHAN ii
ABSTRAK iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR TABEL xi

BAB I
PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
1.5 Batasan Masalah 4
1.6 Metodologi 4
a. Metode Kepustakaan 4
b. Metode Perencanaan 4
c. Metode Analisa Data 4

BAB II
PEMBAHASAN
2.1 Sejarah Teknologi Selular 5
2.6.1 Teknologi 1G 6
2.6.2 Teknologi 2G 6
2.6.3 Teknologi 3G 6
2.6.4 Teknologi 4G 9
a. FDD (*Frequency Division Duplexing*) 11
b. TDD (*Time Division Duplexing*) 11
2.2 Alokasi Frekuensi 1800 Mhz untuk layanan 4G 10
2.3 Arsitektur LTE 11

http://digilib.mercubuana.ac.id/

a. UE (*User Equipment*) 12
b. E-UTRAN (Evolved UMTS Terresterial Radio Access Network)... 12
c. EPC (Evolved Packet Core) 15
2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Kecepatan Data 15
2.4.1 Modulasi 15
2.4.2 Sistem Antena 18
2.4.3 Bandwith Channel 20
2.5 Drive Test Parameter 4G LTE 24
- RSRP *25*
- *SINR* *26*
- *Throughput Download* *27*
- *PCI (Physical Cell Id)*..... *28*
2.6 *SOFTWARE* PENDUKUNG *DRIVE TEST* *28*
2.6.1 Genex Probe *29*
2.6.2 MapInfo *31*
2.7 PROSES OPTIMASI JARINGAN *33*
2.8 METODE OPTIMASI 34
2.8.1 Metode *electrical* tilt 34
2.8.2 Metode Mechanical Tilt 34
2.8.3 Penambahan Site Baru 35

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 METODE PENELITIAN..... 36
3.2 LOKASI DAN WAKTU PENGAMBILAN DATA 36
3.3 SPESIFIKASI ALAT DAN SOFWARE YANG DIGUNAKAN..... 39
3.4 VARIABEL PENELITIAN 39
3.4.1 TAHAPAN PENELITIAN 40
3.4.2 Tahap persiapan 40
3.4.3 Tahap pengumpulan data 40
3.4.4 Tahap analisis data 41
3.4.5 Tahap akhir..... 41
3.5 *FLOWCHART* PENELITIAN41

UNIVERSITAS MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

1. Penentuan lokasi 41
2. Pengumpulan data cluster 41
3. Pengambilan data real-time 42
4. Analisis hasil Drive Test 42
5. Optimasi 42
6. Selesai 43

BAB IV

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 PENDAHULUAN 44
4.2 HASIL DRIVETEST SEBELUM OPTIMASI 46
4.3 ANALISA OPTIMASI HASIL DRIVETEST 51
1. Lokasi#1 53
2. Lokasi#2 55
3. Lokasi#3 56
4. Lokasi#4 58
5. Lokasi#5 59
4.4 HASIL *DRIVETEST* SETELAH DILAKUKAN OPTIMASI 60
4.5 PERBANDINGAN SEBELUM DAN SESUDAH OPTIMASI 64

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN 68
5.2 SARAN 69

DAFTAR PUSTAKA DAN LAMPIRAN 70

UNIVERSITAS MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sejarah Teknologi Selular 4
Gambar 2.2 Alokasi 4G LTE 11
Gambar 2.3 Arsitektur LTE 12
Gambar 2.4 Konstelasi Modulasi pada LTE 16
Gambar 2.5 Adaptive modulation and coding 17
Gambar 2.6 SINR pada modulasi LTE 17
Gambar 2.7 CQI vs Modulasi 17
Gambar 2.8 Sistem Antena 19
Gambar 2.9 Peak Data Rate 2G, 3G, dan 4G 21
Gambar 2.10 Tampilan Utama Genex Probe 30
Gambar 2.11 Tampilan Muka MapInfo 32
Gambar 2.12 Pola Pancar Dari Electrical Tilt 34
Gambar 2.13 Pola Pancar Dari Mechanical Tilt 35
Gambar 3.1 Informasi *Cluster* Map Medan 04 36
Gambar 3.2 Rute Cluster Map Medan 37
Gambar 3.3 Flowchart penelitian 43
Gambar 4.1 RSRP DL 4G XL sebelum optimasi 46
Gambar 4.2 SINR DL 4G XL sebelum optimasi 47
Gambar 4.3 Throughput DL 4G XL sebelum optimas 49
Gambar 4.4 Hasil Analisa drivetest Lokasi#1 53
Gambar 4.5 Hasil Analisa drivetest Lokasi#2 55
Gambar 4.6 Hasil Analisa drivetest Lokasi#3 56
Gambar 4.7 Hasil Analisa drivetest Lokasi#4 58
Gambar 4.8 Hasil Analisa drivetest Lokasi#5 59

UNIVERSITAS MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

Gambar 4.9 RSRP DL 4G XL setelah optimasi 60

Gambar 4.10 SINR DL 4G XL setelah optimasi 61

Gambar 4.11 Justifikasi Blocking Lokasi#1 62

Gambar 4.12 Throughput DL 4G XL setelah optimasi 63

Gambar 4.13 Perbandingan KPI RSRP 65

Gambar 4.14 Perbandingan KPI SINR 66

Gambar 4.15 Perbandingan KPI PDCP Throughput DL 67

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 *Bandwidth* vs *Resource Block* (RB) 21

Tabel 2.2 *Peak data rate* 24

Tabel 2.3 Klasifikasi RSRP Operator XL 25

Tabel 2.4 Klasifikasi SINR Operator XL 26

Tabel 2.5 KPI Static Test 27

Tabel 2.6 Klasifikasi Throughput DL Operator XL 27

Tabel 2.7 Interface Utama dari Probe 31

Tabel 3.1 Data Site *Cluster* Medan 04 37

Tabel 4.1 DT *Measurement* KPI XL 44

Tabel 4.2 Klasifikasi SINR Operator XL 44

Tabel 4.3 Klasifikasi SINR Operator XL 45

Tabel 4.4 Klasifikasi Throughput DL Operator XL 45

Tabel 4.5 Hasil Pengamatan RSRP Sebelum Optimas 47

Tabel 4.6 Hasil Pengamatan SINR Sebelum Optimasi 48

Tabel 4.7 Hasil Pengamatan Throughput DL Sebelum Optimasi 50

Tabel 4.8 Informasi lokasi Optimas 51

Tabel 4.9 Tabel Standart Total Tilting 52

Tabel 4.10 Mechanical Tilting Setting Guideline 52

Tabel 4.11 Data Optimasi Lokasi#1 54

Tabel 4.12 Data Optimasi Lokasi#2 56

Tabel 4.13 Data Optimasi Lokasi#3 57

Tabel 4.14 Data Optimasi Lokasi#4 58

Tabel 4.15 Data Optimasi Lokasi# 59

Tabel 4.16 Hasil Pengamatan RSRP Setelah Optimasi 60

http://digilib.mercubuana.ac.id/

Tabel 4.17 Hasil Pengamatan SINR setelah optimasi 62

Tabel 4.18 Hasil Pengamatan Throughput DL setelah optimasi 64

Tabel 4.19 Perbandingan KPI standart operator XL 64

Tabel 4.20 Perbandingan Nilai Parameter RSRP 65

Tabel 4.21 Perbandingan Nilai Parameter SINR..... 66

Tabel 4.22 Perbandingan Nilai Parameter PDCP Throughput DL 67

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/