

**LAPORAN SKRIPSI**

**PERANCANGAN JARINGAN *RADIO LONG TERM EVOLUTION*  
OPERATOR XYZ DI KABUPATEN PEMALANG**

***DESIGN OF RADIO NETWORK LONG TERM EVOLUTION  
OPERATOR XYZ IN PEMALANG DISTRICT***

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Telekomunikasi

Sekolah Tinggi Teknologi Telematika Telkom Purwokerto



Disusun oleh :

LIA ASTRIANY

13101021

Program Studi Teknik Telekomunikasi

Sekolah Tinggi Teknologi Telematika Telkom

Purwokerto

2017



**LAPORAN SKRIPSI**

**PERANCANGAN JARINGAN *RADIO LONG TERM EVOLUTION*  
OPERATOR XYZ DI KABUPATEN PEMALANG**

***DESIGN OF RADIO NETWORK LONG TERM EVOLUTION  
OPERATOR XYZ IN PEMALANG DISTRICT***

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Telekomunikasi

Sekolah Tinggi Teknologi Telematika Telkom Purwokerto



Disusun oleh :

LIA ASTRIANY

13101021

Program Studi Teknik Telekomunikasi

Sekolah Tinggi Teknologi Telematika Telkom

Purwokerto

2017

**PERANCANGAN JARINGAN RADIO LONG TERM EVOLUTION  
OPERATOR XYZ DI KABUPATEN PEMALANG**

**DESIGN OF RADIO NETWORK LONG TERM EVOLUTION  
OPERATOR XYZ IN PEMALANG DISTRICT**

Disusun oleh :

**LIA ASTRANY**  
13101021

Telah Disetujui Dan Disahkan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelara Sarjana Teknik (ST) Pada Program Studi Teknik Telekomunikasi  
Sekolah Tinggi Teknologi Telematika Telkom Purwokerto

Pembimbing 1,



Achmad Rizal Danisya., S.T., M.T  
NIDN. 061128301

Pembimbing 2,

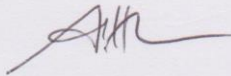


Norma Amalia., S.T., M.Eng  
NIDN. 0631018902

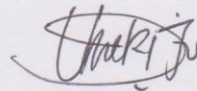
Penguji 1,

Penguji 2,

Penguji 3,



Ade Wahyudin., S.T., M.T  
NIDN. 062718502



Bongga Arifwidodo., S.ST., M.T  
NIK. 17890107

Utti Marina., S.Si., M.Sc  
NIK 17910078

Dengan ini saya, LIA ASTRINARY, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "PERANCANGAN JARINGAN *RADIO LONG TERM EVOLUTION* OPERATOR XYZ DI KABUPATEN PEMALANG " adalah benar-benar karya saya sendiri bukan merupakan duplikasi sebagian ataupun seluruhnya dari hasil karya orang lain yang sudah pernah dipakai untuk mendapatkan gelar dilembaga pendidikan lainnya, kecuali pada bagian-bagian dimana secara tertulis diacu didalam naskah ini dan sumber informasinya serta telah disebutkan dalam daftar pustaka. Saya bersedia menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam Skripsi saya.

Purwokerto, 15 Agustus 2017

Yang membuat pernyataan,



LIA ASTRINARY

NIM : 13101021

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan barokah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ PERANCANGAN JARINGAN *RADIO LONG TERM EVOLUTION* OPERATOR XYZ DI KABUPATEN PEMALANG ”. Laporan Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Telekomunikasi pada Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi Sekolah Tinggi Teknologi Telematika Telematika Telkom Purwokerto.

Dalam melakukan penyusunan Laporan Skripsi ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapa dan Ibu serta adik dan keluarga penulis atas do'a, semangat dan dukungannya dalam penyusunan Skripsi ini.
2. Bapak Achmad Rizal Danisya., S.T., M.T selaku dosen pembimbing 1 atas waktu dan kesempatan yang telah diberikan untuk mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyusun Skripsi ini.
3. Ibu Norma Amalia., S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing 2 atas waktu dan kesempatan yang telah diberikan untuk mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyusun Skripsi ini.
4. Tiara Nabila dan Dayu yang telah banyak membantu dan menyemangati penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
5. Teman-Teman seperjuangan TT A 2013 atas kebersamaannya dan atas semangatnya.
6. Semua rekan-rekan dan teman-teman penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang selalu mendukung dan membantu dalam pengerjaan Skripsi ini.
7. Teman-Teman seperjuangan S1 Teknik Telekomunikasi 2013.
8. Bapak dan Ibu dosen Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi Sekolah Tinggi Teknologi Telematika Telkom Purwokerto yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Laporan Skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Akhir kata semoga Laporan Skripsi dapat menambah pengetahuan bagi pembaca. Untuk diskusi lebih lanjut tentang permasalahan yang dibahas pada Skripsi yang dikerjakan oleh penulis maka penulis dapat dihubungi melalui alamat email : [13101021@st3telkom.ac.id](mailto:13101021@st3telkom.ac.id).

Purwokerto, 15 Agustus 2017



Lia Astriany  
NIM : 13101021

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik ST3 Telkom, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lia Astriany

NIM : 13101021

Program Studi : S1 Teknik Telekomunikasi

Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada ST3 Telkom Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: "PERANCANGAN JARINGAN *RADIO LONG TERM EVOLUTION* OPERATOR XYZ DI KABUPATEN PEMALANG".

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti non-eksklusif ini ST3 Telkom berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pertama dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Purwokerto, 15 Agustus 2017



Lia Astriany

NIM : 13101021



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN AKADEMIS .....	<b>Error! Bookmark not defined.i</b>
ABSTRAKSI .....	<b>Error! Bookmark not defined.i</b>
ABSTRACT .....	<b>Error! Bookmark not defined.i</b>
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	<b>Error! Bookmark not defined.xiii</b>
BAB I PENDAHULUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
BAB II DASAR TEORI .....	4
2.1 Long Term Evolution .....	4
2.2 Kriteria Teknologi Jaringan LTE.....	5
2.3 Arsitektur Long Term Evolution .....	5
2.4 Teknologi Transmisi Long Term Evolution.....	8
2.4.1 Mode Akses Radio .....	8
2.5 Multiple Access.....	10
2.6 Teknik Modulasi Adaptif Coding (AMC) .....	11
2.7 Multiple Input Multiple Output (MIMO).....	12
2.8 Propagasi.....	12
2.8.1 Cost 231.....	12
2.9 Parameter Pada Sistem LTE .....	13
2.10 Perencanaan Jaringan Long Term Evolution.....	15
2.10.1 Coverage Planning.....	15
2.10.1.1 Radio Link Budget.....	15
2.10.1.2 Model Propagasi Cost-231.....	17
2.10.2 Capacity Planning.....	17

2.10.2.1	Estimasi Jumlah Pelanggan.....	17
2.10.2.2	Perhitungan Besaran Throughput.....	17
2.10.2.3	Perhitungan Single User Throughput .....	17
2.10.2.4	Perhitungan Network throughput uplink dan downlink.	17
2.10.2.5	Perhitungan resource capacity uplink dan downlink ....	18
2.10.2.6	Perhitungan total jumlah <i>eNodeB</i> .....	18
2.12	Software Atoll.....	18
2.12	Radio Frequency Planning .....	19
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN .....	21
3.1	Flowchart Pengolahan Data .....	21
3.2	Informasi Umum Kabupaten Pematang .....	22
3.3	Jumlah Penduduk Kabupaten Pematang .....	24
3.4	Perancangan LTE secara Kapasitas.....	24
3.5	Penggunaan BTS Existing .....	25
3.6	Perencanaan Simulasi dengan Menggunakan <i>Software Atoll</i> .....	28
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1	Tinjauan Umum .....	37
4.2	Hasil Perhitungan Secara Cakupan ( <i>Coverage</i> ).....	37
4.2.1	Perhitungan Propagaasi.....	37
4.2.2	Radio Link Budget.....	38
4.3	Hasil Perhitungan Secara Kapasitas ( <i>Capacity</i> ).....	41
4.3.1	Perhitungan Jumlah Pelanggan.....	41
4.3.2	Perhitungan Besaran Throughput.....	43
4.3.3	Perhitungan Single User Throughput.....	46
4.3.4	Perhitungan Network Throughput.....	51
4.3.5	Perhitungan Resource Capacity.....	52
4.3.6	Perhitungan Jumlah <i>eNodeB</i> .....	53
4.4	Analisa Simulasi Atoll Berdasarkan Perhitungan .....	53
4.4.1	Prediksi RSRP.....	53
4.4.2	Prediksi SINR.....	55
4.4.3	Prediksi Simulasi Trafik.....	57
4.5	Analisa Simulasi Atoll Berdasarkan BTS <i>Existing</i> .....	60
4.5.1	Prediksi RSRP.....	60
4.5.2	Prediksi SINR.....	62
4.5.3	Prediksi Simulasi Trafik.....	63
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	67
5.1	Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b> 67
5.2	Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b> 68

DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN .....	L-1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Evolusi 3GPP.....	4
Gambar 2.2 Arsitektur LTE .....	6
Gambar 2.3 FDD dan TDD .....	9
Gambar 2.4 OFDMA dan SC-FDMA .....	10
Gambar 2.5 MIMO.....	12
Gambar 3.1 Flowchart Pengolahan Data.....	21
Gambar 3.2 Peta Kabupaten Pematang .....	23
Gambar 3.3 Template LTE .....	28
Gambar 3.4 Peta Pulau Jawa .....	28
Gambar 3.5 Konfigurasi frekuensi .....	29
Gambar 3.6 Konfigurasi Antenna .....	30
Gambar 3.7 Konfigurasi Feeder .....	30
Gambar 3.8 Konfigurasi Transmitter Equipment .....	30
Gambar 3.9 Konfigurasi Tab General.....	31
Gambar 3.10 Konfigurasi Tab Transmitter .....	32
Gambar 3.11 Konfigurasi Tab LTE .....	32
Gambar 3.12 Konfigurasi Tab Neighbour .....	33
Gambar 3.13 Konfigurasi site .....	33
Gambar 3.14 Konfigurasi Transmitter.....	34
Gambar 3.15 Map Area Perencanaan .....	34
Gambar 3.16 Simulasi Pada Map .....	35
Gambar 3.17 Demand dan Result Window Simulation.....	35
Gambar 3.18 Histogram RSRP.....	36
Gambar 3.19 Histogram SINR.....	36
Gambar 4.1 Market Share Operator di Indonesia .....	42
Gambar 4.2 Tampilan layanan service pada Atoll .....	46
Gambar 4.3 Nilai Single User Throughput layanan VoIP.....	49
Gambar 4.4 Nilai Single User Throughput layanan Streaming Media .....	50
Gambar 4.5 Nilai Single User Throughput layanan Web Browsing.....	50
Gambar 4.6 Nilai Single User Throughput layanan File Transfer .....	51
Gambar 4.7 Map Prediksi RSRP .....	54
Gambar 4.8 Map prediksi RSRP ketika di <i>zoom</i> .....	54
Gambar 4.9 Histogram Best Signal Level (RSRP) .....	55
Gambar 4.10 Map Prediksi SINR.....	56
Gambar 4.11 Map Prediksi SINR ketika di <i>zoom</i> .....	56
Gambar 4.12 Histogram Nilai SINR .....	57

Gambar 4.13 Prediksi Trafik.....	58
Gambar 4.14 Prediksi Trafik User .....	58
Gambar 4.15 Demand dan Result Window Simulation .....	59
Gambar 4.16 Map Prediksi RSRP 22 <i>eNodeB</i> .....	61
Gambar 4.17 Histogram Best Signal Level (RSRP) 22 <i>eNodeB</i> .....	61
Gambar 4.18 Map Prediksi SINR 22 <i>eNodeB</i> .....	62
Gambar 4.19 Histogram Coverage By C(I+N) 22 <i>eNodeB</i> .....	62
Gambar 4.20 Prediksi Trafik user.....	63
Gambar 4.21 Demand dan Result Window Simulation.....	64

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jumlah Resource block LTE untuk setiap bandwidth .....	8
Tabel 2.2 FDD Band.....	9
Tabel 2.3 TDD Band .....	9
Tabel 2.4 CQI Index .....	11
Tabel 2.5 Rentang Nilai RSRP .....	13
Tabel 2.6 Rentang Nilai RSRP .....	14
Tabel 2.7 Minimum AWGN SNR.....	14
Tabel 2.7 Subcarrier Bandwidth .....	16
Tabel 3.1 Jumlah Penduduk berdasarkan kelompok umur .....	24
Tabel 3.3 Jumlah Penduduk Kabupaten Pematang.....	25
Tabel 3.4 Estimasi Jumlah Pelanggan LTE tahun 2020.....	25
Tabel 3.5 BTS Existing .....	26
Tabel 4.1 Link Budget arah downlink .....	40
Tabel 4.2 Asumsi jumlah pelanggan ponsel .....	41
Tabel 4.3 Estimasi Jumlah Pelanggan tahun 2020.....	42
Tabel 4.4 Besaran Throughput UL .....	45
Tabel 4.5 Besaran Throughput DL .....	45
Tabel 4.6 Perubahan Throughput Kbit ke Kbps .....	46
Tabel 4.7 Traffic Model For Various Environment.....	47
Tabel 4.8 Peak to Average Ratio.....	47
Tabel 4.9 Single User Throughput.....	49
Tabel 4.10 Network Throughput.....	52
Tabel 4.11 Jumlah user tiap Layanan .....	60
Tabel 4.12 Jumlah user tiap Layanan 22 <i>eNodeB</i> .....	65
Tabel 4.13 Perbandingan Existing dengan Perhitungan .....	65







