



**PERANCANGAN JARINGAN TEKNOLOGI *LONG TERM
EVOLUTION* (LTE) BERDASARKAN KAPASITAS SEL DI
WILAYAH KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

AHMAD NURHOLIS

NIM : 091910201081

PROGRAM STUDI STRATA-1 TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2014



**PERANCANGAN JARINGAN TEKNOLOGI *LONG TERM EVOLUTION* (LTE) BERDASARKAN KAPASITAS SEL DI
WILAYAH KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi skripsi dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

AHMAD NURHOLIS

NIM : 091910201081

PROGRAM STUDI STRATA-1 TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2014

PERSEMBAHAN

Tak henti-hentinya ku ucap syukur karena tak hanya dengan kerja kerasku skripsi ini bisa terselesaikan tetapi juga dukungan dan bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu, skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT karena berkat rahmat, kuasa, serta hidayahNya pengerjaan skripsi ini dapat selesai seperti yang diharapkan;
2. Kedua orang tuaku Bapak Mastuki dan Ibu Suliha, kakakku Hanifatul Munawaroh dan adikku M. Mudrikun Ni'am yang selalu membimbing, merawat, mendoakan serta menyemangati untuk tercapainya semua cita-cita dan masa depan yang indah;
3. Semua saudara-saudaraku yang selalu menanyakan “kapan lulus? Dan kapan menikah?” sehingga menjadi motivasi untuk segera lulus serta keponakanku yang lucu-lucu yang bisa membuat aku tertawa ketika aku bersedih;
4. Guru-guruku sejak TK hingga perguruan tinggi;
5. Bapak Bambang Supeno, S.T., M.T dan Ibu Ike Fibriani S.T., M.T, selaku dosen pembimbing, yang tiada lelah meluangkan waktu untuk selalu memberi saran serta kritik demi selesainya skripsi ini;
6. Bapak Widjonarko, S.T., M.T dan Bapak Catur Suko Sarwono, S.T, selaku dosen penguji ujian akhir yang telah meluangkan waktu untuk membantu menyelesaikan skripsi ini;
7. Seluruh dosen Teknik Elektro Universitas Jember yang telah memberikan ilmu yang dahulu tidak tahu kini menjadi mengerti dan mampu mengaplikasikan pada masa yang akan datang;
8. Pak Andik Harjono si dosen gaul yang telah mengajarkan tak hanya tentang ilmu telekomunikasi tetapi juga tentang kehidupan. Banyak motivasi yang saya dapatkan. Terima kasih Pak Andik;

9. Sahabatku geng SAMPAH community, khususnya Khodimul Istiqlal, Firman J.P, Anindiah Drayusari, yang selalu mendengarkan curahan hatiku ketika ku hampir menyerah;
10. Dan semua teman-teman elektro angkatan 2009, *sak lawase tetep dulur*.
Makasih banyak teman-teman;
11. Wanita Spesial yang telah menemaniku selama kuliah, Bella Rhea Lavifa Sanjaya yang telah mendukung, menyemangatiku selama mengerjakan tugas akhir ini;
12. Almamater tercinta, Fakultas Teknik Universitas Jember;
13. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

MOTTO

“Anak Muda harus lebih OPPORTUNITY oriented, tidak boleh seperti orang tua yang SECURITY oriented”

(Mario Teguh)

“Banyak kegagalan di hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah”

(Thomas Alfa Edison)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Nurholis

NIM : 091910201081

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Perancangan Jaringan Teknologi *Long Term Evolution* (LTE) Berdasarkan Kapasitas Sel Di Wilayah Kabupaten Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 02 Oktober 2014

Yang Menyatakan,

Ahmad Nurholis

NIM. 091910201081

SKRIPSI

**PERANCANGAN JARINGAN TEKNOLOGI *LONG TERM*
EVOLUTION (LTE) BERDASARKAN KAPASITAS DI WILAYAH
KABUPATEN JEMBER**

Oleh

Ahmad Nurholis

NIM 091910201081

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Bambang Supeno, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Ike Fibriani, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Perancangan Jaringan Teknologi *Long Term Evolution* (LTE) Berdasarkan Kapasitas Sel Di Wilayah Kabupaten Jember” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, Tanggal : Kamis, 05 Oktober 2014

Tempat : Fakultas Teknik

Tim Penguji:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Bambang Supeno, S.T., M.T.
NIP. 19690630 1995512 1 001

Ike Fibriani, S.T., M.T.
NRP. 760011391

Penguji 1,

Penguji 2,

Widjonarko, S.T., M.T.
NIP 1970908 199903 1 001

Catur Suko Sarwono, S.T.
NIP 19680119 199702 1 001

Mengesahkan

Dekan,

Ir. Widyono Hadi, M.T.
NIP. 19610414 198902 1 001

Perancangan Jaringan Teknologi Long Term Evolution (LTE) Berdasarkan Kapasitas Sel Di wilayah Kabupaten Jember (Network Planning Technology Long Term Evolution (LTE) Based Of Cell Capacity In Jember Regency Area)

Ahmad Nurholis

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

LTE merupakan pengembangan dari teknologi sebelumnya yaitu UMTS (3G) dan HSPA (3,5G) sedangkan LTE disebut sebagai generasi ke-4 (4G) yang diberikan pada sebuah proyek dari *Third Generation Partnership Project* (3gpp) untuk memperbaiki standar *mobile phone* generasi ke-3. Oleh karena itu dibutuhkan analisis perencanaan, terutama dalam aspek kapasitas sel agar teknologi jaringan LTE bisa dinikmati. Dari hasil penelitian yang dilakukan didapatkan kecamatan yang akan di bangun teknologi LTE berada di 7 Kecamatan, yaitu Kecamatan Jenggawah, Rambipuji, Balung, Pakusari, Kaliwates, Sumpalsari, dan Patrang. Kepadatan trafik terbesar berada di Kecamatan Kaliwates sebesar 110864,78 kbps/km², dan yang terkecil berada di Kecamatan Pakusari sebesar 35412 kbps/km². Dari hasil analisis penggunaan *bandwidth* dan modulasi yang akan digunakan adalah *bandwidth* sebesar 15 MHz dan modulasi 16QAM. Radius sel yang mampu di *cover* oleh satu eNodeB paling besar berada pada Kecamatan Pakusari seluas 0,92 km², dan yang paling kecil berada pada Kecamatan Kaliwates seluas 0,52 km². Rancangan simulasi menggunakan *software* Atoll untuk mensimulasikan hasil analisis dalam penentuan eNode B yang optimal. Penggunaan eNodeB terbanyak berada di Kecamatan Sumpalsari sebanyak 21 eNodeB pada hasil analisis dan 22 eNodeB pada hasil simulasi, dan paling sedikit berada di Kecamatan Pakusari sebanyak 7 eNodeB pada hasil analisis dan 8 EnodeB pada hasil simulasi. Perbedaan ini dikarenakan pada simulasi juga diperhitungkan aspek *noise*, *power transmitter*, dan model propagasi yang digunakan.

Kata Kunci: *Long Term Evolution*, kepadatan trafik, *bandwidth*, modulasi, radius sel, eNodeB.

Perancangan Jaringan Teknologi Long Term Evolution (LTE) Berdasarkan Kapasitas Sel Di wilayah Kabupaten Jember (Network Planning Technology Long Term Evolution (LTE) Based Of Cell Capacity In Jember Regency Area)

Ahmad Nurholis

Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember

ABSTRACT

*LTE is a development of previous technologies, namely UMTS (3G) and HSPA (3.5G) whereas LTE is referred to as the 4th generation (4G) given to a project of the Third Generation Partnership Project (3GPP) to improve the 3rd mobile phone standard. Therefore, it is necessary to analyze the planning, especially in the cell capacity aspect that LTE network technology can be felt. From the research, then obtained that districts to be built of LTE technology are in 7 Districts, that are Jenggawah District, Rambipuji, Balung, Pakusari, Kaliwates, Sumbersari, and Patrang. Highest traffic density was in the Kaliwates District amounted to 110,864.78 kbps/km², and the smallest was in the Pakusari District of 35,412 kbps/km². From the analysis, bandwidth and modulation to be used is 15 MHz bandwidth and 16QAM modulation. Radius cells are capable of in the biggest cover by eNodeB is in a Pakusari district of 0.92 km², and the smallest is in the Kaliwates district of 0,52 km². Simulation design used software Atoll for analysis of determining the optimal eNode B. The most use of eNodeB located in the Sumbersari district is 21 eNodeB of analysis results and 22 eNodeB of simulation results, and at least located in the Pakusari district is 7 eNodeB of analysis results and 8 eNodeB of simulation results. The difference caused by the simulation also taken noise aspect, transmitter power, and a propagation model was used. **Key Word:** Long Term Evolution, traffic density, bandwidth, modulation, cell radius, eNodeB.*

RINGKASAN

Perancangan Jaringan Teknologi *Long Term Evolution* (LTE) Berdasarkan Kapasitas Sel Di wilayah Kabupaten Jember, Ahmad Nurholis, 091910201081; 2009; 97 halaman; Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Teknologi telekomunikasi semakin lama semakin berkembang, hal ini dibuktikan dengan hadirnya teknologi baru yang mempunyai kualitas jaringan telekomunikasi khususnya dalam hal kecepatan data. Teknologi sistem komunikasi bergerak semakin hari semakin berkembang dari generasi pertama ke generasi berikutnya, yakni teknologi 4G atau LTE. LTE merupakan pengembangan dari teknologi sebelumnya yakni UMTS (3G) dan HSPA (3,5G). Teknologi *Long Term Evolution* (LTE) merupakan suatu jawaban dari masalah untuk meningkatkan kualitas pelayanan kepada pelanggan atau *user*. Teknologi *Long Term Evolution* (LTE) merupakan suatu jawaban dari masalah untuk meningkatkan kualitas pelayanan kepada pelanggan atau *user*. LTE merupakan pengembangan dari teknologi sebelumnya yaitu UMTS (3G) dan HSPA (3,5G) sedangkan LTE disebut sebagai generasi ke-4 (4G) yang diberikan pada sebuah proyek dari *Third Generation Partnership Project* (3GPP) untuk memperbaiki standar *mobile phone* generasi ke-3.

Pada tugas akhir ini akan dibahas perancangan jaringan teknologi Long Term Evolution (LTE) berdasarkan kapasitas di wilayah Kabupaten Jember. Metode yang digunakan dalam tugas akhir ini yaitu dengan melakukan pengambilan data di kantor Badan Pusat Statistik (BPS) Jember dan PT Indosat Tbk, serta studi literatur untuk menyelesaikan penelitian ini.

Dari hasil analisis yang dilakukan didapatkan estimasi jumlah pelanggan terbesar 5 tahun ke depan yaitu pada Kecamatan Sumbersari dan terkecil adalah Kecamatan Jelbuk. Sedangkan dari data yang di dapat dari PT Indosat Tbk kepadatan pelanggan berdasarkan hasil analisis yang dilakukan didapatkan kepadatan pelanggan terbesar berada di Kecamatan Kaliwates sebanyak 1581 jiwa/km² dan kepadatan

pelanggan terkecil berada di Kecamatan Tempurejo sebanyak 48 jiwa/km². Kecamatan yang optimal menggunakan jaringan LTE di Jember adalah Kecamatan Jenggawah, Rambipuji, Balung, Pakusari, Kaliwates, Sumbersari, dan Patrang. Dari 7 kecamatan tersebut berdasarkan analisis yang dilakukan layanan trafik terbesar berada di Kecamatan Kaliwates sebesar 110864,78 kbps/km², dan layanan trafik terkecil yang dibutuhkan berada di Kecamatan Pakusari sebesar 35412,22 kbps/km². Perencanaan LTE di wilayah Kabupaten Jember yang optimal digunakan adalah *bandwidth* sebesar 15 MHz dan modulasi 16QAM. Estimasi jumlah pelanggan dan kepadatan trafik berpengaruh terhadap luas sel dan penggunaan jumlah eNodeB. Semakin besar estimasi jumlah pelanggan dan kepadatan trafik yang dibutuhkan, maka semakin kecil nilai luas sel yang dihasilkan dan semakin besar jumlah eNodeB yang dibutuhkan. Jumlah eNode B terbanyak yang akan digunakan pada hasil analisis adalah pada Kecamatan Sumbersari sebanyak 21 eNodeB dan 22 eNodeB berdasarkan hasil simulasi, sedangkan jumlah eNodeB paling sedikit yang dibutuhkan berada pada Kecamatan Pakusari sebanyak 7 eNodeb berdasarkan hasil analisis dan 8 eNodeB berdasarkan hasil simulasi.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perancangan Jaringan Teknologi *Long Term Evolution* (LTE) Berdasarkan Kapasitas Sel Di wilayah Kabupaten Jember” guna memenuhi salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan program studi teknik elektro strata satu (S1) dan mencapai gelar sarjana Fakultas Teknik Universitas Jember. Selain itu penulis berharap agar skripsi yang telah tersusun ini dapat bermanfaat baik bagi penulis pada khususnya maupun bagi masyarakat pada umumnya.

Selesaiannya skripsi ini tidak terlepas dari dukungan serta bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya khususnya kepada:

1. Bapak Drs. Moh. Hasan., M.Sc.,Ph.D., selaku Rektor Universitas Jember;
2. Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember serta Dosen pembimbing akademik;
3. Bapak Sumardi, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Jember;
4. Bapak Dr. Azmi Saleh, S.T., M.T., Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro Universitas Jember;
5. Bapak Bambang Supeno, S.T., M.T., selaku Dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Ike Fibriani, S.T., M.T., selaku Dosen pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penyusunan skripsi ini.
7. Kedua Orang Tua Penulis yang selalu mendoakan dan memberikan pelajaran hidup yang sangat bermakna hingga penulis berada diposisi ini;
8. Teman-teman yang selalu memberi dukungan serta semangat;

9. Semua pihak yang telah banyak membantu dan tidak dapat disebutkan satu per satu.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis telah berusaha semaksimal mungkin agar skripsi ini tersusun secara sempurna. Namun tidak ada hal yang sempurna didunia ini, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik, saran, serta masukan dari para pembaca guna membantu perbaikan serta penyempurnaan lebih lanjut di masa yang akan datang

Jember, 05 Oktober 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
ABSTRAK	viii
RINGKASAN	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR RUMUS	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Teknologi LTE	6
2.1.1 Pengertian Teknologi LTE	6
2.1.2 Arsitektur LTE	7
2.2 Spesifikasi dan Standar LTE	10
2.2.1 Spesifikasi LTE	10

2.1.2 Standar Dari LTE.....	11
2.3 Keadaan Frekuensi Di Indonesia	12
2.4 Kebutuhan <i>Bandwidth</i> untuk layanan 4G	15
2.5 Estimasi Jumlah Pelanggan	18
2.6 Kepadatan Trafik	19
2.7 Kapasitas Sel	19
2.8 Macam-Macam Layanan LTE	20
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat Penelitian	23
3.2 Metode Kegiatan	23
3.2.1 Studi Literatur	23
3.2.2 Tahap Perencanaan Kapasitas Jaringan LTE.....	24
3.2.2.1 Penentuan Daerah Layanan	24
3.2.2.2 Estimasi Jumlah Pelanggan	24
3.2.2.3 Analisis Daerah Yang Optimal Menggunakan Layanan LTE	26
3.2.2.4 Perhitungan <i>Bit Offered Quantity</i>	27
3.2.2.5 Perhitungan Jari-Jari dan Luas Cakupan Sel	29
3.2.2.6 Perhitungan Jumlah eNodeB	30
3.2.2.7 Perancangan Simulasi	30
3.3 Blok Sistem	32
3.4 Prosedur Penelitian	33
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisa Estimasi Jumlah Pelanggan	36
4.2 Analisa Kepadatan Trafik.....	39
4.2.1 Analisis OBQ Pada Sektor <i>Building</i>	43
4.2.2 Analisis OBQ Pada Sektor <i>Pedestrian</i>	46
4.2.3 Analisis OBQ Pada Sektor <i>Vehicular</i>	48
4.2.4 Perhitungan OBQ Total	51

4.3 Analisis Luas Sel	52
4.2.1 Luas Sel dengan Modulasi QPSK.....	53
4.2.1 Luas Sel dengan Modulasi 16QAM.....	55
4.2.1 Luas Sel dengan Modulasi 64QAM.....	56
4.4 Analisis Radius Sel	58
4.5 Analisis Jumlah eNodeB.....	60
4.3 Analisis Hasil Simulasi	62
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN.....	78

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Evolusi 3GPP	6
2.2 Evolusi Jaringan LTE.....	7
2.3 Arsitektur Jaringan LTE.....	8
2.4 Alokasi frekuensi 1400-1800 Mhz	14
2.5 Alokasi frekuensi 1900-2100 Mhz	14
2.6 Alternatif <i>bandwidth</i> LTE.....	16
3.1 Blok sistem metode perencanaan jaringan LTE berdasarkan kapasitas	32
4.1 Diagram Alir Perencanaan Kapasitas Jaringan LTE.....	33
4.1 Penyebaran <i>user</i> layanan seluler	39
4.2 Peletakan eNodeB 3 sektoral Kecamatan Jenggawah.....	62
4.3 Peletakan eNodeB 3 sektoral Kecamatan Rambipuji.....	64
4.4 Peletakan eNodeB 3 sektoral Kecamatan Balung.....	66
4.5 Peletakan eNodeB 3 sektoral Kecamatan Pakusari.....	68
4.6 Peletakan eNodeB 3 sektoral Kecamatan Kaliwates	69
4.7 Peletakan eNodeB 3 sektoral Kecamatan Sumpalsari	71
4.8 Peletakan eNodeB 3 sektoral Kecamatan Sumpalsari	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Alokasi frekuensi 800-960 Mhz di Indonesia	13
2.2 Kebutuhan <i>Bandwidth</i> 4G	15
2.3 Spesifikasi <i>band</i> frekuensi untuk <i>paired band</i> pada 3GPP	17
2.4 Spesifikasi <i>band</i> frekuensi untuk <i>unpaired band</i> pada 3GPP.....	18
2.5 SNR untuk beberapa <i>spectral efficiency</i>	20
2.6 <i>Bit Rate</i> layanan seluler.....	21
2.7 Penyebaran <i>User</i>	22
2.8 <i>Call Duration</i> pada layanan seluler	22
2.9 <i>BHCA</i> pada layanan seluler.....	22
2.10 Penetrasi <i>User</i> pada layanan seluler.....	22
3.1 Jumlah penduduk berdasarkan kecamatan di Kabupaten Jember	25
3.2 Luas masing-masing kecamatan di Kabupaten Jember	27
3.3 Penggunaan <i>bandwidth</i> dan modulasi pada perencanaan LTE.....	29
4.1 Estimasi jumlah pelanggan LTE	37
4.2 Bit rate layanan seluler.....	39
4.3 <i>Call duration</i> pada layanan seluler	40
4.4 <i>BHCA</i> pada layanan seluler	40
4.5 Penetrasi <i>user</i> pada layanan seluler.....	40
4.6 Kepadatan Pelanggan Tiap Kecamatan.....	41
4.7 <i>OBQ voice building</i>	44
4.8 <i>OBQ video building</i>	45
4.9 <i>OBQ FTP building</i>	45
4.10 <i>OBQ total building</i>	46
4.11 <i>OBQ voice pedestrian</i>	47
4.12 <i>OBQ video pedestrian</i>	47
4.13 <i>OBQ FTP pedestrian</i>	48
4.14 <i>OBQ pedestrian total</i>	48

4.15 OBQ <i>voice vehicular</i>	49
4.16 OBQ <i>video vehicular</i>	50
4.17 OBQ <i>FTP vehicular</i>	50
4.18 OBQ <i>vehicular total</i>	51
4.19 OBQ <i>total</i>	52
4.20 Penggunaan <i>Bandwidth dan</i> Modulasi pada perencanaan LTE	53
4.21 Luas Sel dengan modulasi QPSK	54
4.22 Luas Sel dengan modulasi 16QAM	56
4.23 Luas Sel dengan modulasi 16QAM	57
4.24 Koordinat eNodeB Kecamatan Jenggawah.....	63
4.24 Koordinat eNodeB Kecamatan Rambipuji.....	65
4.24 Koordinat eNodeB Kecamatan Balung.....	67
4.24 Koordinat eNodeB Kecamatan Pakusari.....	69
4.24 Koordinat eNodeB Kecamatan Kaliwates	70
4.24 Koordinat eNodeB Kecamatan Sumbersari	72
4.24 Koordinat eNodeB Kecamatan Patrang	74

DAFTAR RUMUS

	Halaman
2.1 Rumus estimasi jumlah pelanggan.....	18
2.2 Rumus kepadatan trafik	19
2.3 Rumus kapasitas sel	19
3.1 Rumus estimasi jumlah pelanggan.....	26
3.2 Rumus kepadatan pelanggan_.....	27
3.3 Rumus kepadatan trafik	29
3.4 Rumus luas sel	30
3.5 Rumus radius sel	30
3.6 Rumus jumlah eNodeB	30
4.1 Rumus estimasi jumlah pelanggan	36
4.2 Rumus kepadatan pelanggan	41
4.3 Rumus kepadatan trafik	43
4.4 Rumus kepadatan trafik	46
4.5 Rumus kepadatan trafik	49
4.6 Rumus luas sel	53
4.7 Rumus radius sel	58
4.8 Rumus jumlah eNodeB	60

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data Kependudukan Kabupaten Jember Dari Website Badan Pusat Statistik Jember	78
2. Data Luas Wilayah Kabupaten Jember	80
3. Data Jumlah Penduduk dan Luas Kecamatan Tiap-Tiap Kecamatan Di Kabupaten Jember	82
4. Perhitungan Estimasi Jumlah Pelanggan	97
5. Perhitungan Kepadatan Pelanggan	104
6. Perhitungan Kepadatan Trafik	107
7. Perhitungan Luas Sel	111
8. Prosedur Tahapan Pemasukan Data Pada Simulasi	112