

**ANALISIS DAN OPTIMASI JARINGAN 4G LTE  
DI KABUPATEN JOMBANG JAWA TIMUR**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1  
Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun oleh:**

**RIZKANANDA MUHAMMAD IZMI**

**NIM: 20170120169**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2018**

**PERNYATAAN**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 10 Desember 2018



**Rizkananda Muhammad Izmi**

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

**Tugas akhir ini dipersembahkan untuk kedua orang tua dan keluarga besar yang selalu support dalam melaksanakan penulisan tugas akhir ini. Semangat dan doa kalian adalah motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini.**

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis dan Optimasi Jaringan 4G LTE di Kabupaten Jombang, Jawa Timur”. Sholawat serta salam penulis tujukan kepada junjungan umat, Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan tauladan dan inspirasi di segala aspek kehidupan. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata-1 pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penulisan Tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Jazaul Ikhsan, S.T, M.T, Ph.D selaku dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T, M.T selaku ketua jurusan program studi teknik elektro
3. Bapak Rama Okta Wiyagi S.T., M.Eng selaku dosen penguji
4. Ibu Anna Nur Nazilah Chamim S.T, M.Eng dan bapak Widyasmoro S.T, M.Sc. selaku dosen pembimbing proyek akhir penulis yang telah memberikan bimbingan dan masukan yang sangat memuaskan dalam penyusunan laporan proyek akhir ini.
5. Bapak ibu dosen yang telah memberikan ilmunya untuk saya dan membantu saya dalam pengerjaan proyek akhir ini
6. Bapak, ibu, kakak dan embah yang selalu memberikan doa dan dukungan dari segi apapun, serta kasih sayang yang tidak pernah putus.
7. Riandika Adiyani yang selalu kasih semangat selama hampir lima tahun ini.
8. Teman-teman ekstensi angkatan 2017 yang seperjuangan.
9. Teman-teman Tim Hore yang selalu ribut akan kumpul-kumpul.

10. Tim Optim yang sudah membantu saya dalam menyediakan data dan membantu menyelesaikan.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam kelancaran penulisan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhirnya, besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi diri pribadi penulis sendiri khususnya dan bagi pembaca pada umumnya sehingga dapat menambah wawasan bagi kita semua, Aamiin.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, 10 Desember 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN 1</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN 2</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.2. Dasar Teori .....	6
2.2.1. Sistem Telekomunikasi .....	6
2.2.2. Jaringan Seluler .....	7
2.2.3. Perkembangan Teknologi Seluler .....	9
2.2.4. Konsep Teknologi 4G-LTE .....	9
2.2.5. Arsitektur Jaringan 4G-LTE .....	11
2.2.5.1. E-UTRAN .....	12
2.2.5.2. EPC ( <i>Evolved Packet Core</i> ) .....	13
2.2.6. <i>Drive Test</i> .....	14
2.2.7. Optimasi .....	16
2.2.7.1. Metode Optimasi .....	16

2.2.8. Pengukuran Performa LTE.....	17
2.2.9. Parameter <i>Drive Test</i> LTE.....	18
2.2.10. Pengenalan Perangkat Optimasi dan <i>Drive Test</i> .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Diagram Alur Penelitian / <i>Flowchart</i> Penelitian .....	22
3.2. Survei Lokasi .....	22
3.3. <i>Drive Test</i> .....	23
3.4. Analisis .....	25
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	
4.1. Analisis Hasil Pengukuran di Area <i>Inner</i> Kabupaten Jombang.....	30
4.1.1. Hasil <i>Drive Test</i> Parameter RSRP .....	30
4.1.2. Hasil <i>Drive Test</i> Parameter SINR .....	32
4.1.3. Hasil <i>Drive Test</i> Parameter <i>Throughput</i> .....	33
4.1.4. Hasil <i>Drive Test</i> PCI ( <i>Physical Cell ID</i> ).....	35
4.1.5. Hasil <i>Drive Test</i> Parameter <i>Serving System</i> dan Band.....	36
4.2. Analisis Area <i>Bad Spot</i> .....	38
4.2.1. Penentuan Area <i>Bad Spot</i> .....	38
4.2.2. Analisis Area <i>Bad 1</i> ( <i>Bad SINR</i> dan <i>Bad Throughput</i> ).....	40
4.2.3. Analisis Area <i>Bad 2</i> ( <i>Bad SINR</i> ) .....	41
4.2.4. Analisis Area <i>Bad 3</i> ( <i>Bad SINR</i> dan <i>Bad Throughput</i> ).....	42
4.2.5. Analisis Area <i>Bad 4</i> ( <i>Bad Throughput</i> ) .....	44
4.3. Optimasi.....	45
4.3.1. Optimasi Area 1 .....	46
4.3.2. Optimasi Area 2 .....	46
4.3.3. Optimasi Area 3 .....	47
4.3.4. Optimasi Area 4 .....	47
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	49
5.2. Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	xiii

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daerah Cakupan Cell .....	8
Gambar 2.2 Evolusi Jaringan Seluler .....	10
Gambar 2.3 Evolusi Penggunaan Seluler .....	11
Gambar 2.4 Arsitektur Jaringan 4G LTE .....	11
Gambar 2.5 Fungsi eNodeB pada E-UTRAN .....	12
Gambar 2.6 Simulasi UE menerima sinyal .....	19
Gambar 2.7 Tampilan Nemo Handy .....	20
Gambar 2.8 Tampilan Nemo Analyzer .....	21
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> .....	21
Gambar 3.2 Peta Kabupaten Jombang .....	23
Gambar 3.3 Diagram Alur <i>Drive Test</i> .....	23
Gambar 3.4 Rute <i>Drive Test Inner</i> Kabupaten Jombang .....	24
Gambar 3.5 <i>Legend</i> Parameter dari Nemo Analyzer .....	25
Gambar 3.6 <i>Flow Chart</i> Analisis RSRP .....	26
Gambar 3.7 <i>Flow Chart</i> Analisis SINR .....	27
Gambar 3.8 <i>Flow Chart</i> Analisis <i>Throughput</i> .....	28
Gambar 4.1 Hasil <i>Drive Test</i> dengan Parameter RSRP .....	31
Gambar 4.2 Hasil <i>Drive Test</i> dengan Parameter SINR .....	32
Gambar 4.3 Hasil <i>Drive Test</i> dengan Parameter <i>Throughput</i> .....	34
Gambar 4.4 Hasil Persebaran PCI .....	36
Gambar 4.5 <i>Serving</i> Sistem dan Band Frekuensi .....	37
Gambar 4.6 <i>Bad Spot</i> .....	39
Gambar 4.7 Ploting Area dengan Parameter RSRP,SNR dan <i>Througput</i> .....	40
Gambar 4.8 Area <i>Pilot Pollution</i> .....	41
Gambar 4.9 <i>Spot 2</i> yang <i>Bad</i> SNR .....	41
Gambar 4.10 Area <i>Pilot Pollution</i> .....	42
Gambar 4.11 Area <i>Bad 3</i> .....	43
Gambar 4.12 Area RSRP .....	44
Gambar 4.13 Area <i>Bad Throughput</i> .....	44
Gambar 4.14 Parameter SNR dan RSRP pada Area <i>Bad 4</i> .....	45



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Range Nilai RSRP .....	27
Tabel 3.2 Range Nilai SINR .....	28
Tabel 3.3 Range Nilai <i>Throughput</i> .....	29
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran RSRP .....	31
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran SINR .....	33
Table 4.3 Hasil Pengukuran <i>Throughput</i> .....	35
Table 4.4 Hasil Persebaran <i>Serving</i> Sistem dan Band .....	37