

**OPTIMALISASI *COVERAGE* LAYANAN JARINGAN LTE DI AREA
CIANJUR**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2017**

LAPORAN TUGAS AKHIR

OPTIMALISASI *COVERAGE* LAYANAN JARINGAN LTE DI AREA CIANJUR



Disusun Oleh

Nama : Maulana Ihsan Lubis
NIM : 41415120043
Program Studi : Teknik Elektro

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
BULAN 2017**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Maulana Ihsan Lubis

NIM : 414151200543

Jurusan : Teknik

Fakultas : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Optimalisasi *Coverage* Layanan Jaringan LTE di Area Cianjur

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 mempertanggungjawabkannya 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, 01/Agustus/2017



(Maulana Ihsan Lubis)

LEMBAR PENGESAHAN

OPTIMASILISASI *COVERAGE* LAYANAN JARINGAN LTE DI AREA CIANJUR



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Nama : Maulana Ihsan Lubis
NIM : 41415120043
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



(Fadli Sirait, S.Si, MT)

Kordinator Tugas Akhir



(Dr. Setyo Budiyanto, ST,MT)

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah S.W.T, karena atas rahmat-Nyalah saya dapat menyelesaikan laporan dari tugas akhir ini. Penyusunan laporan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana 1 (S1) di program studi Teknik Elektro. Judul tugas akhir ini yaitu “**Optimalisasi Coverage Layanan Jaringan LTE Di Area Cianjur**”.

Keberhasilan penyusunan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik berupa dukungan moral maupun material. Untuk itu penulis dalam kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Fadli Sirait, S.Si, MT. selaku pembimbing, yang telah memberikan bimbingannya dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Setyo Budiyo, ST, MT selaku kepala program studi Teknik Elektro yang telah memberikan arahan- arahan dan nasihat yang baik kepada saya.
3. Bapak Ir. M. Ainur Rofiq ST, MT, IPM, CPS yang ikut serta memberikan bimbingannya dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
4. Bapak Triyanto Pangaribowo, ST, MT selaku dosen Metodologi Penelitian yang telah memberikan arahan-arahan dalam melakukan penyusunan laporan tugas akhir
5. Bapak dan Ibu dosen Universitas Mercubuana yang telah memberikan tambahan ilmu dan wawasan kepada penulis selama perkuliahan.
6. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan mendukung saya dalam memberikan kelancaran untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
7. Abang saya Sadri Armanda Lubis dan adek saya Wahyu Ahmadi Lubis serta terkhusus lagi buat almarhum Aulia Rahman Lubis yang telah menjadi salah satu motivasi terbesar saya untuk menjadi orang yang berhasil dalam segala hal.
8. Rizqia Wulandari yang telah menemani hari-hari saya dalam melakukan segala hal
9. Abang-abang kontrakan apartemen, bang olis, bang andri, bang fuad, bang fatih, bang wawan dan bang egi yang selalu memberikan semangat kepada saya.
10. Kepada Bang Rudolf, Bang Udin, Bang Andi yang telah membantu dan memberikan arahan kepada saya dalam mengerjakan skripsi

11. Rekan-rekan kelas karyawan angkatan 28 yang selalu membantu dan saling berbagi ketika dalam keadaan susah maupun senang.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyajian tulisan ini, untuk itu saran dan kritik pembaca untuk kesempurnaan laporan ini sangat diharapkan. Jika pembaca ingin menyampaikan kritik dan saran maka dapat menghubungi penulis melalui telepon 085920104531 atau melalui alamat email penulis maulanailubis@gmail.com

Akhirnya penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca.



Jakarta, 01 Agustus 2017

Maulana Ihsan Lubis

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

		Halaman
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	2
1.4	Batasan dan Ruang Lingkup Masalah	2
1.5	Sistematika Penulisan	3
BAB II	DASAR TEORI	
2.1	Tinjauan Mutakhir	4
2.2	Pengenalan Teknologi <i>Long Term Evolution</i> (LTE)	5
	2.2.1 Arsitektur Jaringan LTE	6
	2.2.2 Alokasi spektrum pada jaringan LTE	8
	2.2.3 Sistem akses pada LTE	9
	2.2.4 Mode radio akses	11
	2.2.5 Teknologi <i>carrier aggregation</i> pada jaringan LTE	12
	2.2.6 Teknik <i>Multiple Input Multiple Output</i> (MIMO)	13
2.3	Parameter Teknologi LTE	13
2.4	Permasalahan Jaringan LTE	15
	2.4.1 Daya sinyal yang rendah (<i>weak coverage</i>)	15
	2.4.2 Tidak adanya server yang dominan (<i>lack of dominant cell</i>)	16

2.4.3	<i>Overshoot</i>	16
2.4.4	<i>Pilot pollution</i>	16
2.4.5	<i>Cross coverage</i>	16
2.4.6	<i>Cross feeders</i>	17
2.4.7	Perbedaan <i>upload</i> dan <i>download throughput</i>	17
2.5	Interferensi Pada Jaringan <i>Mobile</i>	17
2.5.1	<i>Inter-symbol interference (ISI)</i>	17
2.5.2	<i>Co-channel interference (CCI)</i>	17
2.5.3	<i>Adjacent channel interference (ACI)</i>	18
2.5.4	<i>Inter-cell interference (ICI)</i>	19
2.6	<i>Drive Test</i>	19
2.7	Software Pendukung <i>Drive Test</i>	20
2.7.1	<i>Genex Probe</i>	20
2.7.2	<i>Map Info</i>	22
2.8	Proses Optimasi Jaringan	23
2.9	Metode Optimasi	23
2.9.1	Metode <i>electrical tilt</i>	23
2.9.2	Metode <i>mechanical tilt</i>	24
2.9.3	Penambahan site baru	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Metode Penelitian	26
3.2	Lokasi dan Waktu Pelaksanaan	26
3.3	Spesifikasi Alat dan Software Yang Digunakan	27
3.4	Variabel Penelitian	27
3.5	Tahapan Penelitian	27
3.5.1	Tahap persiapan	28
3.5.1	Tahap pengumpulan data	28
3.5.3	Tahap analisis data	28
3.5.4	Tahap akhir	28
3.6	<i>Flowchart</i> Pengerjaan Tugas Akhir	29
3.7	<i>Flowchart</i> Optimasi Jaringan	31

3.8	Rute <i>Drive Test</i>	32
3.9	Site Yang Diamati	33
BAB IV	ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1	Pendahuluan	34
	4.1.1 Legenda	34
	4.1.2 <i>Key Performance Indicator (KPI)</i>	35
	4.1.3 <i>Coverage planning</i>	36
4.2	Hasil <i>Drive Test</i> Sebelum Dilakukan Optimasi	37
	4.2.1 Pengamatan RSRP sebelum optimasi	37
	4.2.2 Pengamatan SINR sebelum optimasi	39
	4.2.3 Pengamatan <i>Throughput Download</i> sebelum optimasi	40
4.3	Analisa <i>Badspot</i>	42
	4.3.1 Area <i>Badspot</i> 1	43
	4.3.2 Area <i>Badspot</i> 2	46
	4.3.3 Area <i>Badspot</i> 3	47
	4.3.4 Area <i>Badspot</i> 4	48
	4.3.5 Area <i>Badspot</i> 5	50
4.4	Hasil <i>Drive Test</i> Setelah Dilakukan Optimasi	51
	4.4.1 Pengamatan RSRP setelah optimasi	52
	4.4.2 Pengamatan SINR setelah optimasi	53
	4.4.3 Pengamatan <i>Throughput Download</i> setelah optimasi	55
4.5	Perbandingan Parameter Sebelum dan Setelah Optimasi	56
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		60

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Halaman
2.1 Ringkasan evolusi arsitektur jaringan LTE	6
2.2 <i>Interface</i> Perangkat LTE	7
2.3 Daftar frekuensi LTE-FDD	9
2.4 Sistem akses LTE	10
2.5 Spektrum frekuensi <i>subcarrier</i> yang saling <i>orthogonal</i> pada OFDM	10
2.6 Perbedaan teknik FDD dan TDD pada LTE	11
2.7 Tipe dari <i>Component Carrier</i> (CC)	13
2.8 Mekanisme MIMO 2x2	13
2.9 Tabel klasifikasi kondisi rf	14
2.10 <i>Co-channel interference</i>	18
2.11 <i>Adjacent channel interference</i>	18
2.12 <i>Inter-cell interference</i>	19
2.13 Tampilan utama <i>Genex Probe</i>	21
2.14 Tampilan muka <i>MapInfo</i>	22
2.15 Pola pancar dari <i>eletrical tilt</i>	24
2.16 Pola pancar dari <i>mechanical tilt</i>	24
3.1 <i>Flowchart system</i>	29
3.2 <i>Flowchart Optimasi</i>	31
3.3 Informasi map dari <i>cluster warudoyong</i>	32
3.4 Rute <i>drive test</i>	33
4.1 Perencanaan <i>coverage cluster warudoyong</i>	36
4.2 <i>Plotting mapinfo RSRP</i> sebelum optimasi	37
4.3 <i>Plotting mapinfo SINR</i> sebelum optimasi	39
4.4 <i>Plotting mapinfo throughput downlink</i> sebelum optimasi	41
4.5 Area <i>badspot</i>	42
4.6 Area <i>badspot 1</i>	43
4.7 Penampakan <i>badspot 1</i> menggunakan <i>software google earth</i>	43
4.8 Jarak antara <i>badspot 1</i> dengan site LTE_Cikalon_Kulon	44
4.9 Tabel standart total <i>tilting</i>	45
4.10 Area <i>badspot 2</i>	46

4.11	Jarak antara <i>badspot</i> 2 dengan site lte_ lembahsari	46
4.12	Area <i>badspot</i> 3	47
4.13	Penampakan <i>badspot</i> 3 menggunakan <i>software google earth</i>	48
4.14	Area <i>badspot</i> 4	48
4.15	Penampakan <i>badspot</i> 4 menggunakan <i>software google earth</i>	49
4.16	Area <i>badspot</i> 5	50
4.17	Penampakan <i>badspot</i> 5 menggunakan <i>software google earth</i>	51
4.18	<i>Plotting</i> mapinfo RSRP setelah optimasi	52
4.19	<i>Plotting</i> mapinfo SINR setelah optimasi	54
4.20	<i>Plotting</i> mapinfo <i>throughput downlink</i> setelah optimasi	55



DAFTAR TABEL

No. Tabel	Halaman
3.1 Data site <i>cluster</i> warudoyong	26
4.1 Legend RSRP pada operator XL	34
4.2 Legend SINR pada operator XL	35
4.3 Legend <i>throughput downlink</i> pada operator XL	35
4.4 Target <i>scoring</i>	36
4.5 Hasil pengamatan RSRP sebelum optimasi	38
4.6 Hasil pengamatan SINR sebelum optimasi	40
4.7 Hasil pengamatan <i>throughput downlink</i> sebelum optimasi	41
4.8 <i>Mechanical tilting setting guideline</i>	45
4.9 Hasil pengamatan RSRP setelah optimasi	53
4.10 Hasil pengamatan SINR setelah optimasi	54
4.11 Hasil pengamatan <i>throughput downlink</i> setelah optimasi	56
4.12 Perbandingan performansi parameter sebelum dan setelah optimasi	57
4.13 <i>Summary physical tuning</i>	57