

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar belakang masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Batasan Masalah .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Posisi Penelitian ( <i>State of the Art</i> ) .....	6
1.7 Kerangka Berfikir .....	8
1.8 Sistematika Penulisan .....	9
BAB II LANDASAN TEORI .....	11
2.1. Perkembangan Jaringan Komunikasi <i>Wireless</i> .....	11
2.1.1. Teknologi Generasi Awal / <i>Zero Generation</i> (0G) .....	11
2.1.2 Teknologi Generasi Pertama (1G) .....	12
2.1.3. Teknologi Generasi Kedua (2G) .....	13
2.1.4. Teknologi Generasi Dua Setengah (2.5G) .....	14
2.1.5. Teknologi Generasi Ketiga (3G) .....	15
2.1.6. Teknologi Generasi Tiga Setengah (3.5G) .....	16

2.2. Long Term Evolution .....	17
2.2.1. Arsitektur LTE dalam Sistem Komunikasi Seluler.....	19
2.2.2. Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA).....	19
2.2.3. Multiple Input Multiple Output (MIMO).....	20
2.2.4. Teknologi <i>Evolved Packet Core</i> (EPC).....	21
2.3. Link Budget .....	23
2.4. Perencanaan LTE Pada Penetrasi <i>Indoor</i> .....	25
2.5. Model Propagasi COST231 .....	26
2.5. Persamaan <i>Maximum allowable Path Loss (MAPL)</i> .....	27
2.7. Loss .....	27
2.7.1. Cable Loss .....	27
2.7.2. Wall Loss / penetration loss .....	28
2.8. Perhitungan Subcarrier .....	28
2.9. <i>Effective Isotropic Radiated Power</i> (EIRP) .....	29
2.10. Perhitungan Sensitivitas penerima. ....	30
2.11. Perhitungan <i>minimum signal reception strength</i> .....	30
2.11. Perhitungan RSL ( <i>Receive Signal Level</i> ) .....	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	32
3.1. Studi Literatur .....	33
3.2. Perumusan Masalah .....	33
3.3. Analisis Kebutuhan .....	33
3.4. Penentuan Area Penelitian .....	34
3.5. Pengumpulan Data Lapangan .....	34
3.6. Perhitungan <i>Pathloss</i> .....	34
3.7. Perhitungan EIRP.....	34
3.8. Perhitungan RSL .....	35
3.9. Analisis Hasil Perhitungan.....	35
3.10. Output Hasil Analisis Perhitungan.....	35
BAB IV PERHITUNGAN DAN SKENARIO SIMULASI.....	36

4.1. Perhitungan dan asumsi dasar pada antenna Tx.....	36
4.1.2 Perhitungan <i>subcarrier to distribute power</i> .....	37
4.1.3. Perhitungan <i>Subcarrier Power</i> .....	39
4.1.4. Perhitungan EIRP.....	39
4.2 Perhitungan dan asumsi dasar pada antenna Rx .....	40
4.2.1. Perhitungan sensitivitas penerima.....	41
4.2.2. Perhitungan <i>minimum signal reception strength</i> .....	41
4.2.3. Perhitungan <i>maximum allowable pathloss</i> .....	42
4.3. Perhitungan RSL .....	43
4.4. Skenario Simulasi .....	44
4.4.1 Ploting cell dan Simulasi <i>coverage</i> .....	45
4.4.2. Set konfigurasi LTE .....	45
4.4.3. <i>Ploting cell</i> .....	46
4.4.4. Pembuatan <i>Transmitter</i> .....	47
4.4.5. Set simulasi ke <i>coverage by signal level</i> .....	47
BAB V ANALISIS HASIL PERHITUNGAN DAN SIMULASI.....	48
5.1. Analisis Hasil perhitungan .....	48
5.1.2. Perbandingan <i>subcarrier to distribute power</i> .....	49
5.1.3. Perbandingan nilai sinyal minimum .....	50
5.1.5. Perbandingan nilai <i>pathloss</i> .....	50
5.2. Pengujian Skenario.....	51
5.2.2. Simulasi <i>Plotting cell</i> .....	51
5.2.3. Simulasi <i>coverage by signal level</i> .....	52
5.2.4. Analisis hasil simulasi.....	54
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	57
6.1. Kesimpulan .....	57
6.2. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA .....	59

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 *REFARMING* TELKOMSEL DI KOTA BANDUNG ....L.1.1 - L.1.23

LAMPIRAN 2 DATA STATISTIK *SOFTWARE* ATOLL .....L.2.1 - L.2.4



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 LTE <i>Coverage area</i> Bandung. ....	3
Gambar 1. 2 Daerah Ujung Berung yang belum <i>tercover</i> LTE. ....	4
Gambar 1. 3 Kerangka berfikir penelitian.....	8
Gambar 2. 1 Perkembangan Teknologi <i>Wireless</i> . ....	11
Gambar 2. 2 Evolusi LTE. ....	17
Gambar 2. 3 <i>Orthogonal Frequency Division Multiple Access</i> . ....	20
Gambar 2. 4 Arsitektur Jaringan LTE.....	22
Gambar 2. 5 Ilustrasi <i>link budget</i> .....	24
Gambar 2. 6 Ilustrasi <i>Link Budget</i> pada arah <i>downlink</i> .....	25
Gambar 2. 7 <i>Indoor Penetration</i> .....	26
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> metode penelitian Analisis <i>link buget</i> pada penetrasi <i>indoor</i> teknologi LTE di Daerah Ujung Berung.....	32
Gambar 4. 1 Perhitungan <i>link budget</i> pada antena Tx. ....	36
Gambar 4. 2 perhitungan <i>link budget</i> pada antena Rx. ....	40
Gambar 4. 3 Skenario simulasi <i>cell</i> menggunakan <i>atoll v3.3.0</i> .....	45
Gambar 5. 1 Hasil <i>plotting cell</i> di daerah ujung berung .....	52
Gambar 5. 2 hasil simulasi <i>coverage by signal</i> .....	53
Gambar 5. 3 perbandingan <i>received signal</i> .....	56

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Referensi Utama Penelitian tentang Perhitungan <i>link budget</i> pada Teknologi LTE.....	6
Tabel 2. 1 Wall Loss .....	28
Tabel 2. 2 <i>Resource block</i> untuk beberapa <i>Bandwidth</i> .....	28
Tabel 2. 3 <i>chanel bandwidth</i> terhadap <i>bandwidth</i> .....	29
Tabel 2. 4 Standarisasi nilai RSL versi KPI 3GPP. ....	31
Tabel 4. 1 <i>Variable</i> dan alokasi daya LTE PT.TELKOMSEL .....	37
Tabel 4. 2 Perbandingan <i>subcarrier</i> dan nilai <i>resource block</i> . ....	38
Tabel 4. 3 Pengaturan <i>resource block</i> terhadap <i>bandwidth</i> . ....	38
Tabel 4. 4 Asumsi nilai gain dan loss .....	39
Tabel 4. 5 Nilai asumsi SINR dan Noise Figure .....	41
Tabel 4. 6 Parameter perhitungan <i>pathloss</i> .....	42
Tabel 4. 7 . Hasil dari perhitungan <i>pathloss</i> dengan jarak .....	43
Tabel 4. 8 . Level RSL berdasarkan variasi jarak .....	43
Tabel 4. 9 Koordinat Ploting <i>Cell</i> (sumber PT.TELKOMSEL) .....	46
Tabel 5. 1 Perbandingan nilai <i>link budget</i> .....	49
Tabel 5. 2 Perbandingan <i>resource block</i> terhadap <i>bandwidth</i> .....	49
Tabel 5. 3 perbandingan nilai dari minimum signal reception strength.....	50
Tabel 5. 5 Perbandingan nilai <i>pathloss</i> pada <i>bandwidth</i> 10 Mhz dan 5 Mhz .....	51
Tabel 5. 6 Variasi jarak dan level RSL .....	53
Tabel 5. 7 hasil <i>drivetest</i> PT.TELKOMSEL pada sistem <i>bandwidth</i> 5 Mhz frekuensi 900 Mhz .....	54
Tabel 5. 8 Perbandingan hasil simulasi dan standar KPI 3GPP.....	55