

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN *COVERAGE* DAN *CAPACITY* JARINGAN *LONG TERM EVOLUTION* (LTE) DENGAN MENGGUNAKAN ANTENA MIMO 2X2, 4X4, 8X8 STUDI KASUS JAKARTA BARAT

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar
Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Yudi Hartawan

NIM : 41415110088

Program Studi : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2017

LELMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ,

Nama : Yudi Hartawan
NIM : 41415110088
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : PERENCANAAN *COVERAGE* DAN *CAPACITY* JARINGAN
LONG TERM EVOLUTION (LTE) DENGAN
MENGUNAKAN ANTENA MIMO 2x2, 4x4, 8x8 STUDI
KASUS JAKARTA BARAT

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan plagiat dan penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercubuana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, Maret 2017

  Penulis
(Yudi Hartawan)

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN *COVERAGE* DAN *CAPACITY*
JARINGAN *LONG TERM EVOLUTION* (LTE)
DENGAN MENGGUNAKAN ANTENA MIMO 2x2, 4x4, 8x8
STUDI KASUS JAKARTA BARAT

Disusun Oleh :

Nama : Yudi Hartawan
NIM : 41415110088
Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,

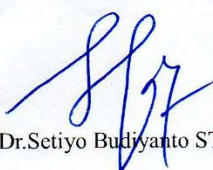


UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Bery Nugraha ST, MT, MSc)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/Ketua Program Studi



(Dr. Setiyo Budiyan to ST, MT)

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “PERENCANAAN *COVERAGE* DAN *CAPACITY* JARINGAN LONG TERM EVOLUTION (LTE) DENGAN MENGGUNAKAN ANTENA MIMO 2X2, 4X4, 8X8 STUDI KASUS JAKARTA BARAT ” yang disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program strata 1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu maka skripsi ini tidak akan selesai, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak diantaranya adalah :

1. Orang Tua tercinta yang senantiasa selalu memberikan doa dan bantuan dalam hal moril maupun materil, serta kakak dan adikku tercinta
2. Bapak Dr. Arisetyanto Nugroho, selaku Rektor Universitas Mercu Buana Jakarta.
3. Bapak Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Bapak Beny Nugraha ST, MT, selaku pembimbing skripsi.
5. Para dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.
6. Teman-teman NOC terutama FO RAN WJ-SUL (Bang Dimas, Bang Rumin, Rizki, dan yang lainnya) yang telah banyak membantu selama menempuh masa studi S1
7. Teman-teman yang telah banyak membantu dengan data-datanya dan dorongan semangat (Niko, Adam, Anthomy dll)
8. Teman – teman Teknik Elektro 2015 yang telah menjad sahabat selama perkuliahan dan semoga untuk selamanya

Apabila dalam penulisan ini masih banyak kekurangan, penulis mengharapkan kritik dan saran untuk bisa dijadikan pegangan dalam menghasilkan karya tulis lain yang lebih baik. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca.

Jakarta, Maret 2017

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTARK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Pembatasan Masalah.....	3
1.5 Metododologi Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Long Term Evolution.....	6
2.1.1 Arsitektur Jaringan LTE	6
2.2 MIMO-Multiple Input Multiple Output.....	8
2.2.1 Spatial Multiplexing.....	9
2.2.2 Spatial Diversity.....	9
2.3 Spektrum Frekuensi di Indonesia.....	10
2.4 Teori-Teori Dalam Perancangan Seluler	13
2.4.1 <i>Coverage Planning</i>	14
2.4.2 <i>Capacity Planning</i>	17
BAB III LANDASAN TEORI	23
3.1 Perancangan Jaringan LTE	23
3.1.1 Penentuan Trafik layanan, Bit Rate dan Number of User	24
3.1.2 Parameter Perencanaan Jaringan.....	24
3.2 Desain Model Sistem	26
3.2.1 Analisis Wilayah.....	26
3.3 LTE Dimensioning.....	27
3.3.1 <i>Coverage Planning</i>	27

3.3.2 <i>Planning by Capacity</i>	29
3.3.3 Luas Sel.....	37
3.3.4 Perhitungan Jumlah Site	39
BAB IV ANALISIS HASIL PERANCANGAN DAN SIMULASI JARINGAN.....	40
4.1 Pendahuluan.....	40
4.2 Perencanaan berdasarkan <i>coverage</i> dan <i>capacity</i> di frekuensi 1800 MHz.....	40
4.3 Simulasi <i>coverage by signal level</i>	42
4.3.1 Simulasi <i>coverage by signal level</i> menggunakan MIMO 2X2 dan 4x4	43
4.3.2 Perbandingan berdasarkan simulasi <i>coverage by signal level</i>	45
4.4 Simulasi <i>coverage Carrier to Interference and Noise Ratio(CINR) level</i>	45
4.4.1 Simulasi CINR menggunakan antenna MIMO 2x2.....	46
4.4.2 Simulasi CINR menggunakan antenna MIMO 4x4.....	46
4.5 Simulasi dan analisis <i>throughput</i>	47
4.5.1 Simulasi dan analisis <i>throughput</i> menggunakan antenna MIMO 2x2.....	48
4.5.2 Simulasi dan analisis <i>throughput</i> menggunakan antenna MIMO 4x4.....	48
4.6 Analisis pengaruh PCI terhadap performansi jaringan	49
4.7 Hasil akhir analisis simulasi.....	52
BAB V PENUTUP.....	53
4.1 Kesimpulan	53
4.2 Saran	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Frekuensi Band LTE FDD.....	13
Tabel 2.2 <i>Service Model</i>	17
Tabel 2.3 Trafik model setiap daerah	19
Tabel 2.4 Peak to average model setiap daerah	19
Tabel 2.5 <i>Radio Overhead</i>	21
Tabel 3.1 Parameter arah <i>downlink</i> dan <i>uplink</i>	25
Tabel 3.2 Data penduduk Jakarta Barat 2016	26
Tabel 3.3 Parameter asumsi berdasarkan morfologi.....	27
Tabel 3.4 Parameter Gain Antena dan Penetration Loss pada frekuensi 1800 MHz	28
Tabel 3.5 Perhitungan MAPL Uplink berdsarkan morfologi area.....	29
Tabel 3.6 Estimasi pelanggan LTE dalam 5 tahun	30
Tabel 3.7 <i>Throughput per session</i> untukt iap parameter trafik.....	31
Tabel 3.8 Traffik Model berdasarkan tipe daerah.....	32
Tabel 3.9 Peak to average berdasarkan tipe daerah	33
Tabel 3.10 <i>Single User Throughput</i>	34
Tabel 3.11 <i>Average SINR distribution intra-band non-contiguous</i> frekwensi 1800Mhz	36
Tabel 3.12 Jumlah <i>site coverage</i> area Jakarta Barat	39
Tabel 4.1 Hasil <i>coverage planning</i> berdasarkan morfologi area	41
Tabel 4.2 Hasil <i>capacity planning</i> berdasarkan morfologi area	41
Tabel 4.3 <i>Signal Level Quality</i>	43
Tabel 4.4 <i>CINR Level Quality</i>	45
Tabel 4.5 Standar <i>throughput</i> vendor huawei	47
Tabel 4.6 Rangkuman Hasil Simulasi parameter uji pada menggunakan antenna MIMO 2x2 dan 4x4.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Jaringan LTE.....	8
Gambar 2.2 Spatial Multiplexing.....	9
Gambar 2.3 Spatial Diversity.....	10
Gambar 2.4 Peta alokasi frekuensi 900 MHz	10
Gambar 2.5 Peta alokasi frekuensi 1800 MHz	11
Gambar 2.6 Alokasi frekuensi 1800 MHz	11
Gambar 2.7 Alokasi frekuensi 2100 MHz	12
Gambar 3.1 Diagram alir perencanaan	23
Gambar 3.2 Peta Jakarta Barat.....	26
Gambar 4.1 Simulasi MIMO 4x4	42
Gambar 4.2 Simulasi <i>coverage signal level</i> menggunakan MIMO 2x2	43
Gambar 4.3 Histogram <i>signal level</i> menggunakan MIMO 2x2.....	44
Gambar 4.4 Histogram <i>signal level</i> menggunakan MIMO 4x4.....	44
Gambar 4.5 Histogram <i>CINR level</i> menggunakan MIMO 2x2	46
Gambar 4.6 Histogram <i>CINR level</i> menggunakan MIMO 4x4.....	46
Gambar 4.7 Simulasi <i>throughput</i> dengan menggunakan antenna MIMO 2x2	48
Gambar 4.8 Simulasi <i>throughput</i> dengan menggunakan antenna MIMO 4x4	49
Gambar 4.9 Histogram <i>signal level</i> menggunakan MIMO 4x4 dengan PCI.....	50
Gambar 4.10 Histogram <i>throughput</i> menggunakan MIMO 4x4	50

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 List site frekuensi 1800 MHZ menggunakan MIMO 2x2

LAMPIRAN 2 Coverage Area by Signal Level MIMO 2x2

LAMPIRAN 3 Coverage Area by CINR MIMO 2x2

LAMPIRAN 4 List Cell Neighbour Planning MIMO 4x4

LAMPIRAN 5 List cell with PCI Planning MIMO 4x4



