

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH INTERFERENSI PADA JARINGAN MULTI OPERATOR *IN-BUILDING COVERAGE*

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
Disusun Oleh:
MERCU BUANA

Nama : Susanto
NIM : 41411110047
Program Studi : Teknik Elektro

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA
2015**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Susanto

NIM : 41411110047

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : **ANALISA PENGARUH INTERFERENSI
PADA JARINGAN MULTI OPERATOR IN-
BUILDING COVERAGE**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana. Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis,



Susanto

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA PENGARUH INTERFERENSI PADA JARINGAN MULTI OPERATOR *IN-BUILDING COVERAGE*

Disusun Oleh :

Nama : Susanto
NIM : 41411110047
Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,



(Setiyo Budiyanto, ST, MT)

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi Teknik Elektro



(Yudhi Gunardi, ST, MT)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum.Wr.Wb dan Alhamdulillah, segala puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, karunia, dan nikmat kepada hamba-hamba-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“ANALISA PENGARUH INTERFERENSI PADA JARINGAN MULTI OPERATOR *IN-BUILDING COVERAGE*”**.

Laporan ini disusun dengan menggunakan kemampuan yang penulis miliki. Telah selesainya penulisan laporan Tugas Akhir ini juga karena adanya bantuan rekan-rekan disekeliling penulis, Tanpa mereka belum tentu penulisan laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Penghargaan dan terimakasih sedalam-dalamnya penulis ucapkan kepada:

1. Ir. Yudhi Gunardi, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercubuana
2. Setiyo Budiyanto, ST, MT Selaku dosen pembimbing dalam penulisan Tugas Akhir, yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan petunjuk dan saran dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
3. Kedua orang tua, beserta istri, anak tercinta ku, dan anggota keluarga yang lainnya terima kasih atas doa, kasih sayangnya, pengorbanannya, dan semuanya. Semoga Allah memberikan balasan yang lebih baik.

4. Teman-teman Universitas Mercubuana yang saya tidak bisa sebutkan satu-persatu semuanya disini. Semoga persaudaraan tetap terjaga.
5. Teman-teman *Engineer* dan *Project Manager* di PT. Comba Telecom yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya mudah-mudahan semua yang telah diberikan oleh rekan-rekan semua dibalas dengan kebaikan oleh Allah swt. Amin.

Penulis menyadari ada banyak kekurangan dalam penulisan buku laporan Tugas Akhir ini, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati yang penulis miliki, penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan tersebut. Penulis juga berharap kepada pembaca agar memberikan kritik dan saran yang membangun kepada penulis, sehingga dapat menjadi bahan instropeksi bagi penulis. Akhir kata penulis berterima kasih atas kesediaannya membaca hasil karya penulis, terima kasih dan wassalamualaikum Wr. Wb.

Jakarta, 28 Juni 2015

Penyusun,

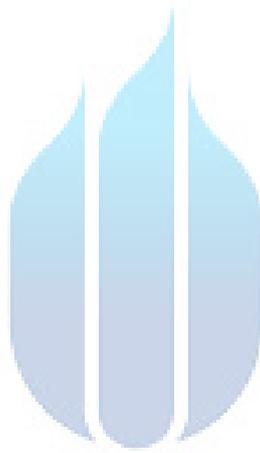
Susanto

DAFTAR ISI

<i>Halaman Judul</i>	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	x
Daftar Persamaan	xiii
Daftar Singkatan	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Pengumpulan Data	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB III LANDASAN TEORI	6
2.1 Jaringan Seluler	6
2.1.1 Teknologi GSM (<i>Global System for Mobile Communication</i>) ..6	
2.1.2 Arsitektur dan Komponen Jaringan GSM	6
2.1.3 Teknologi UMTS (<i>Universal Mobile Telecommunication System</i>)	9
2.1.4 Arsitektur Jaringan UMTS	10

2.2 Jaringan Multi Operator <i>In-Building Coverage</i>	12
2.2.1 Konfigurasi Jaringan Multi Operator <i>In-Building Coverage</i> ..	12
2.3 Interferensi Pada Sistem Komunikasi Seluler	17
2.3.1 <i>Co Chanel Interference</i>	19
2.3.2 <i>Adjacent Chanel Interference</i>	22
2.4 Jenis Interferensi Pada WCDMA	25
2.4.1 <i>In-Band Interference</i>	26
2.4.1 <i>Out-Band Interference</i>	28
2.5 <i>Uplink Interference</i>	28
2.6 RTWP (<i>Receive Total Wideband Power</i>)	29
2.7 KPI (<i>Key Performance Indicators</i>)	31
2.7.1 <i>Accessibility</i>	31
2.7.2 <i>Retainability</i>	33
2.7.3 <i>Mobility</i>	34
2.7 Parameter <i>Congestion</i>	35
2.7.1 <i>Power Congestion</i>	36
BAB III PERANCANGAN DAN PENERAPAN	38
3.1 Perancangan Sistem	38
3.1.1 Pengamatan Awal	40
3.1.2 Pengumpulan Data dan Analisa Parameter KPI	40
BAB IV PENERAPAN DAN ANALISA	47
4.1 Analisa Awal.....	47
4.2 Analisa <i>Performance</i> sebelum <i>Troubleshooting</i>	47
4.3 <i>Troubleshooting</i>	52
4.3.1 Metode Pengambilan Data <i>Capture</i> menggunakan TEMS.....	52

4.3.2 Pengukuran VSWR.....	57
4.3.3 Pengambilan Data <i>Capture</i> setelah <i>Troubleshooting</i>	58
4.4 Analisa <i>Performance</i> setelah <i>Troubleshooting</i>	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	65
Daftar Pustaka	66



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Jaringan GSM	6
Gambar 2.2 Arsitektur Jaringan 3G UMTS	8
Gambar 2.3 Konfigurasi Jaringan Multi Operator <i>In-Building Coverage</i> dengan sistem DAS berupa <i>Passive Destributed Mode</i>	10
Gambar 2.4 Konfigurasi Jaringan Multi Operator <i>In-Building Coverage</i> dengan sistem DAS berupa <i>Active Destributed Mode</i>	11
Gambar 2.5 <i>Power Splite</i>).....	13
Gambar 2.6 <i>Coupler</i>	13
Gambar 2.7 Jenis-jenis <i>feeder</i>	14
Gambar 2.8 <i>Multiband Combiner</i>	14
Gambar 2.9 Antena <i>Omnidirectional</i>	15
Gambar 2.10 <i>Co Chanel Cell</i>	17
Gambar 2.11 Ilustrasi terjadinya <i>Adjacent Channel Interference</i>	19
Gambar 2.12 Berbagai jenis interferensi	22
Gambar 2.13 Diagram <i>call flow</i>	23
Gambar 2.14 RTWP	24
Gambar 3.1 Diagram <i>Flow Chart</i>	31
Gambar 3.2 Konfigurasi BBU-RRU site St.Moritz Puri Indah	33
Gambar 3.3 Konfigurasi DAS Sektor 1	34
Gambar 3.4 Konfigurasi DAS Sektor 2	35
Gambar 3.5 Konfigurasi DAS Sektor 3	36

Gambar 3.6 <i>Capture</i> RTWP pada BTS	37
Gambar 3.7 <i>Capture</i> RTWP dengan TEMS	37
Gambar 3.8 Statistik Mean RTWP	38
Gambar 4.1 RRC SR (%) #1	39
Gambar 4.2 CSSR <i>Voice</i> (%) #1	40
Gambar 4.3 CSSR PS (%) #1	40
Gambar 4.4 HSDPA <i>Accessibility</i> SR (%) #1	41
Gambar 4.5 CCSR <i>Voice</i> (%) #1	42
Gambar 4.6 CCSR PS (%) #1	42
Gambar 4.7 HSDPA <i>Retainability</i> (%) #1	43
Gambar 4.8 Konfigurasi Multi Band Combiner pada Sektor 1	44
Gambar 4.9 <i>Capture</i> TEMS #1	44
Gambar 4.10 <i>Capture</i> TEMS #2	45
Gambar 4.11 <i>Capture</i> TEMS #3	46
Gambar 4.12 <i>Capture</i> TEMS #4	46
Gambar 4.13 <i>Capture</i> TEMS #5	47
Gambar 4.14 <i>Capture</i> TEMS #6	48
Gambar 4.15 VSWR jalur <i>feeder backbone</i> 2 sektor 1 #1	49
Gambar 4.16 VSWR jalur <i>feeder backbone</i> 2 sektor 1 #2	50
Gambar 4.17 <i>Capture</i> TEMS #7	51
Gambar 4.18 RRC SR (%) #2	51
Gambar 4.19 CSSR <i>Voice</i> (%) #2	52

Gambar 4.20 CSSR PS (%) #2	53
Gambar 4.21 HSDPA Accessibility SR (%) #2	53
Gambar 4.22 CCSR Voice (%) #2	54
Gambar 4.23 CCSR PS (%) #2	55
Gambar 4.24 HSDPA Retainability (%) #2	55



DAFTAR PERSAMAAN

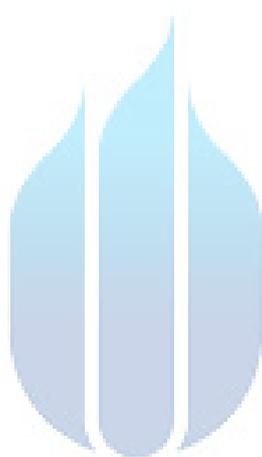
Persamaan 2.1 <i>Co Chanel Reuse</i>	18
Persamaan 2.2 Jumlah User	18
Persamaan 2.3 <i>ACIR</i>	20
Persamaan 2.4 <i>ACIR UL</i>	20
Persamaan 2.5 <i>ACIR DL</i>	20
Persamaan 2.6 <i>RRC Success Rate</i>	26
Persamaan 2.7 <i>CSSR CS</i>	26
Persamaan 2.8 <i>CSSR PS</i>	26
Persamaan 2.9 <i>CSSR HSDPA</i>	26
Persamaan 2.10 <i>CDR CS</i>	27
Persamaan 2.11 <i>CDR PS</i>	27
Persamaan 2.12 <i>CDR HSDPA</i>	27
Persamaan 2.13 <i>SHO Success Ratio</i>	28
Persamaan 2.14 <i>ISHO CS</i>	28
Persamaan 2.15 <i>ISHO PS</i>	28

DAFTAR SINGKATAN

BTS (<i>Base Transceiver Station</i>)	1
DAS (<i>Distributed Antenna System</i>)	1
GSM (<i>Global System for Mobile Communications</i>).....	5
MS (<i>Mobile Station</i>).....	6
SIM (<i>Subscriber Identification Module</i>).....	6
BSS (<i>Base Station Subsystem</i>)	6
NSS (<i>Network Switching Subsystem</i>).....	7
EIR (<i>Equipment Identity Register</i>).....	7
HLR (<i>Home Location Register</i>).....	7
MSC (<i>Mobile Switching Center</i>).....	7
VLR (<i>Visitor Location Register</i>).....	7
AuC (<i>Authentication Center</i>)	7
OMC (<i>Operation and Maintenance Center</i>)	7
OSS (<i>Operation and Support System</i>)	8
UMTS (<i>Universal Mobile Telecommunication System</i>)	8
WCDMA (<i>Wideband Code Division Multiple Access</i>).....	8
ETSI (<i>European Telecommunication Standard Institution</i>)	8
UE (<i>User Equipment</i>)	8
UTRAN (<i>UMTS Terrestrial Radio Access Network</i>)	8
CN (<i>Core Network</i>)	8
ETSI (<i>European Telecommunication Standard Institution</i>)	8

USIM (<i>UMTS Subscriber Identity Module</i>).....	9
ME (<i>Mobile Equipment</i>)	9
RNC (<i>Radio Network Controller</i>)	9
S/N (<i>Signal-to-Noise</i>).....	16
C/I (<i>Carrier-to-Interference</i>)	16
S/I (<i>Signal-to-Interference</i>).....	16
ACI (<i>adjacent Chanel Interference</i>)	16
ACIR (<i>adjacent Chanel Interference Ratio</i>)	19
ACLR (<i>adjacent Chanel Leakage Ratio</i>)	19
ACS (<i>adjacent Chanel Selectivity</i>)	19
QoS (<i>Quality of Service</i>)	21
ISI (<i>Inter Symbol Interference</i>)	21
RTWP (<i>Receive Total Wideband Power</i>)	23
KPI (<i>Key Performance Indicator</i>)	23
CSSR (<i>Call Setup Success rate</i>)	23
RRC SR (<i>Radio Research Control Success Rate</i>).....	25
CSSR CS (<i>Call Setup Success Rate Circuit Switch</i>).....	25
CSSR PS (<i>Call Setup Success Rate Packet Switch</i>).....	25
CSSR HSDPA (<i>Call Setup Success Rate High Speed Downlink Packet Access</i>)....	25
CDR CS (<i>Call Drop Rate Circuit Switch</i>).....	26
CDR PS (<i>Call Drop Rate Packet Switch</i>).....	27
CDR HSDPA (<i>Call Drop Rate High Speed Download Packet Access</i>).....	27
SHO SR (<i>Soft Handover Success Rate</i>).....	27

ISHO CS (<i>Inter System Handover Circuit Switch</i>).....	27
ISHO PS (<i>Inter System Handover Packet Switch</i>).....	27
BBU (<i>Base Band Unit</i>).....	32
RRU (<i>Remote Radio Unit</i>).....	32



UNIVERSITAS
MERCU BUANA