

TUGAS AKHIR

Perencanaan Link Transmisi *Microwave* BII Tower – ITC Cempaka Mas Studi Kasus : PT Smart Telecom

Diajukan Guna Melengkapi Sebagai Syarat
Dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Athena Sidonia E. Lasut
NIM : 41408110064
Jurusan : Teknik Elektro
Peminatan : Telekomunikasi
Pembimbing : Ir. Bambang S Hutomo, Bc.TT

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Yayasan Menara Bhakti	
UNIVERSITAS MERCU BUANA	
Perpustakaan Pusat	
Sumber	Sumbangan
Tanggal	Kamis, 1-7-2010
No. Reg.	1. 509103859
	2. ST/14/10/081

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2010

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Athena Sidonia E Lasut
N.I.M : 41408110064
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Skripsi : **Perencanaan Link Transmisi *Microwave*
BII Tower – ITC Cempaka Mas
PT Smart Telecom**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian 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.

Penulis,

Materai Rp.6000

[Athena Sidonia E Lasut]

LEMBAR PENGESAHAN

Perencanaan Link Transmisi *Microwave* BII Tower – ITC Cempaka Mas Studi Kasus : PT Smart Telecom



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Athena Sidonia E. Lasut
NIM : 41408110064
Jurusan : Teknik Elektro
Peminatan : Telekomunikasi
Pembimbing : Ir. Bambang S Hutomo, Bc.TT

Mengetahui,

Pembimbing

Koordinator TA

(Ir. Bambang S Hutomo, Bc.TT)

(Yudhi Gunardi, ST MT)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro



(Yudhi Gunardi, ST MT)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Bapa di Sorga karena kasih-Nya, sehingga Proyek Akhir dengan judul **Perencanaan Link Transmisi Microwave BII Tower-ITC Cempaka Mas. Studi Kasus : PT Smart Telecom**” dapat selesai dengan baik.

Penyusunan Proyek Akhir ini dilakukan guna memenuhi syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Mercubuana Jakarta.

Dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu kami baik secara langsung maupun tidak langsung. Karena itu kami mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

1. Bapak Ir Torik, MT, selaku Dekan
 2. Bapak Yudhi Gunardi, ST MT, selaku Kepala Jurusan
 3. Bapak Ir Bambang S Hutomo Bc.TT, selaku pembimbing I
 4. Bapak Aloysius Taufik Wijaya, ST, selaku pembimbing lapangan I
 5. Kedua Orang Tua dan Ade penulis yang telah memberikan cinta kasih, semangat, doa serta dukungan materi dan moril.
 6. Adrianus Bayu Kisworo, *My best friend, my best mate, and also my best brother.*
 7. Seluruh keluarga di Jakarta, Surabaya dan Kalimantan yang telah banyak dukungan materi dan moril.
 8. Rekan-rekan di PT Smart Telecom Regional Jabodetabek, yang selalu memberikan dukungan.
 9. Seluruh dosen dan staf Universitas Mercubuana Jakarta.
 10. Rekan-rekan mahasiswa Universitas Mercubuana Jakarta, khususnya angkatan XIII Menteng Tahun 2008 Kelas Program Karyawan Jurusan Teknik Elektro Telekomunikasi.
 11. Serta berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang telah membantu dan terlibat dalam penulisan Proyek Akhir ini.
- Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, maka saran dan kritik yang membangun sangat berguna bagi penulis untuk waktu yang

akan datang. Akhir kata penulis mengharapkan agar kiranya Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi para pembaca pada umumnya.

Jakarta, Mei 2010

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAKSI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR ISTILAH	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiv

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II. TEORI DASAR

2.1. Komunikasi Seluler	5
2.1.1 Mobile Station (MS)	5
2.1.2 BTS (Base Transceiver Station)	6
2.1.3 BSC (Base Station Controller)	7
2.1.4 MSC (Mobile Switching Center)	8
2.2. Saluran Radio Gelombang Mikro	10
2.3. Transmisi Microwave	11

2.4. Parameter Transmisi	13
2.4.1 Perhitungan <i>Losses</i>	13
2.4.1.1 Redaman Ruang Bebas	13
2.4.1.2 Redaman Hujan	14
2.4.2 <i>Gain</i> Antena	15
2.4.3 <i>Path Calculation</i>	15
2.4.3.1 EIRP	16
2.4.3.2 RSL	16
2.4.3.3 <i>Fading</i>	16
2.4.3.4 <i>Fade Margin</i>	17
2.5. LOS (<i>Line Of Sight</i>)	17
2.6. Software <i>Pathloss</i>	21

BAB III. KONFIGURASI SISTEM DAN PERANCANGAN

3.1. Konsep Awal Perancangan	22
3.1.1. <i>Site Planning</i>	22
3.1.2. Spektrum Frekuensi	23
3.1.3. Perangkat Radio	24
3.1.4. Diameter Antenna	24
3.2. Langkah-Langkah Perhitungan Unjuk Kerja Sistem	24
3.2.1. Pengujian LOS	24
3.2.2. Perhitungan Redaman Transmisi	25
3.2.2.1. Redaman Ruang Bebas dan Gas Atmosfir	25
3.2.2.2. Redaman pada <i>Branching Network</i>	27
3.2.2.3. Total Semua Redaman Transmisi	27
3.2.3. <i>Gain</i> Antenna Tx dan Rx	27
3.2.4. Penentuan Daya <i>Threshold</i> Penerima	28
3.3 Diagram Alur (Flowchart) Konfigurasi Sistem dan Perancangan...	29

BAB IV. ANALISIS PERANCANGAN LINK TRANSMISI BII TOWER- ITC CEMPAKA MAS

4.1. Analisis Hasil Unjuk Kerja Perancangan Sistem Microwave ...	31
4.1.1. Analisis LOS (<i>Line Of Sight</i>)	31
4.1.2. Analisis Level Daya Penerima (RSL)	34
4.1.3. Analisis <i>Fade Margin</i>	37

BAB V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan	38
5.2. Saran	38

DAFTAR PUSTAKA	39
-----------------------------	-----------

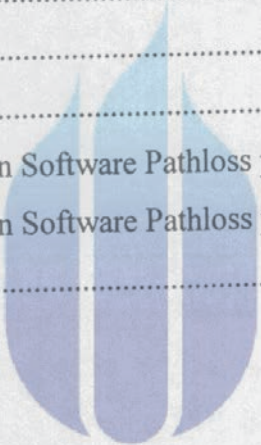
LAMPIRAN	40
-----------------------	-----------



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

2.1. Data frekuensi, diameter antena yang digunakan, serta jarak tempuhnya	12
3.1. Data-Data koordinat Tiap Site	22
3.2. Daya Pancar	24
3.3. Total Redaman Ruang Bebas	26
3.4. Total Redaman Atmosfir	26
3.5. Total terhadap Semua Loss di Sisi Perangkat	27
3.6. Total terhadap semua redaman	27
3.7. Gain Total	8
4.1. Tabel Tx-Rx	33
4.2. <i>Received Signal Level</i>	34
4.3. Perhitungan RSL dengan Software Pathloss pada Frekuensi 13 GHz ...	35
4.4. Perhitungan RSL dengan Software Pathloss pada Frekuensi 15 GHz ...	36
4.5. Fade Margin	37



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

2.1. Mobile Station	6
2.2. Komunikasi MS ke BTS	7
2.3. Komunikasi Jaringan BSS (BTS ke BSC)	8
2.4. Jaringan MSC	9
2.5. Link <i>Microwave</i> Kondisi LOS	18
2.6. Propagasi <i>Line Of Sight</i>	19
2.7. <i>The First Fresnel Zone</i>	20
3.1. Peta BII Tower – ITC Cempaka Mas	23
3.2. Proses Perencanaan Link Transmisi Microwave	29
3.3. Subproses Perhitungan <i>Received Signal Level</i> (RSL)	30
4.1 <i>Print Profile</i> BII Tower–ITC Cempaka Mas pada Frekuensi 13 GHz	32
4.2 <i>Print Profile</i> BII Tower–ITC Cempaka Mas pada Frekuensi 15 GHz	33

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISTILAH

Availability	=	Kemampuan sistem untuk memberikan pelayanan sesuai standar yang diinginkan.
Clearance	=	Tinggi lintasan bebas hambatan.
Fading	=	Variasi sinyal terima setiap saat.
Fading margin	=	Cadangan daya.
Feeder	=	Saluran penyambung.
Free Space Loss	=	Redaman ruang bebas (kehilangan energi akibat perambatan gelombang di ruang bebas).
Fresnel Zone	=	Tempat kedudukan titik sinyal langsung yang berbentuk ellips dalam lintasan propagasi gelombang radio.
Gain	=	Penguatan.
Interference	=	Gangguan yang terjadi pada sistem komunikasi radio.
Latitude	=	Garis bujur.
Level daya threshold	=	Level daya minimum yang diperlukan agar sistem penerima dapat bekerja dengan baik sesuai dengan QoS (<i>Quality of Service</i>) yang dipersyaratkan.
Line Of Sight	=	Garis lurus yang tidak terhalang, merupakan syarat bagi perambatan gelombang radio <i>point to point</i> .
Link/hop	=	Hubungan antar terminal ke terminal lain.
Link budget	=	Perhitungan-perhitungan level daya yang dilakukan untuk memastikan bahwa level daya penerimaan lebih besar atau sama dengan level daya <i>threshold</i> .

Longitude	=	Garis lintang.
Loss	=	Berkurangnya daya yang dialami sinyal ketika dipancarkan dari satu tempat ke tempat lain. Akibat dari redaman di saluran transmisi.
Microwave	=	Sistem komunikasi radio dengan menggunakan gelombang pendek (mikro) dan bekerja pada frekuensi di atas 1 GHz.
Multipath Fading	=	Gangguan terhadap gelombang radio di udara yang disebabkan perubahan kondisi atmosfer secara tiba-tiba.
Obstacle	=	Penghalang
Rain Rate	=	Curah hujan.
Synchronous Digital Hierarchy	=	Hierarki pemultipleksan yang berbasis transmisi sinkron disalurkan melalui jaringan transmisi fisik.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SINGKATAN

BTS	=	Base Tranceiver Station
BSC	=	Base Station Controller
CDMA	=	Code Division Multiple Access
EIRP	=	Equivalent Isotropic Radiated Power
FM	=	Fading Margin
FSL	=	Free Space Loss
FWA	=	Fixed Wireless Access
GSM	=	Global System for Mobile
LOS	=	Line Of Sight
MSC	=	Mobile Switching Centre
MS	=	Mobile Station
NMS	=	Network Management System
RF	=	Radio Frequency
RSL	=	Receive Signal Level
SDH	=	Synchronous Digital Hierarchy
SHF	=	Super High Frequency