

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN DAN ANALISIS LINK BUDGET PENGUAT SINYAL DENGAN 4 TITIK ANTENA INDOOR DI PT.XXX SISTEM TELEKOMUNIKASI SELULER INDOSAT OOREDOO

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



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
Disusun Oleh :

**Nama : Aris Yulianto
NIM : 41413120042
Program Studi : Teknik Elektro**

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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Nama : ARIS YULIANTO
NIM : 41413120042
Alamat : Jl. Bangun Nusa Raya No.24 RT 01/ RW 15, Kelurahan
Kapuk, Kecamatan Cengkareng Timur, Jakarta Barat 11720
No. Telp : 08158970967
E-mail : aris.zhidyo@gmail.com

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya orisinal saya sendiri dengan judul:

**PERANCANGAN dan ANALISIS LINK BUDGET PENGUAT SINYAL
dengan 4 TITIK ANTENA di PT. XXX SISTEM TELEKOMUNIKASI
SELULER INDOSAT OOREDOO**

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko / sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap kejujuran akademik atau etika keilmuan dalam karya ini, atau ditemukan bukti yang menunjukkan ketidak aslian karya ini.

Jakarta, 21 Desember 2017



ARIS YULIANTO
41413120042

LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN DAN ANALISIS LINK BUDGET
PENGUAT SINYAL DENGAN 4 TITIK ANTENA
INDOOR DI PT. XXX SISTEM TELEKOMUNIKASI
SELULER INDOSAT OOREDOO



Disusun Oleh :

Nama : Aris Yulianto
NIM : 41413120042
Program Studi : Teknik Elektro

Pembimbing,



(Dr. Setiyo Budiyanto, ST., MT)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



(Dr. Setiyo Budiyanto, ST., MT)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir. Penelitian tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1). Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan tugas akhir ini, akhirnya penulis berhasil menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul *Perencanaan dan Analisis Link Budget Penguat Sinyal dengan 4 Titik Antena Indoor di PT. XXX Sistem Telekomunikasi Seluler Indosat Ooredoo*. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Setiyo Budiyo, St., MT. selaku Kapodri Teknik Elektro sekaligus dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral
3. Rekan – rekan seperjuangan angkatan 24 Teknik Elektro Kelas Karyawan yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih untuk semua pengalaman luar biasa selama penulis menuntut ilmu di Universitas Mercu Buana dan juga semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Untuk kritik dan saran agar dikirimkan ke aris.zhidyo@gmail.com. Semoga laporan tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 21 Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Definisi Seluler	7
2.2.2 Komunikasi Seluler Indoor	8
2.3 Sistem Komunikasi Jaringan Indoor	9
2.3.1 Karakteristik Jaringan Indoor	9
2.3.2 Penetrasi Sinyal BTS Outdoor ke Dalam Gedung.....	10
2.3.3 Alokasi Frekuensi Jaringan Indoor Indosat Ooredoo	11
2.4 Prinsip Kerja Jaringan Indoor.....	12

2.4.1	Repeater (Penguat Sinyal).....	12
2.5	Propagasi Jaringan Indoor	14
2.5.1	Karakteristik Propagasi Sinyal.....	16
2.5.1.1	Pemantulan Sinyal (Reflection)	17
2.5.1.2	Pembelokan Sinyal (Diffraction).....	17
2.5.1.3	Pemecahan Sinyal (Scattering).....	17
2.5.2	Efek Propagasi Gelombang Radio	17
2.5.2.1	Pemudaran (Fading)	18
2.5.2.2	Multipath	18
2.6	Konfigurasi Sistem Antena.....	19
2.6.1	Antena Integrasi	19
2.6.2	Antena Distribusi	19
2.6.3	Kabel Terbuka (Leaking Cable).....	19
2.6.4	Antena Distribusi dengan Jaringan Fiber Optik.....	20
2.7	Loss.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		22
3.1	Diagram Alur Penelitian.....	22
3.2	Pertimbangan Dasar Perencanaan Jaringan Indoor	23
3.2.1	Memilih Repeater yang Handal	24
3.2.2	Menentukan BTS Outdoor Sebagai Donor Repeater.....	24
3.2.3	Cakupan Dimensi (Coverage Dimension)	24
3.2.4	Perhitungan Link Budget	24
3.3	Komponen Material Jaringan Indoor.....	25
3.3.1	Pengukuran Tx (Transceiver) Power Repeater	25
3.3.2	Pengukuran Losses 4-Way Splitter	27
3.3.3	Antena Omnidirectional.....	27
3.3.4	Antena Donor Yagi	28

3.3.5	Kabel Feeder 7/8 Coaxial.....	29
3.3.6	Kabel Jumper 1 Meter ½”.....	30
3.3.7	Konektor 7/8 N-Female	31
3.4	Perencanaan Seluler Indoor dengan Repeater	31
3.4.1	Sistem Antena	31
3.4.2	Konfigurasi Antena.....	32
3.4.3	Coverage Desain	32
3.4.4	Desain RF (Radio Frequency)	33
3.5	Link Budget Seluler Indoor	34
3.5.1	EIRP (Effective Isotropic Radiated Power).....	34
3.5.2	FSL (Free Space Loss).....	34
3.5.3	RSL (Receive Signal Level)	35
3.6	Walk Test.....	36
3.6.1	Langkah-langkah Melakukan Walk Test	36
3.6.2	Alat-alat yang Digunakan	36
BAB IV	Analisis Link Budget 4 Titik Antena dengan Penguat Sinyal.....	38
4.1	Umum.....	38
4.2	Sistem Jaringan Indoor	38
4.3	Analisa Perhitungan Link Budget	40
4.3.1	EIRP (Effective Isotropic Radiated Power).....	40
4.3.2	FSL (Free Space Loss).....	40
4.3.3	RSL (Receive Signal Level)	41
4.4	Hasil Walk Test	42
4.4.1	Walk Test Sebelum Pemasangan 4 Titik Antena.....	42
4.4.2	Walk Test Setelah Pemasangan 4 Titik Antena	44
4.5	Perbandingan Hasil Perhitungan dan Hasil Walk Test.....	46
BAB V	Kesimpulan dan Saran	47

5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran.....	47
	DAFTAR PUSTAKA.....	48



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gambar Cell (Sel).....	6
Gambar 2.2	Alokasi Frekuensi Indoor Indosat Ooredoo.....	10
Gambar 2.3	Sistem Propagasi Jaringan Indoor	14
Gambar 2.4	Antena Omnidirectional	19
Gambar 2.5	Antena Directional.....	20
Gambar 3.1	Blok Diagram Penelitian	21
Gambar 3.2	Tx (Transceiver) Power Repeater Frekuensi 1800 Mhz.....	24
Gambar 3.3	Tx (Transceiver) Power Repeater Frekuensi 2100 Mhz.....	25
Gambar 3.4	Repeater Dual Band Medium Power	25
Gambar 3.5	Losses 4-Way Splitter	26
Gambar 3.6	Spesifikasi Antena Omnidirectional.....	27
Gambar 3.7	Spesifikasi Antena Yagi	28
Gambar 3.8	Losses Feeder 7/8 Coaxial.....	29
Gambar 3.9	Kabel Feeder 1 Meter 1/2".....	29
Gambar 3.10	Konektor 7/8 N-Female.....	30
Gambar 3.11	Konfigurasi Instalasi Peralatan Dalam Ruangan.....	31
Gambar 3.12	Coverage Desain	32
Gambar 3.13	Desain RF (Radio Frequency).....	33
Gambar 3.14	Flow Chart Walk Test	35
Gambar 3.15	Skema Walk Test	36
Gambar 4.1	Layout Desain Ruangan Dengan 4 Titik Antena	38
Gambar 4.2	Hasil Walk Test Sebelum Pemasangan 4 Titik Antena.....	42
Gambar 4.3	Presentase Sinyal Sebelum Pemasangan 4 Titik Antena	43
Gambar 4.4	Hasil Walk Test Setelah Pemasangan 4 Titik Antena.....	44

Gambar 4.4 Presentase Sinyal Sebelum Pemasangan 4 Titik Antena. 44



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan dengan Peneliti Terdahulu	5
Tabel 2.2	Pelemahan Nilai Material Konstruksi Umum	15
Tabel 4.1	Nilai RSL (Receive Signal Level) Antena Indoor	41
Tabel 4.2	Perbandingan Hasil Perhitungan dan Walk Test	45

