

ABSTRAKSI
ANALISA PENGGABUNGAN FREKUENSI PADA
INFRASTRUKTUR JARINGAN TELEKOMUNIKASI DALAM
GEDUNG

Multi Network Combiner System terdiri dari susunan – susunan *filter*, *Multiplexer*, *Diplexer* dan *Coupler* yang didesain khusus untuk memenuhi kebutuhan multi operator system.. *Filter-filter* tersebut berfungsi sebagai menahan dan meneruskan sinyal dengan lebar pita frekuensi tertentu dari spektrum keseluruhan sinyal tersebut. *Filter* juga sebagai fungsi penyaring frekuensi yang mana akan dilewatkan sehingga menghindari terjadinya Interferensi antara satu dengan yang lainnya. *Multiplexer* sebagai fungsi masukan dari frekuensi 1800 MHz dan 2100 MHz yang diteruskan menjadi satu kanal melalui suatu keluaran. *Diplexer* berfungsi sebagai penyatu dua transmitter yang berbeda. *Diplexer* sendiri mempunyai prinsip kerja yang sehingga daya masing-masing sinyal tersebut tidak saling masuk ke saluran pasangannya. *Hybrid Coupler* mempunyai fungsi sebagai pencampuran frekuensi yang biasanya dilakukan untuk menggeser sinyal informasi yang termodulasi pada sinyal pembawa frekuensi tinggi ke sinyal pembawa frekuensi lainnya sedemikian rupa sehingga mudah diolah. *Multi Network Combiner System* tersebut mempunyai input 13 port yang mewakili frekuensi-frekuensi operator yang ada di Indonesia khususnya pada sistem jaringan dalam gedung dan mempunyai 4 output port yang digunakan sebagai penyalur sinyal ke jaringan-jaringan sebagai service antena nantinya. Interferensi pada Radio Frekuensi pada kasus terburuk bisa menghilangkan sinyal itu sendiri atau menghilangkan sinyal yang berinterferensi baik secara terus menerus maupun sebentar-sebentar. Pada Tugas akhir ini peneliti mencari penyebab dari masalah terjadinya interferensi didalam *Multi Network Combiner System*. Dari masalah yang terdapat pada interferensi paling banyak ditemukan masalah pada uplink frekuensi yang menyebabkan *RSSI (Received Signal Strength Interference)* naik dan tidak bisa untuk melakukan panggilan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia-Nya, sehingga dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan Judul “Analisa Penggabungan Frekuensi Pada Infrastruktur Jaringan Telekomunikasi Dalam Gedung”.

Skripsi ini diajukan guna memenuhi syarat dalam mencapai gelar Sarjana Teknik jenjang pendidikan Strata Satu Program Studi Teknik Elektro pada Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini sulit untuk dapat terwujud tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang memberikan kontribusinya baik material maupun spiritual khususnya kepada:

1. Universitas Mercu Buana yang selama ini telah memberikan sarana dan prasarananya selama proses pembelajaran dan penyusunan.
2. Bapak Ir. Yenon Orsa MT. Selaku direktur Program Kelas Karyawan Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Ir. Yudhi Gunadi MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Ir. Ahmad Yanuar Syauki MBAT., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis dengan penuh perhatian dan kesabaran selama penyusunan maupun penulisan skripsi ini.
5. Ibu, Bapak dan adik-adik tercinta yang tanpa henti mengalirkan do'a untuk keselamatan dan keberhasilan penulis serta memberikan semangat baik sprituil, moril dan materiil.
6. Istri yang tercinta dan tersayang yang tanpa hentinya memberikan semangat dan do'a sehingga terselesainya skripsi ini.

7. Seluruh dosen, karyawan dan staf Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana yang telah memberikan bantuan yang tak ternilai dalam penyelesaian studi penulis.
8. Seluruh teman-teman jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana angkatan 8 yang saling membantu, saling berbagi dan saling menolong satu sama lain demi keberhasilan bersama.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah mendukung baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penulisan skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan dan melimpahkan rahmat dan karunia-Nya atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa makalah ini jauh dari sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran agar penulis dapat melakukan perbaikan terhadap makalah yang disusun ini. Semoga makalah ini dapat memberikan manfaat.

Amiin.

Jakarta, 2 September 2010

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i.
Halaman Pernyataan	ii.
Halaman Pengesahan	iii.
Abstraksi	iv.
Kata Pengantar	v.
Daftar Isi	vii.
Daftar Tabel	x.
Daftar Gambar	xi.

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Multi Network Combiner System	5
2.2 Filter.....	8
2.3 Diplexer.....	11
2.4 Multiplexer.....	13
2.5 Coupler.....	13
2.6 Interferensi	15
2.6.1 Interferensi pada diri sendiri	15
2.6.2 Impuls Kebisingan	16

	2.6.3. Harmonik.....	17
	2.6.4. Intermodulation Distortion (IMD).....	17
	2.6.5. Transmitter Back Feed.....	18
BAB III	PRINSIP KERJA COMBINER	
	3.1 Multi Network Combiner System	21
	3.2 Skematik Diagram Multi Network Combiner System	22
	3.3 Prinsip Kerja Multi Network Combiner System	23
	3.3.1 Filter.....	23
	3.3.2 Diplexer.....	25
	3.3.3. Multiplexer.....	26
	3.3.3. Hybrid Coupler.....	28
	3.3.4. Intermodulasi Interferensi.....	30
BAB IV	DATA & ANALISA PADA COMBINER	
	4.1. Pengukuran Spektrum Analyzer pada combiner.....	36
	4.1.1. Pengukuran pada sector 1.....	36
	4.1.2 Pengukuran pada sector 2.....	44
	4.1.3. Analisa Hasil Pengukuran.....	51
	4.2. Kasus-Kasus yang Terjadi Pada Multi Network Combiner System.....	52
	4.2.1. Laporan Investigasi Uplink 2G BTS HCPT di ITC Cempaka Mas.....	52
	4.2.1.1. Latar Belakang.....	52
	4.2.1.2. Metode pengukuran.....	52
	4.2.1.3. Pengukuran.....	52
	4.2.1.4. Analisa Hasil Pengukuran.....	56

4.2.2. Laporan Investigasi Interferensi BTS Smart Telecom di ITC MEGA GROSIR SURABAYA.....	57
4.2.2.1. Latar Belakang.....	57
4.2.2.2. Metode pengukuran.....	57
4.2.2.3. Pengukuran.....	58
4.2.2.4 Analisa Hasil Pengukuran.....	65
4.3. Penyebab terjadinya Gangguan Pada Multi Network Combiner System.....	65
 BAB V KESIMPULAN & SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	68
5.2. Saran.....	68
Daftar Pustaka.....	69
Lampiran.....	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Multi Network Combiner System.....	5
Tabel 2.2 Penggunaan Port Pada Combiner.....	7
Tabel 2.3 Spesifikasi Hybrid Coupler.....	14
Tabel 3.1 Tabel Kebenaran Multiplexer.....	27
Tabel 3.2 Impedansi Jalur Mikrostrip hybrid 90° -3dB.....	29
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Investigasi ITC Cempaka Mas HCPT.....	54
Tabel 4.2 Hasil pengukuran investigasi ITC Mega Grosir Surabaya SMART..	62

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 2.1 Diagram Multi Network Combiner System.....	8
Gambar 2.2 Gambar port pada Combiner.....	9
Gambar 2.3 Karakteristik Filter LPF dan HPF dan symbol diagram.....	10
Gambar 2.4 Karakteristik Filter BPF dan BSF/BEF dan symbol diagram.....	11
Gambar 2.5 Karakteristik praktis LPF untuk order 1,2,3,4,5 dan 7.....	11
Gambar 2.6 Band Pass Filter.....	11
Gambar 2.7 Diplexer.....	12
Gambar 2.8 Skema Multiplexer.....	13
Gambar 2.9 Hybrid Coupler.....	14
Gambar 2.10 Interferensi.....	15
Gambar 2.11 Impulse Noise Wave Form.....	16
Gambar 2.12 Contoh terjadinya harmonic.....	17
Gambar 2.13 Intermodulation Distortion.....	18
Gambar 2.14 Transmitter Back feed.....	18
Gambar 2.15 Near Far Problem.....	19
Gambar 2.16 Spektrum Isolasi Repeater.....	20
Gambar 3.1 Skematik Diagram Multi Network Combiner System.....	22
Gambar 3.2 Spektrum Band Pass Filter.....	24
Gambar 3.3 Karakteristik Band Pass Filter.....	24
Gambar 3.4 Prinsip Kerja Diplexer.....	25
Gambar 3.5 Bentuk Praktis Diplexer.....	25
Gambar 3.6 Rangkaian Dasar Multiplexer.....	26
Gambar 3.7 Rangkaian Logika Multiplexer 4 ke 1.....	27
Gambar 3.8 Aliran Daya Pada sebuah Directional Coupler.....	28
Gambar 3.9 Bentuk Lingkaran Coupler.....	29

Gambar 3.10 IMD pada system komunikasi selular.....	30
Gambar 3.11 In-Band IMD.....	31
Gambar 3.12 definisi IP3.....	32
Gambar 4.1 Uplink HCPT 2G sector 1.....	36
Gambar 4.2 Uplink axis 2G sector 1.....	37
Gambar 4.3 Uplink telkomsel 2G sector 1.....	38
Gambar 4.4 Uplink XL 2G sector 1.....	38
Gambar 4.5 Uplink Smart sector 1.....	39
Gambar 4.6 Uplink telkomsel 3G sector 1.....	40
Gambar 4.7 Uplink axis 3G sector 1.....	40
Gambar 4.8. Uplink XL 3G sector 1.....	41
Gambar 4.9 Uplink HCPT 3G sector 1.....	42
Gambar 4.10 Uplink esia dan fleksi sektor 1.....	42
Gambar 4.11 uplink mobile 8 dan star one sektor 1.....	43
Gambar 4.12 Uplink HCPT 2G sektor 2.....	44
Gambar 4.13 Uplink axis 2G sector 2.....	44
Gambar 4.14 Uplink telkomsel 2G sector 2.....	45
Gambar 4.15 Uplink XL 2G sector 2.....	46
Gambar 4.16 Uplink smart 2G sector 2.....	46
Gambar 4.17 Uplink telkomsel 3G sektor 2.....	47
Gambar 4.18 Uplink axis 3G sektor 2.....	48
Gambar 4.19 Uplink XL 3G sector 2.....	48
Gambar 4.20 Uplink HCPT 3G sektor 2.....	49
Gambar 4.21 Uplink Esia dan fleksi sektor 2.....	50
Gambar 4.22 Uplink mobile 8 dan star one.....	50
Gambar 4.23 Uplink 2G HCPT.....	52
Gambar 4.24 Uplink 2G sector 1 HCPT.....	53
Gambar 4.25 Uplink 2G Sector 2 HCPT.....	53

Gambar 4.26 Uplink 2G sector 3 HCPT.....	54
Gambar 4.27 Uplink 3G Sector 1 HCPT.....	54
Gambar 4.28 Uplink 3G Sector 2 HCPT.....	55
Gambar 4.29 Uplink 3G Sector 3 HCPT.....	55
Gambar 4.30 RSSI SMART ITC Mega Grosir Surabaya.....	57
Gambar 4.31 Gambar Metode Pengukuran SMART.....	58
Gambar 4.32 sektor 1 input combiner dihubungkan ke BTS dengan antena....	58
Gambar 4.33 sektor 2 input combiner dihubungkan ke BTS dengan antena....	59
Gambar 4.34 sektor 2 input combiner dihubungkan ke BTS dengan antena....	59
Gambar 4.35 sektor 1 input combiner dihubungkan ke BTS dengan dummy load.....	60
Gambar 4.36 sektor 2 input combiner dihubungkan ke BTS dengan dummy load.....	60
Gambar 4.37 sektor 3 input combiner dihubungkan ke BTS dengan dummy load.....	61
Gambar 4.38 sektor 1 input BTS NTS tidak dihubungkan.....	61
Gambar 4.39 sektor 2 input BTS NTS tidak dihubungkan.....	62
Gambar 4.40 sektor 3 input BTS NTS tidak dihubungkan.....	62
Gambar 4.41 sektor 1 output BTS NTS 2G.....	63
Gambar 4.42 sektor 2 output BTS NTS 2G.....	63
Gambar 4.43 sektor 3 output BTS NTS 2G.....	64