

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan anugerahNya, sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi dengan judul “ **Perancangan Duplexer Dan Antena Untuk Channel 5 & 12 Pada Teleconference Dengan Menggunakan Gelombang Radio**” yang penulis susun ini bertujuan untuk mendukung pengembangan fasilitator atau sarana media komunikasi jarak jauh antar dosen dan mahasiswa. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar kesarjanaan di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.

Selain itu penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orangtua, Ronny serta adik-adikku yang tercinta atas doa, kasih sayang, pengertian, dukungan, bantuan dan empatinya selama ini.
2. Bapak Ir. Purwanto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Ir. Hery Purnomo selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Ir. Wahyu Adi Priyono, MS selaku KKDK Teknik Telekomunikasi.
5. Bapak Ir. Erfan Achmad Dahlan selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Dwi Fadila K., ST, MT selaku Dosen Pembimbing II.
7. Bapak dan Ibu Dosen serta segenap staf dan karyawan di Jurusan Teknik Elektro.
8. Teman-teman di Jurusan Teknik Elektro, Ahmed dan khususnya teman-teman konsentrasi Teknik Telekomunikasi, serta semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan baik secara moril maupun materiil.

Semoga skripsi ini bermanfaat. Kritik dan saran yang konstruktif masih penulis harapkan untuk kesempurnaan karya tulis ini.

Malang, Juli 2006

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL	x
RINGKASAN	xi

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Ruang Lingkup	3
1.5 Kontribusi	3
1.6 Metodologi	3
1.7 Sistematika Penulisan	5

II. TELECONFERENCE

2.1 Umum.....	6
2.2 Perkembangan <i>Teleconference</i>	7

III. DASAR TEORI

3.1 Umum.....	9
3.1.1 Televisi	9
3.1.2 Sistem Televisi Standar	10
3.1.2.1 Sistem NTSC M.....	11
3.1.2.2 Sistem PAL	11
3.1.2.3 Sistem SECAM	11



3.2 Sinyal Audio	12
3.3 Sinyal Video.....	14
3.4 Modulasi.....	15
3.4.1 Modulasi Amplitudo (AM).....	16
3.4.1.1 Analisis AM	17
3.4.2 Modulasi Frekuensi (FM).....	19
3.5 Duplexer.....	22
3.5.1 Filter.....	23
3.5.1.1 Low Pass Filter (LPF)	23
3.5.1.2 High Pass Filter (HPF)	26
3.5.1.3 Band Pass Filter (BPF).....	27
3.5.1.4 Band Stop Filter (BSF)	28
3.6 Parameter Dasar Antena.....	29
3.6.1 Pola Radiasi Antena.....	29
3.6.2 Polarisasi.....	30
3.6.3 Impedansi Terminal Antena	32
3.6.4 Penguatan Antena	32
3.7 Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)	33
3.8 Antena Dipole	34
3.8.1 Dipole	34
3.8.2 Dipole $\frac{1}{2} \lambda$	34

IV. METODOLOGI

4.1 Perencanaan dan pembuatan alat	36
4.1.1 Studi Literatur	36
4.1.2 Perencanaan Tiap Blok Diagram	36
4.1.3 Perencanaan Keseluruhan Sistem	37
4.1.4 Pembuatan dan pencetakan layout.....	37
4.1.5 Perakitan sesuai perencanaan	38
4.1.6 Penggabungan tiap-tiap blok	38
4.2 Tahap Pengujian.....	39
4.3 Analisis Kinerja.....	39

4.4 Kesimpulan	39
----------------------	----

V. PERENCANAAN DUPLEXER DAN ANTENA

5.1 Tinjauan Umum	40
5.2 Perencanaan Duplexer	40
5.2.1 Band Pass Filter 1	42
5.2.2 Band Pass Filter 2	45
5.2.3 Band Pass Filter 3	48
5.2.4 Band Pass Filter 4	50
5.3 Perencanaan Antena	52
5.3.1 Panjang Elemen	53

VI. PENGUJIAN DAN ANALISIS KINERJA

6.1 Tinjauan Umum	55
6.2 Pengukuran Impedansi Antena dan VSWR	55
6.2.1 Tujuan	55
6.2.2 Alat-alat yang digunakan	55
6.2.3 Prosedur pengukuran	56
6.2.4 Hasil pengukuran	57
6.2.5 Analisis Hasil Pengukuran	58
6.3 Pengukuran Pola Radiasi Antena	59
6.3.1 Tujuan	59
6.3.2 Metode Pengukuran	59
6.3.3 Alat-alat yang digunakan	60
6.3.4 Prosedur pengukuran	60
6.3.5 Hasil Pengukuran	62
6.3.6 Analisis Hasil Pengukuran	65
6.4 Pengukuran Penguatan Antena	66
6.4.1 Tujuan	66
6.4.2 Metode Pengukuran	66
6.4.3 Peralatan yang digunakan	66
6.4.4 Prosedur pengukuran	67

6.4.5 Hasil Pengukuran.....	69
6.4.6 Analisis Hasil Pengukuran.....	69
6.5 Pengukuran Polarisasi Antena	70
6.5.1 Tujuan.....	70
6.5.2 Metode Pengukuran	70
6.5.3 Peralatan yang digunakan.....	71
6.5.4 Prosedur pengukuran	71
6.5.5 Hasil Pengukuran.....	72
6.5.6 Analisis Hasil Pengukuran.....	75
6.6 Pengujian Duplexer.....	76
6.6.1 Tujuan	76
6.6.2 Peralatan yang digunakan.....	76
6.6.3 Prosedur pengukuran	76
6.6.4 Hasil Pengukuran.....	76
6.6.5 Analisis Hasil Pengukuran.....	77
VII. PENUTUP	
7.1 Kesimpulan	79
7.2 Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Tabel Elemen Normalisasi	26
Tabel 6.1	Hasil pengukuran impedansi untuk antena frekuensi 174,25 MHz	57
Tabel 6.2	Hasil pengukuran impedansi untuk antena frekuensi 224,25 MHz	57
Tabel 6.3	Hasil pengukuran Pola Radiasi Antena Frekuensi 175,25 MHz.....	62
Tabel 6.4	Hasil pengukuran Pola Radiasi Antena Frekuensi 224,25 MHz.....	64
Tabel 6.5	Hasil pengukuran <i>Gain</i> Antena dengan Frekuensi 175,25 MHz	69
Tabel 6.6	Hasil pengukuran <i>Gain</i> Antena dengan Frekuensi 224,25 MHz	69
Tabel 6.7	Hasil pengukuran Polarisasi untuk Antena Frekuensi 175,25 MHz ...	72
Tabel 6.8	Hasil pengukuran Polarisasi untuk Antena Frekuensi 224,25 MHz ...	74
Tabel 6.9	Hasil Pengujian Duplexer Frekuensi 175,25 MHz	77
Tabel 6.10	Hasil Pengujian Duplexer Frekuensi 224,25 MHz	77

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Konfigurasi dari <i>Televideoconference</i>	7
Gambar 2.2	Konfigurasi dari <i>TeleEducation</i>	8
Gambar 3.1	Frekuensi digunakan dalam saluran pemancar TV	13
Gambar 3.2	Gelombang Pembawa Termodulasi AM Sinyal Gambar	15
Gambar 3.3	Spektrum Frekuensi dari Gelombang AM	16
Gambar 3.4	Penguatan tegangan untuk $m < 1$	17
Gambar 3.5	Penguatan tegangan untuk $m = 1$	17
Gambar 3.6	Penguatan tegangan untuk $m > 1$	17
Gambar 3.7	Bentuk sinyal yang dimodulasi amplitudo	18
Gambar 3.8	Persyaratan rentang frekuensi	20
Gambar 3.9 (a)	Lengkung frekuensi waktu sesaat	21
Gambar 3.9 (b)	Lengkung amplitudo waktu pembawa	21
Gambar 3.10	Letak <i>Duplexer</i>	22
Gambar 3.11	Respon Frekuensi <i>Low Pass Filter</i>	23
Gambar 3.12	Respon Butterworth	24
Gambar 3.13	Perbandingan Respon Chebysev dan Butterworth	24
Gambar 3.14	Rangkaian LPF	25
Gambar 3.15	Rangkaian HPF	26
Gambar 3.16	Respon Frekuensi <i>High Pass Filter</i>	27
Gambar 3.17	Respon Frekuensi <i>Band Pass Filter</i>	27
Gambar 3.18	Rangkaian BPF	28
Gambar 3.19	Respon Frekuensi <i>Band Stop Filter</i>	28
Gambar 3.20	Rangkaian <i>Band Stop Filter</i>	28
Gambar 3.21	Pola <i>lobe</i> Radiasi Antena	29
Gambar 3.22	Polarisasi	31
Gambar 3.23	Rangkaian Ekivalen Antena	32
Gambar 3.24	Dipole $\frac{1}{2} \lambda$ dan distribusi arusnya	35
Gambar 4.1	Blok Diagram <i>Teleconference</i>	37
Gambar 4.2	Desain Rangkaian Sistem <i>Teleconference</i>	38

Gambar 5.1	Blok Perencanaan <i>Duplexer</i>	41
Gambar 5.2	Prototype LPF	43
Gambar 5.3	Rangkaian BPF 1	44
Gambar 5.4	Hasil simulasi output BPF 1.....	45
Gambar 5.5	Prototype LPF	46
Gambar 5.6	Rangkaian BPF 2	47
Gambar 5.7	Hasil simulasi output BPF 2.....	47
Gambar 5.8	Prototype LPF	48
Gambar 5.9	Rangkaian BPF 3	49
Gambar 5.10	Hasil simulasi output BPF 3.....	50
Gambar 5.11	Prototype LPF	50
Gambar 5.12	Rangkaian BPF 4	52
Gambar 5.13	Hasil simulasi output BPF 4.....	52
Gambar 5.14	Perencanaan Antena.....	54
Gambar 6.1	Bentuk Rangkaian Pengukuran Impedansi & VSWR.....	56
Gambar 6.2	Susunan Peralatan Pengukuran Pola Radiasi	61
Gambar 6.3	Pola Radiasi Antena Frekuensi 175,25 MHz	63
Gambar 6.4	Pola Radisi Antena Frekuensi 224,25 MHz.....	65
Gambar 6.5	Susunan Peralatan Pada Pengukuran <i>Gain</i>	68
Gambar 6.6	Susunan Peralatan Pada Pengukuran Polarisasi Antena	70
Gambar 6.7	Polarisasi Antena Frekuensi 175,25 MHz.....	73
Gambar 6.8	Polarisasi Antena Frekuensi 224,25 MHz.....	75
Gambar 6.9	Tampilan Pengujian Sistem.....	78

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
Lampiran 1		
Lampiran L1-1	Foto Alat	L1-1.1
Lampiran L1-2	Foto Antena	L1-2.1
Lampiran 2		
Lampiran L2-1	Tabel Elemen Normalisasi untuk filter chebysev	L2-1.2
Lampiran L2-2	Gambar Rangkaian Duplexer Pemancar 175,25 MHz	L2-2.2
Lampiran L2-3	Gambar Rangkaian Duplexer Pemancar 224,25 MHz....	L2-2.2
Lampiran L2-4	Daftar Nilai Komponen	L2-3.2



DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

Besaran Dasar

Satuan

Simbol

Induktansi	Henry	L
Kapasitas Listrik	Farad	C
Tahanan	Ohm	R
Arus Listrik	Ampere	I
Frekuensi	Hertz	f
Waktu	Detik	s
Perbandingan dalam Logaritma	Decibel	dB
Tegangan	Volt	V
Daya	Watt	P



RINGKASAN

DONNA AVIANTY, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2006. *Perancangan Duplexer Dan Antena Untuk Channel 5 & 12 Pada Teleconference Dengan Menggunakan Gelombang Radio.* Dosen Pembimbing: **Ir. ERFAN ACHMAD DAHLAN** dan **DWI FADILA K., ST,MT.**

Teknologi telekomunikasi pada era ini mengalami perkembangan yang sangat pesat, saat ini teknologi telekomunikasi sudah dapat memberikan layanan komunikasi pada masyarakat untuk jarak yang relatif jauh. Sebagai satu contoh, dengan adanya fasilitas telepon, handphone, email, faksimile yang mampu menjangkau komunikasi antar individu pada tempat-tempat yang letaknya berjauhan. Namun hal ini dirasa masih belum cukup memuaskan masyarakat sebab pada hakikatnya komunikasi yang ideal diantara individu adalah dilakukan dengan bertatap muka, layaknya komunikasi verbal yang dilakukannya sehari-hari dengan individu lain dalam jarak yang relatif dekat.

Sehubungan dengan hal tersebut pemenuhan kebutuhan komunikasi masyarakat perlu ditingkatkan. Pada skripsi ini dirancang suatu sistem telekomunikasi audio visual dengan menggunakan gelombang radio, yang difokuskan pada perancangan *duplexer* dan antena untuk *channel 5 & 12* yang dapat menunjang sistem telekomunikasi *Teleconference* dengan menggunakan gelombang radio. Hal ini selaras dengan pemenuhan kebutuhan sekaligus memberikan kemudahan layanan bagi masyarakat secara layak.

Perangkat yang dirancang berupa *duplexer* dan antena untuk *channel 5 & 12* yang dapat menunjang sistem telekomunikasi *Teleconference*. Rangkaian yang menyusun *duplexer* adalah rangkaian *Band Pass Filter*. Sehingga sistem tersebut dapat bekerja sebagai *transceiver* yang memungkinkan sistem tersebut dapat menerima sinyal dengan frekuensi penerima dan memancarkan sinyal dengan frekuensi pemancar dalam waktu yang bersamaan. Sedangkan untuk antena dirancang dengan konfigurasi 2 antena dipole yang disusun saling tegak lurus satu sama lain. Hal ini bertujuan supaya pola radiasi yang dipancarkan oleh antena tersebut adalah *omnidirectional*.

Pengujian menunjukkan *duplexer* hasil perancangan memampukan suatu sistem bekerja sebagai dua fungsi dalam waktu bersamaan, dalam hal ini menjadi *transmitter* maupun *receiver*. Pengujian keseluruhan sistem membuktikan bahwa sistem ini bekerja secara *full duplex*, karena gambar (visual) dan suara (audio) yang berasal dari dua komunikasi yang berbeda pada jarak yang relatif berjauhan dan pada waktu yang bersamaan bisa diterima dengan baik dan jelas pada layar tampilan (televisi).

Konfigurasi antena yang terdiri dari 2 buah antena dipole yang tegak lurus satu sama lain menyebabkan antena memiliki pola radiasi *omnidirectional*. Maka perancangan yang difokuskan pada *duplexer* dan antena untuk *channel 5 & 12*, terbukti dapat menunjang sistem telekomunikasi *Teleconference*.

