

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PENYATAAN	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Tugas Akhir	1
1.2 Tujuan Tugas Akhir	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Metode Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 DASAR TEORI.....	5
2.1 Sistem Komunikasi Selular.....	5
2.2 Sistem GSM	6
2.3 <i>Energy Harvesting</i>	6
2.4 Antena	7
2.5 Antena Mikrostrip.....	8
2.6 <i>Patch</i> Antena Mikrostrip.....	10
2.7 Metode <i>Cavity</i> untuk Analisa Antena Mikrostrip.....	12
2.8 Saluran Transmisi	13
2.9 Teknik Pencatuan.....	13
2.10 Antena <i>Bowtie</i>	14
2.11 <i>MSL-to-CPS Tee Junction</i>	15
2.12 Antena <i>Array</i>	16
2.13 Parameter Antena Mikrostrip.....	17
2.13.1 <i>Scattering Parameter</i>	17
2.13.2 <i>Return Loss</i>	18
2.13.3 <i>Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)</i>	19

2.13.4	<i>Bandwidth</i>	20
2.13.5	<i>Gain</i>	21
2.13.6	Pola Radiasi	22
2.14	SMA (<i>Sub Miniature version A</i>) <i>Connector</i>	23
BAB 3	PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP <i>BOWTIE</i>	25
3.1	Spesifikasi Desain	25
3.2	Perancangan Antena	26
3.3	Desain Awal Antena <i>Single Bowtie</i>	29
3.4	Langkah Pembuatan Antena <i>Bowtie</i> Menggunakan Ansys HFSS.....	32
3.5	Simulasi Desain Awal Antena <i>Bowtie</i>	47
3.6	Optimasi desain Antena <i>Single Bowtie</i>	47
3.7	<i>Array Bowtie Antenna</i>	51
BAB 4	ANALISIS PARAMETER HASIL PERANCANGAN ANTENA	55
4.1	Konfigurasi Perancangan Antena <i>Single Bowtie</i>	55
4.2	Parameter Hasil Rancangan Antena <i>Single Bowtie</i>	56
4.2.1	Perhitungan <i>Bandwidth</i> dan <i>Return Loss</i>	57
4.2.2	Perhitungan VSWR.....	58
4.2.3	Hasil Pola Radiasi	60
4.3	Implementasi Antena <i>Single Bowtie</i>	61
4.4	Proses Pengukuran Antena	62
4.5	Hasil Pengukuran	64
4.5.1	Pengukuran <i>Return Loss</i> dan VSWR	64
4.5.2	Pengukuran Pola Radiasi	66
4.5.3	Pengukuran Gain.....	69
4.5.4	Analisis Hasil Pengukuran.....	70
4.6	Konfigurasi Perancangan Antena <i>Array Bowtie</i>	72
4.6.1	<i>Bandwidth</i>	72
4.6.2	VSWR.....	74
4.6.3	Pola Radiasi	75
4.8	Analisis Parameter Antena <i>Array Bowtie</i>	75
BAB V	Kesimpulan & Saran.....	77
5.1	Kesimpulan	77

5.2	Saran	78
	DAFTAR PUSTAKA	79
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konsep Sel	5
Gambar 2.2	Diagram Blog Dasar dari <i>RF Energy Harvesting</i>	7
Gambar 2.3	Elemen pada Antena Mikrostrip	8
Gambar 2.4	Macam-macam Bentuk Peradiasi pada Antena Mikrostrip	9
Gambar 2.5	Bentuk Peradiasi pada Struktur Mikrostrip <i>Dipole</i> Antena	10
Gambar 2.6	<i>Charge Distribution</i> dan <i>Current Density</i> pada <i>Patch</i> Mikrostrip	13
Gambar 2.7	Penampang Saluran Mikrostrip.....	13
Gambar 2.8	<i>Microstrip Line Feed</i>	14
Gambar 2.9	Antena <i>Biconical</i>	15
Gambar 2.10	Antena <i>Dipole Bowtie</i>	15
Gambar 2.11	<i>Scattering Parameter</i>	17
Gambar 2.12	Pola Radiasi <i>Unidirectional</i>	23
Gambar 2.13	Pola Radiasi <i>Omnidirectional</i>	23
Gambar 3.1	Hasil Pengukuran Sinyal.....	25
Gambar 3.2	Besar Daya Hasil Pengukuran.....	26
Gambar 3.3	Diagram Alir Proses Perancangan Antena <i>Bowtie</i>	27
Gambar 3.4	Desain Awal <i>single bowtie</i>	29
Gambar 3.5	Dimensi Antena <i>Bowtie</i>	31
Gambar 3.6	Menu <i>Set Model Unit</i>	32
Gambar 3.7	Menu <i>Solution Type</i>	33
Gambar 3.8	<i>Toolbar Draw Box</i>	33
Gambar 3.9	<i>Regular Polygon</i> 3 Segmen	34
Gambar 3.10	Pengaturan Nama dan Material pada <i>Regular Polygon</i>	34
Gambar 3.11	Pilihan Material.....	35
Gambar 3.12	<i>Create Regular Polygon</i>	35
Gambar 3.13	Menu <i>Properties Regular Polygon</i>	35
Gambar 3.14	Simbol dan Nilai Parameter	36
Gambar 3.15	Nilai Saluran Pencatu.....	36
Gambar 3.16	Nilai Saluran Transmisi	37
Gambar 3.17	Tata Letak Saluran Pencatu dan Saluran Transmisi.....	37

Gambar 3.18	Substrat dengan Bahan FR4 – Epoxy	38
Gambar 3.19	Posisi dan Ukuran Substrat	38
Gambar 3.20	Posisi <i>Patch</i> , <i>Substrate</i> , dan <i>Groundplane</i>	39
Gambar 3.21	<i>SMA Connector</i>	39
Gambar 3.22	Menu <i>Wave Port</i>	40
Gambar 3.23	Gambar <i>Wave Port</i> telah Terdefinisi	40
Gambar 3.24	Menentukan Nilai Impedansi pada <i>Wave Port</i>	41
Gambar 3.25	Bagian <i>SMA Connector</i> yang telah di aktivasi <i>Wave Port</i>	41
Gambar 3.26	<i>Radbox</i> dengan Bahan <i>Vacuum</i>	42
Gambar 3.27	Posisi dan Ukuran <i>Radbox</i>	42
Gambar 3.28	Menu <i>Radiation Boundary</i>	43
Gambar 3.29	<i>Radbox</i> yang telah di Aktivasi <i>Boundary</i>	43
Gambar 3.30	Menu <i>Solution Setup</i>	44
Gambar 3.31	Menu <i>Frequency Sweep</i>	44
Gambar 3.32	<i>Validaton Check</i>	45
Gambar 3.33	Proses Simulasi	45
Gambar 3.34	Jenis <i>Modal Solution Data Report</i>	46
Gambar 3.35	Menu <i>New Report</i>	46
Gambar 3.36	Koefisien refleksi desain awal antenna <i>bowtie</i>	47
Gambar 3.37	Grafik pengaruh perubahan lebar wf100	48
Gambar 3.38	Grafik pengaruh perubahan panjang lengan antenna.....	48
Gambar 3.39	Hasil simulasi antenna <i>bowtie</i> setelah optimasi.....	49
Gambar 3.40	<i>Tee – Junction</i> Balun	50
Gambar 3.41	Antena Single Bowtie hasil optimasi	50
Gambar 3.42	nilai <i>return loss</i> hasil optimasi.....	51
Gambar 3.43	Antena <i>bowtie array</i>	51
Gambar 3.44	Susunan antenna <i>bowtie</i> dengan nilai impedansi saluran	52
Gambar 3.45	Koefisien refleksi antenna <i>bowtie array</i>	52
Gambar 3.46	Pergeseran Saluran transmisi ke arah kanan	53
Gambar 3.47	Koefisien Refleksi Setelah Pergeseran Saluran Transmisi	53
Gambar 3.48	VSWR Antena <i>Bowtie Array</i>	54
Gambar 4.1	Hasil Rancangan Antena Single Bowtie	55

Gambar 4.2	Grafik Hasil Simulasi Nilai Return Loss Terhadap Frekuensi	57
Gambar 4.3	Grafik Hasil Simulasi Nilai VSWR Terhadap Frekuensi	59
Gambar 4.4	Pola Radiasi <i>azimuth</i> pada $\theta = 60^\circ$	60
Gambar 4.5	Pola Radiasi <i>elevasi</i> pada $\varphi = 0^\circ$	60
Gambar 4.6	Tampak Depan Fabrikasi Antena <i>Single Bowtie</i>	61
Gambar 4.7	Tampak Belakang Fabrikasi Antena <i>Single Bowtie</i>	62
Gambar 4.8	<i>Vector Network Analyzer</i> (VNA).....	63
Gambar 4.9	<i>Spectrum Analyzer</i>	63
Gambar 4.10	Antena <i>Log Periodic</i>	64
Gambar 4.11	Pengukuran <i>return loss</i> dan VSWR menggunakan VNA.....	64
Gambar 4.12	Perbandingan S11 Simulasi dan Fabrikasi.....	65
Gambar 4.13	Perbandingan VSWR Simulasi dan Fabrikasi	65
Gambar 4.14	Skenario Pengukuran Pola Radiasi Antena.....	67
Gambar 4.15	Perbandingan Pola radiasi <i>azimuth</i> simulasi dan fabrikasi.....	68
Gambar 4.16	Perbandingan Pola radiasi <i>elevasi</i> simulasi dan fabrikasi.....	68
Gambar 4.17	Perbandingan <i>gain</i> simulasi dan fabrikasi	69
Gambar 4.18	Hasil Rancangan Antena <i>Array Bowtie</i>	72
Gambar 4.19	Grafik Hasil Simulasi Nilai Return Loss Terhadap Frekuensi pada Antena <i>Array</i>	72
Gambar 4.20	Grafik Hasil Simulasi Nilai VSWR Terhadap Frekuensi pada Antena <i>Array</i>	74
Gambar 4.21	Pola Radiasi <i>azimuth</i> pada $\theta = 90^\circ$	75
Gambar 4.22	Pola Radiasi <i>elevasi</i> pada $\varphi = 0^\circ$	75

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Karakteristik Material Antena.....	28
Tabel 3.2	Perhitungan dimensi awal antena <i>bowtie</i>	32
Tabel 3.3	Dimensi SMA <i>Connector</i>	39
Tabel 3.4	Dimensi antena <i>bowtie</i> hasil optimasi.....	50
Tabel 3.5	Dimensi susunan antena <i>bowtie</i>	52
Tabel 4.1	Dimensi ukuran antena hasil perancangan.....	55
Tabel 4.2	Perbedaan Hasil Fabrikasi dan Simulasi.....	66
Tabel 4.3	Nilai Parameter Antena <i>Bowtie</i>	76