

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ANTENA MIKROSTRIP
FREKUENSI 2,4 GHZ

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



Disusun Oleh:

Nama : Rian Ardiyanto

NIM : 41407010011

Program Studi : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA

2011

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rian Ardiyanto

NIM : 41407010011

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknologi Industri

Judul Skripsi : **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ANTENA**

MIKROSTRIP FREKUENSI 2,4 GHZ

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 plagiat atau penjiplakan terhadap hasil 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,

(Rian Ardiyanto)

LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ANTENA MIKROSTRIP
FREKUENSI 2,4 GHZ

Disusun Oleh,

Nama : Rian Ardiyanto

NIM : 41407010011

Program Studi : Teknik Elektro

Pembimbing,

(Dr.Ing. Mudrik Alaydrus)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi

(Yudhi Gunardi ST, MT)

ABSTRAK

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ANTENA MIKROSTRIP

FREKUENSI 2,4 GHZ

Kemajuan teknologi komunikasi telah membuat perubahan besar dalam kehidupan manusia. Dimana saja, kapan saja, dengan siapa saja kita pasti memerlukan komunikasi untuk saling bertukar informasi. Salah satu sistem komunikasi yang sering digunakan adalah sistem komunikasi nirkabel atau *wireless*. Dengan makin seringnya komunikasi nirkabel maka diperlukan suatu alat yang mampu menangkap sinyal / gelombang *wireless* tersebut yang disebut antenna. Salah satu jenis antenna yang berkembang saat ini adalah jenis antenna mikrostrip.

Tugas Akhir ini merancang dan membuat antenna **mikrostrip array** yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz. Antena ini memiliki empat buah patch yang tersusun array dengan saluran pencatu yang terhubung langsung dengan keempat patchnya. Saluran pencatu ini memiliki ukuran yang lebih kecil dibanding patchnya. Tujuan penggabungan saluran pencatu dan patch antenna adalah untuk mendapatkan impedansi yang sama sehingga dapat meningkatkan bandwidth. Antena ini dibuat berbentuk array dengan maksud untuk meningkatkan gain antenna.

Pada perancangan antenna menggunakan bantuan perangkat lunak **sonnet 11.54**. Dari hasil perancangan didapatkan bahwa antenna mikrostrip array yang dirancang bekerja optimal pada frekuensi **2,43 GHz** dengan nilai return loss sebesar **-24 dB** atau VSWR sebesar **1,13**. Sedangkan pada saat pengukuran antenna ini difokuskan pada pengukuran return loss dan pola radiasi. Frekuensi kerja yang optimal bergeser pada frekuensi **2,37 GHz** dengan return loss **-33,17 dB** atau VSWR sebesar **1,04** dengan daya pancar terbesar terletak saat pengukuran secara horizontal dengan sudut **140°** dengan nilai daya pancar **-34,3 dBm**.

Kata kunci : antenna mikrostrip, array, *wireless*

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Adapun judul dari tugas akhir ini adalah PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ANTENA MIKROSTRIP FREKUENSI 2,4 GHZ.

Tugas akhir merupakan bagian dari mata kuliah jurusan teknik elektro yang bertujuan untuk membantu mahasiswa dalam hal memecahkan suatu masalah secara sistematis sehingga bermanfaat bagi mahasiswa ketika terjun di dunia kerja tersebut kelak.

Selama perancangan dan pembuatan antena maupun dalam menyusun laporan ini, penulis mendapat banyak bantuan, bimbingan serta dukungan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini dengan segenap rasa tulus dan ikhlas penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr.Ing. Mudrik Alaydrus selaku pembimbing tugas akhir.
2. Yudhi Gunardi ST, MT. selaku Kepala Program Studi dan koordinator tugas akhir Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Ir. Badaruddin, MT. selaku Kepala Laboratorium Teknik Elektro di Universitas Mercu Buana.
4. Orang tua dan keluarga di rumah yang telah memberikan nasehat, motivasi, dan dukungan moril yang besar.
5. Kawan-kawan mahasiswa elektro khususnya angkatan 2007, *my pabo*, anggota UKM Radio Mercu Buana FM, tim robot, dan bang Nasir, serta berbagai pihak lainnya yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, baik dalam penyusunan laporan maupun materi. Karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif demi kesempurnaan laporan ini. Penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan dan kelemahan yang terdapat dalam laporan tugas akhir ini.

Akhir kata, semoga laporan ini dapat berguna bagi semua pihak. Terima kasih.

Jakarta, Maret 2011

penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Abstrak.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Metode Penulisan.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Umum.....	4
2.2 Parameter Antena.....	5
2.2.1 Impedansi.....	5
2.2.2 Pola Radiasi.....	6

	2.2.3 Polarisasi.....	6
	2.2.4 Direktiviti.....	8
	2.2.5 Faktor Refleksi dan Voltage	
	Standing Wave Ratio (VSWR).....	8
	2.2.6 Bandwidth.....	9
	2.2.7 Gain.....	10
BAB III	ANTENA MIKROSTRIP	
	3.1 Umum.....	11
	3.2 Mikrostrip Array.....	13
BAB IV	ANALISA ANTENA MICROSTRIP ARRAY HASIL PERANCANGAN	
	4.1 Pengecekan Ketersediaan Bahan.....	14
	4.2 Perhitungan Matematis.....	15
	4.3 Perancangan dan Simulasi Antena Single Patch.....	19
	4.4 Perancangan dan Simulasi Antena Array.....	25
	4.5 Proses Pembuatan Antena Mikrostrip Array.....	29
	4.6 Pengukuran Antena Mikrostrip Array.....	32
	4.6.1 Umum.....	32
	4.6.2 Pengukuran Return Loss Menggunakan	
	Network Analyzer.....	32
	4.6.3 Pengukuran Pola Radiasi Menggunakan	
	Spektum Analyzer.....	35

BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
	5.1 Kesimpulan.....	40
	5.2 Saran.....	41
	Daftar Pustaka.....	42
	Lampiran	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran Pola Radiasi	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
Gambar 2.1	Polarisasi Linier	7
Gambar 2.2	Polarisasi Eliptis	7
Gambar 2.3	Pengukuran Gain Dengan Perbandingan	10
Gambar 3.1	Gambar Mikrostrip	12
Gambar 3.2	Bentuk Patch Antena Mikrostrip	12
Gambar 3.3	Antena Mikrostrip Array Paralel	13
Gambar 4.1	Diagram Prosedur Perancangan Dan Pembuatan Antena Mikrostrip Array	15
Gambar 4.2	Pengaturan Satuan Ukuran	19
Gambar 4.3	Pengaturan Box Setting Single Patch	20
Gambar 4.4	Pengaturan Konstanta Dielektrika Relatif	20
Gambar 4.5	Pengaturan Brick Material	21
Gambar 4.6	Pengaturan Jenis Metal	21
Gambar 4.7	Pengaturan Impedansi Karakteristik	22
Gambar 4.8	Design Antena Mikrostrip Single Patch	22
Gambar 4.9	Pengaturan Frekuensi Single Patch	23
Gambar 4.10	Proses Analisa Single Patch	23
Gambar 4.11	Grafik Return Loss Single Patch Menggunakan Software	24

Gambar 4.12	Pola Radiasi Antena Single Patch	24
Gambar 4.13	Pengaturan Box Setting Antena Array	25
Gambar 4.14	Design Antena Mikrostrip Array	26
Gambar 4.15	Pengaturan Frekuensi Antena Array	26
Gambar 4.16	Proses Analisa Antena Array	27
Gambar 4.17	Grafik Return Loss Antena Array Menggunakan Software	27
Gambar 4.18	Pola Radiasi Antena Array	28
Gambar 4.19	Patch Antena Array Pada PCB WIZARD 3.0	29
Gambar 4.20	Proses Pelarutan Dengan Ferri Clorida	30
Gambar 4.21	Proses Pengeboran Antena	31
Gambar 4.22	Antena Mikrostrip Array Hasil Proses Produksi	31
Gambar 4.23	Network Analyzer Merk Anritsu Tipe MS2026A	33
Gambar 4.24	Grafik Return Loss Menggunakan Network Analyzer	33
Gambar 4.25	Spektrum Analyzer Merk GW INSTRUMEN Tipe GSP-830	35
Gambar 4.26	Programmable Synthesizer Merk HAMEG INSTRUMENTS Tipe HM8135	36
Gambar 4.27	Grafik Pengukuran Pola Radiasi Secara Horizontal	38
Gambar 4.28	Grafik Pengukuran Pola Radiasi Secara Vertikal	38
Gambar 4.29	Pola Radiasi Secara Horizontal	39
Gambar 4.30	Pola Radiasi Secara Vertikal	39