

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN ANTENA *PATCH FRACTAL* PERSEGI
DENGAN METODE *SWITCH BEAM* MENGGUNAKAN
MULTI CATUAN**



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Disusun Oleh :
Dinda Shabrina

41410110071

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2012

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ANTENA *PATCH FRACTAL* PERSEGI DENGAN METODE *SWITCH BEAM* MENGGUNAKAN MULTI CATUAN

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



Disusun Oleh

Nama : Dinda Shabrina

NIM : 41410110071

Program Studi : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2012

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dinda Shabrina

NIM : 41410110071


Jurusan : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Perancangan antena *patch fractal* persegi dengan metode *switch beam* menggunakan multi catuan

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap 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 dari pihak manapun.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis,

(Dinda Shabrina)

LEMBAR PENGESAHAN


PERANCANGAN *ANTENA PATCH* FRACTAL PERSEGI DENGAN METODE *SWITCH BEAM* MENGGUNAKAN MULTI CATUAN

Disusun oleh :

Nama : Dinda Shabrina
NIM : 41410110071
Jurusan : Teknik Elektro



Pembimbing,



Dr. Ing Mudrik Alaydrus.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ka. Prodi Teknik Elektro



Ir. Yudhi Gunardi, MT.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.

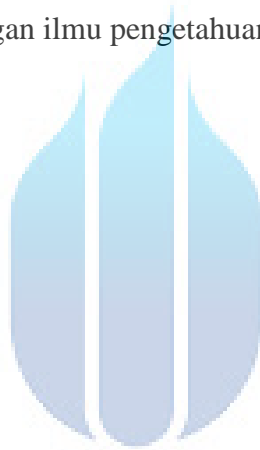
Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Pendidikan Strata Satu (S1 atau Sarjana) di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Adapun judul Tugas Akhir ini “Perancangan Antena *Patch Fractal* Persegi Dengan Metode *Switch Beam* Menggunakan Multi Catuan”.

Keberhasilan penulisan laporan ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Arisetyanto Nugroho, MM. selaku Rektor Universitas Mercu Buana Jakarta.
2. Bapak Ir. Torik Husein, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.
3. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, MT. selaku Ka. Prodi Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Bapak Dr.-Ing Mudrik Alaydrus. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.
5. Bapak dan ibu dosen Universitas Mercu Buana yang telah memberikan tambahan ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
6. Kedua orang tua yang selalu memberikan dorongan untuk maju.

7. Rekan-rekan mahasiswa Universitas Mercu Buana Angkatan 17.
8. Serta pihak-pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungannya kepada penulis.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun penulis harapkan. Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita terutama bagi pihak yang ingin belajar lebih lanjut mengenai antena mikrostrip, di perkuliahan di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana pada khususnya dan pengembangan ilmu pengetahuan pada umumnya.



Jakarta, 11 Juli 2012

Dinda Shabrina

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

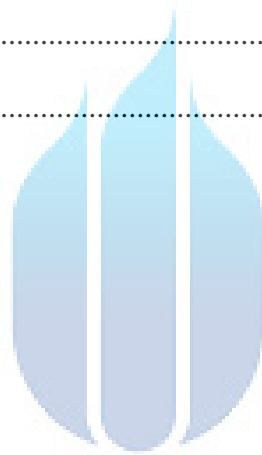
	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Lembar Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Abstract	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xiii
Daftar Istilah	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penulisan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Antena Mikrostrip.....	6
2.1.1 Komponen Antena Mikrostrip	7
2.1.2 Kelebihan dan Kekurangan Antena Mikrostrip	8
2.1.3 Teknik Pencatuan Antena Mikrostrip	9

2.1.4 <i>Fringing Effect</i>	12
2.1.5 Antena <i>Patch Rectangular</i>	12
2.2 Pola Radiasi Antena.....	13
2.3 VSWR(<i>Voltage Standing Wave Ratio</i>)	14
2.4 Sistem Antena Cerdas	14
2.4.1 Tipe Sistem Antena cerdas.....	14
2.4.2 Manfaat Sistem Antena Cerdas.....	18
2.5 Antena <i>Fractal</i>	18
2.5.1 Tipe dan Contoh Bentuk <i>Fractal</i>	19
2.5.2 Manfaat Antena <i>Fractal</i>	21
BAB III PEMODELAN SIMULASI DAN PERANCANGAN ANTENA	
3.1 Pendahuluan	22
3.2 Penentuan Spesifikasi Antena	24
3.3 Pemilihan <i>Substrat</i>	24
3.4 Perhitungan Dimensi Antena	25
3.5 Perencanaan Antena Menggunakan <i>Software</i> Ansoft HFSS 13.....	25
3.5.1 Penentuan Dimensi Antena.....	27
BAB IV HASIL SIMULASI DAN ANALISA PENGUKURAN	
4.1 Perhitungan Saluran Pencatu	29
4.2 Pengubahan Dimensi <i>Patch</i> Antena	32
4.3 Penentuan Jumlah <i>Excitation</i> Pada Antena 4 <i>Feedline</i>	33
4.4 Pemodelan <i>Prototipe</i>	35
4.5 Pengukuran Karakteristik Antena	36
4.5.1 Pengukuran VSWR, <i>Return Loss</i> dan Impedansi Input	37

4.5.1.1 Hasil Pengukuran.....	39
4.5.1.2 Analisis Hasil Pengukuran VSWR dan <i>Return Loss</i> ..	40
4.5.2 Pengukuran Pola Radiasi	42
4.5.2.1 Prosedur Pengukuran Pola Radiasi	43
4.5.2.2 Perbandingan Hasil Pengukuran Pola Radiasi dan Simulasi	44
4.5.2.3 Analisa Hasil Pengukuran Pola Radiasi dan Simulasi	47
BAB V KASIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

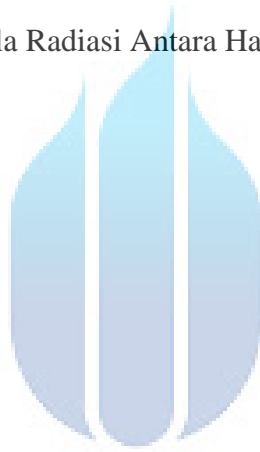
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar Antena Mikrostrip	6
Gambar 2.2 Bentuk Dasar <i>Patch</i> Antena	7
Gambar 2.3 Elemen Tunggal Mikrostrip	8
Gambar 2.4 Pencatuan Menggunakan <i>Coaxial Feed</i>	9
Gambar 2.5 Pencatuan Menggunakan Mikrostrip Line	10
Gambar 2.6 Transformator $\lambda/4$	11
Gambar 2.7 Medan Listrik Pada Saluran Mikrostrip.....	12
Gambar 2.8 <i>Rectangular Patch</i>	13
Gambar 2.9 Bentuk <i>Beam</i> Dari Sistem Antena <i>Switched Beam</i>	15
Gambar 2.10 Blok Diagram dari Sistem <i>Switched Beam</i>	16
Gambar 2.11 <i>Adaptive Array</i>	17
Gambar 2.12 (a) Contoh Stage dari <i>Sierpinski Gasket Fractal</i>	19
Gambar 2.12 (b) <i>Carpet Fractal</i>	19
Gambar 2.13 Beberapa Stage <i>Minkowski Island</i>	20
Gambar 2.14 <i>Ternary Fractal Tree stage 4</i>	20
Gambar 2.15 Beberapa stage dari pembentukan (a) <i>hilbert curve</i> (b) <i>koch curve</i> .	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir.....	23
Gambar 3.2 Model Antena Dengan 2 <i>Feedline</i> Pada HFSS	26
Gambar 3.3 Jenis <i>Boundary</i> Antena <i>Fractal</i> Persegi Pada HFSS	26
Gambar 3.4 <i>Excitation</i> Pada Antena Mikrostrip <i>Fractal</i> Persegi	27
Gambar 3.5 <i>Scaling Factor</i> Pada Ansoft	27
Gambar 3.6 <i>Model System</i> Antena <i>Patch</i> Persegi.....	28

Gambar 3.7 Model Sistem Antena <i>Patch Fractal</i> Persegi.....	28
Gambar 4.1 Prototipe 4 <i>Feedline</i>	36
Gambar 4.2 Contoh Pengukuran <i>VSWR, Return Loss</i> dan Impedansi.....	38
Gambar 4.3 Hasil Simulasi <i>VSWR(2)</i> dan (3).....	39
Gambar 4.4 Hasil Pengukuran <i>VSWR(2)</i> dan (3).....	39
Gambar 4.5 Hasil Simulasi <i>Return Loss (2)</i> dan (3).....	40
Gambar 4.6 Hasil Pengukuran <i>Return Loss (2)</i> dan (3).....	40
Gambar 4.7 Hasil Simulasi <i>Bandwidth</i>	41
Gambar 4.8 Konfigurasi Pengukuran Pola Radiasi.....	43
Gambar 4.9 Hasil Simulasi Pola Radiasi dan Distribusi Arus <i>Feedline 2 On</i>	44
Gambar 4.10 Hasil Simulasi Pola Radiasi dan Distribusi Arus <i>Feedline 3 On</i>	45
Gambar 4.11 Hasil Simulasi Pola Radiasi dan Distribusi Arus <i>Feedline 2,3 On</i> .	45

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Penentuan Lebar <i>Feedline</i>	30
Tabel 4.2 Hasil Simulasi Berdasarkan Letak <i>Feedline</i>	31
Tabel 4.3 Hasil Simulasi Dengan Mengubah s (Panjang <i>Patch</i>).....	32
Tabel 4.4 Kombinasi 4 <i>Feedline</i> Dengan 2 <i>Excitation</i>	34
Tabel 4.5 <i>Feedline</i> yang <i>On</i> yang berhadapan	35
Tabel 4.6 Perbandingan Hasil VSWR, <i>Return Loss</i>	40
Tabel 4.7 Perbandingan Pola Radiasi Antara Hasil Simulasi dan Pengukuran....	46



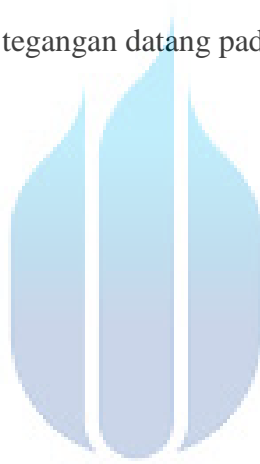
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISTILAH

<i>Antena sectoral</i>	: Adalah susunan antenna yang pola pancarnya dibagi pada sector-sector tertentu
<i>Bandwidth</i>	lebar pita frekuensi antenna yang dibatasi oleh VSWR tertentu
<i>Beamforming</i>	: Pembentukan pola radiasi
<i>beamwidth</i>	: Daya maksimum
<i>BER</i>	: Rata-rata kesalahan bit
<i>Bidireksional</i>	: pola pancar ke dua arah
<i>boundary</i>	Batas
<i>Co-channel interference</i>	: Interferensi dari kanal yang sama
<i>C/I</i>	: Perbandingan antara level daya carier dengan level daya penginterferensi.
<i>Efisiensi antenna</i>	: Perbandingan antara aperture efektif dengan aperture efektif maksimum.
<i>Excitation</i>	: Pencatuan
<i>feedline</i>	: Jalur mikrostrip untuk pencatuan antenna.
<i>fractal</i>	: Bentuk pengulangan struktur dengan skala berbeda-beda
<i>Gain</i>	: perbandingan intensitas radiasi maksimum suatu antenna terhadap instensitas radiasi antenna referensi dengan daya input yang sama

- Handover* : Proses perpindahan dari satu area service ke area service lainnya pada system seluler.
- Impedansi antena : Tahanan input antena
- Integration line* : Garis yang menentukan mode yang akan bekerja pada perangkat elektromagnetik
- Mikrostrip : rangkaian berbentuk planar yang terdiri atas tiga bagian, *patch*, substrat dielektrik, dan *groundplane*.
- Multipath : Superposisi dari keseluruhan sinyal yang dipantulkan akibat banyak lintasan
- Narrow beam* : Cakupan pancaran antena yang sempit
- Null beam* : Cakupan yang tidak menerima energy pancaran antena
- Pola radiasi* : Representasi grafis karakteristik radiasi antena sebagai fungsi koordinat ruang.
- Pola Broadside* : Pola radiasi yang radiasi terkuatnya menyebar kesegala arah.
- Pola Endfire* : Pola radiasi yang radiasi terkuatnya diarahkan ke suatu arah tertentu.
- Pola Isotropis* : Pola antena referensi dimana pola radiasi seperti menyebar ke segala arah.
- Return loss* : Parameter antena yang menunjukkan besarnya daya pantul yang hilang sehingga dapat dihitung nilai koefesoen pantul pada VSWR.

- Side lobe* : Daerah pancaran sampingan.
- Simulator* : Suatu software atau alat yang digunakan untuk mensimulasikan sesuatu yang mendekati kondisi riil.
- Switched beam* : Beberapa beam yang fix yang dapat di switch
- S/N* : Perbandingan antara daya signal dengan daya noise
- VSWR* : Perbandingan tegangan pantul terhadap tegangan datang pada batas dua medium.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA