



UNIVERSITAS INDONESIA

ANTENA MIKROSTRIP SEGITIGA DENGAN SALURAN
PENCATU BERBENTUK GARPU YANG DIKOPEL SECARA
ELEKTROMAGNETIK

TESIS

SLAMET PURWO SANTOSA

640503049X

FAKULTAS TEKNIK
TEKNIK TELEKOMUNIKASI
DEPOK
DESEMBER 2008



UNIVERSITAS INDONESIA

ANTENA MIKROSTRIP SEGITIGA DENGAN SALURAN
PENCATU BERBENTUK GARPU YANG DIKOPEL SECARA
ELEKTROMAGNETIK

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister

Teknik

Oleh

SLAMET PURWO SANTOSA


640503049X

FAKULTAS TEKNIK
TEKNIK ELEKTRO
TEKNIK TELEKOMUNIKASI
DEPOK
DESEMBER 2008

Universitas Indonesia

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Slamet Purwo Santosa
NPM : 640503049X
Tanda Tangan : 
Tanggal : 25 Desember 2008

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh

Nama : Slamet Purwo Santosa
NPM : 640503049X
Program Studi : Teknik Telekomunikasi
Judul Tesis : Antena Mikrostrip Segitiga dengan Saluran Pencatu Berbentuk Garpu yang Dikopel secara lektromagnetik

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Eko Tjipto Rahardjo, MSc ()
Penguji : Prof. Ir. Harry Sudibyo, MSc, Ph.D ()
Penguji : Ir. Rochmah N. Sukardi, MSc ()
Penguji : Fitri Yuli Zulkifli, ST, MSc ()

Handwritten signatures and initials:
SES
A
Rochmah
Yuli
A

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 23 Desember 2008

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik Jurusan Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Prof. Dr. Ir. Eko Tjipto Rahardjo, Msc, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini;
- (2) Ayahanda H. Cholil dan Ibunda Hj. Sitti Solekha yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral “maafkan aku jika aku tidak bisa menjadi seperti yang kalian harapkan” dan adik-adikku;
- (3) Teman-temanku di ANTV dan sahabatku yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan tesis ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 25 Desember 2008

Penulis

Universitas Indonesia

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Slamet Purwo Santosa
NPM : 640503049X
Program Studi : Teknik Telekomunikasi
Departemen : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Tesis

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Antena Mikrostrip Segitiga dengan Saluran Pencatu Berbentuk Garpu yang Dikopel secara Elektromagnetik.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 25 Desember 2008

Yang menyatakan



(SLAMET PURWO SANTOSA)

ABSTRAK

Nama : Slamet Purwo Santosa

Program Studi : Teknik telekomunikasi

Judul : ANTENA MIKROSTRIP SEGITIGA DENGAN
SALURANPENCATU BERBENTUK GARPU YANG DIKOPEL SECARA
ELEKTROMAGNETIK

Untuk mendukung sebuah sistem telekomunikasi tanpa kabel maka diperlukan sebuah antenna baik sebagai pengirim ataupun sebagai penerima. Antenna ini sebaiknya memiliki bentuk yang praktis, ringan, dan mudah dalam perencanaannya. Pada beberapa aplikasi dibutuhkan antenna yang memiliki *bandwidth* yang lebar. Pada tesis kali ini dirancang sebuah antenna mikrostrip segitiga yang dikopel secara elektromagnetik dengan saluran pencatu berbentuk garpu. Perencanaan antenna ini dapat digunakan sebagai antenna WLAN yang bekerja pada frekwensi 2,4 GHz. Antenna ini terdiri dari dua lapisan subtrat dimana lapisan yang pertama berfungsi sebagai elemen radiator dan alpisan kedua berfungsi sebagai lapisan pencatu yang berbentuk garpu yang dapat memberikan efek kopling yang kuat, dan diatara lapisan satu dan dua itu dibatasi oleh bahan dielektrik yang berfungsi untuk mengkopel saluran catu ke *patch* antenna. Hasil dari perencanaan antenna maka didapat sebuah antenna yang memiliki bandwidth sekitar 101.1MHz, nilai *returnloss* nya -39.906 dB dan nilai VSWRnya sebesar 1:1.9 dan gain 6dB, dari parameter-parameter diatas maka antenna ini dapat digunakan sebagai antenna WLAN.

Kata kunci:

antenna mikrostrip, subtrat, *patch*, saluran catu

ABSTRACT

Name : Slamet Purwo Santosa
Study Program : Telecommunication Engineering
Title : Triangular Microstrip Antenna with Transmission line Formed
fork that Coupled by Electromagneticly

To support the wireless telecommunication system it need a good antenna as sender or as receivers. The best antenna is has form practise, light, and easy in the planning. in the several of applications is wanted antenna that has wide bandwidth. In this tesis is designed a triangular microstrip antenna that coupled by electromagneticly with transmission line formed fork. This antenna planning has to serve the purpose of antenna Wlan in frequency 2,44 ghz. This antenna consists of two layers substrate where is first layer functioned as radiator element and the second layer functioned as layer transmission line, formed fork that can give strong coupling effect, and beetwen first layer and the second one that limited by dielectric material that functioned to couple transission linel to the patch. From this antenna planning it have got a antenna that has bandwidth around 101.1 MHz, returnloss -39.906 dB, VSWR as big as 1: 1.9 and gain about 6dB, from the parameters on these antenna will serve the purpose of antenna WLAN.

Key words:

microstrip antenna, substrate, patch, transmission line

DAFTAR ISI

	halaman
COVER DALAM	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 TUJUAN PENELITIAN.....	3
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 RUMUSAN MASALAH.....	4
1.5 METODOLOGI PENELITIAN.....	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	5
BAB II ANTENA MIKROSTRIP SEGITIGA.....	6
2.1 ANTENA.....	6
2.2 ANTENA MIKROSTRIP.....	6
2.3 ANTENA MIKROSTRIP SEGITIGA.....	8
2.3.1 Elemen Peradiasi.....	11
2.4 ANTENA <i>PROXIMITY</i> COUPLING DICATU DENGAN SALURAN MIKROSTRIP.....	11
2.5 PENENTUAN UKURAN KOMPONEN ANTENA.....	14
2.5.1 Penentuan Ukuran Segitiga.....	14
2.5.2 Penentuan Saluran Catu Antena Mikrostrip.....	14
2.5.3 Karakteristik Saluran Catu Mikrostrip untuk $W/h \geq 2$	15
2.5.4 Karakteristik Saluran Mikrostrip (<i>Microstrip Line</i>) untuk $W/h \leq 1$	15
2.5.5 Menentukan Impedansi Matching.....	16
2.6 PARAMETER ANTENA MIKROSTRIP.....	16
2.6.1 Pola radiasi (<i>Radiation Patern</i>).....	17

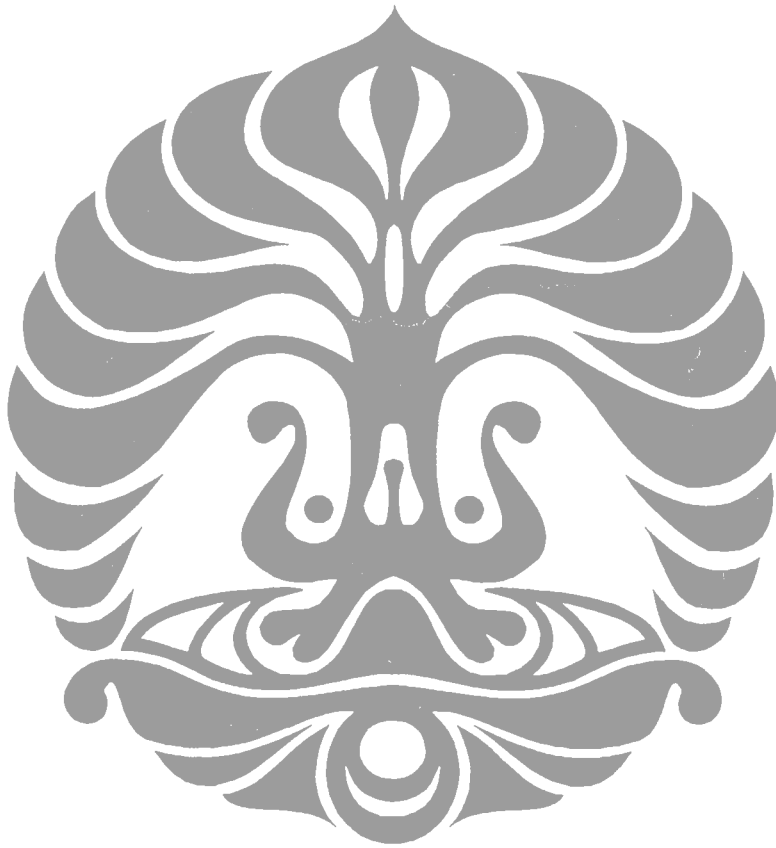
2.6.1.1 Pola Radiasi Antena <i>Directional</i>	17
2.6.1.2 Pola Radiasi Antena Omnidirectional.....	17
2.6.2 Impedansi <i>Input</i>	18
2.6.3 VSWR.....	19
2.6.4 <i>Return Loss</i>	19
2.6.5 <i>Gain Antena</i>	19
2.6.6 Polarisasi.....	20
2.6.7 <i>Bandwidth</i>	21
2.7 RUGI-RUGI PADA SALURAN CATU.....	22
2.7.1 Rugi-rugi Dielektrik.....	22
2.7.2 Rugi-rugi Konduktor.....	22
2.7.3 Rugi-rugi Radiasi.....	23
BAB III PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP SEGITIGA.....	24
3.1 PERANCANGAN ANTENA.....	24
3.2 PENENTUAN SUBSTRAT.....	24
3.2.1 Konstanta dielektrik.....	24
3.2.2 Rugi tangensial substrat.....	25
3.2.3 Konduktivitas pengahantar.....	25
3.3 PERANGKAT YANG DIGUNAKAN.....	25
3.4 DIAGRAM ALIR PERENCANAAN ANTENA SEGITIGA.....	27
3.5 PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP SEGITIGA YANG DIKOPLING SALURAN PENCATU BERBENTUK GARPU.....	28
3.6 PERANCANGAN SALURAN CATU MIKROSTRIP.....	29
3.6.1 Panjang dan Lebar Saluran Catu.....	29
3.6.2 Perancangan Saluran Pencatu Berbentuk Garpu.....	32
3.7 PENENTUAN DIMENSI SEGITIGA.....	34
3.8 SKEMA AWAL BENTUK ANTENA MIKROSTRIP SEGITIGA.....	37
3.9 HASIL AKHIR PERANCANGAN ANTENA SEGITIGA.....	39

3.10 HASIL SIMULASI MENGGUNAKAN <i>MICROWAVE OFFICE</i> 2004.....	40
BAB IV ANALISA PENGUKURAN ANTENA HASIL PERANCANGAN.....	43
4.1 HASIL PENGUKURAN ANTENA.....	43
4.1.1 Pengukuran Port Tunggal.....	43
4.1.1.1 Return Loss.....	44
4.1.1.2 Impedansi Masukan.....	45
4.1.1.3 VSWR	46
4.1.2 Pengukuran pola radiasi.....	46
4.1.3 Pengukuran gain.....	49
4.2 ANALISIS HASIL SIMULASI DAN PENGUKURAN ANTENA.....	52
4.2.1 Analisa Hasil Simulasi dan Pengukuran Antena Port Tunggal.....	52
4.2.1.1 Return Loss.....	52
4.2.1.2 VSWR.....	53
4.2.1.3 Analisa Pola Radiasi.....	55
BAB V KESIMPULAN.....	57
DAFTAR ACUAN.....	58
LAMPIRAN 1 Grafik Pengukuran Port Tunggal.....	59
LAMPIRAN 2 Data Hasil Pengukuran Pola Radiasi.....	61
LAMPIRAN 3 Data Hasil Pengukuran Gain.....	63
LAMPIRAN 4 Data Pengukuran Return Loss dan VSWR.....	65
LAMPIRAN 5 Perubahan Komponen Antena Mikrostrip Segitiga yang Dikopling Pencatu Berbentuk Garpu.....	66

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 <i>Microstrip Patch Antenna</i>	7
Gambar 2.2 Pola medan elemen peradiasi segitiga sama sisi.....	11
Gambar 2.3 <i>Proximity coupled feed</i>	12
Gambar 2.4 Teknik pendekatan catuan	13
Gambar 2.5 Rangkaian equivalen	13
Gambar 2.6 <i>Wilkinsons power divider</i>	17
Gambar 2.7 Macam-macam polarisasi	20
Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan antenna.....	27
Gambar 3.2 Menentukan lebar saluran catu menggunakan PCAAD 3.0.....	29
Gambar 3.3 Menentukan ukuran pencatu berbentuk garpu	33
Gambar 3.4 Menentukan lebar saluran catu berbentuk garpu PCAAD 3.0	33
Gambar 3.5 Ukuran segitiga sama sisi.....	36
Gambar 3.6 Skema awal antenna segitiga hasil perhitungan.....	37
Gambar 3.7 Simulasi nilai Return Loss dan VSWR <i>Microwave Office</i> <i>2004</i>	37
Gambar 3.8 Antena segitiga dari hasil simulasi microwave office 2004.....	40
Gambar 3.9 Simulasi nilai return loss dan VSWR pada vantean segitiga hasil simulasi.....	41
Gambar 4.1 Konfigurasi pengukuran port tunggal.....	43
Gambar 4.2 Grafik Return Loss hasil pengukuran.....	44
Gambar 4.3 Grafik Zin hasil pengukuran.....	45
Gambar 4.4 Grafik VSWR hasil pengukuran.....	46
Gambar 4.5 Konfigurasi pengukuran pola radiasi.....	48
Gambar 4.6 Grafik perbandingan pola radiasi E-CO dan H-CO.....	48
Gambar 4.7 Konfigurasi pengukuran Gain antenna	51
Gambar 4.8 Grafik hasil pengukuran Gain	51
Gambar 4.9 Perbandingan <i>return loss</i> simulasi dan pengukuran.....	52
Gambar 4.10 Grafik perbandingan VSWR simulasi dan pengukuran.....	53

Gambar 4.11 Grafik pola radiasi hasil simulasi medan E-CO..... 54
Gambar 4.12 Grafik perbandingan pola radiasi hasil pengukuran dan
simulasi..... 56



DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 3.1 Ukuran komponen hasil perhitungan	36
Tabel 3.2 Ukuran komponen hasil simulasi	41
Tabel 4.1 Hasil pengukuran perancangan antenna	44
Tabel 4.2 Hasil simulasi dan pengukuran	53

