

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ANTENA MIKROSTRIP
DENGAN KOMBINASI GROUND SWITCH PADA
FREKUENSI 2,3-2,5 GHz**



Disusun Oleh :

Nama : Ronald Dua' Palayukan
NIM : 41410110087
Program Studi : Teknik Elektro

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2012**

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ANTENA MIKROSTRIP DENGAN KOMBINASI GROUND SWITCH PADA FREKUENSI 2,3-2,5 GHz

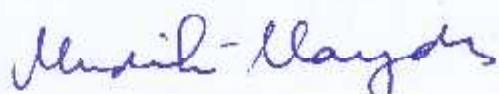
DISUSUN Oleh :

Nama : Ronald Dua' Palayukan

NIM : 41410110087

Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,



Dr.-Ing Mudrik Alaydrus

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ronald Dua' Palayukan

N.I.M : 41410110087

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknologi Industri

Judul Skripsi : Perancangan dan Implementasi Antena Mikrostrip dengan Kombinasi Ground Switch pada Frekuensi 2,3 – 2,5 GHz

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan skripsi 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.

Penulis,



Ronald Dua' Palayukan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas berkat Tuhan Yesus Kristus, yang telah memberkati penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Perancangan dan Implementasi Antenna Mikrostrip dengan Kombinasi Ground Switch Pada Frekuensi 2.3GHz – 2.5GHz”** dengan baik.

Pada tugas akhir ini penulis telah mensimulasikan dan merealisasikan antena mikrostrip bentuk *patch fractal* persegi dengan menambahkan beberapa kombinasi *switch* gangguan pada sisi-sisi *patch* untuk melihat perubahan pola radiasi antenanya serta mengatur dimensi dan posisi pencatunya agar dapat bekerja pada spesifikasi yang telah ditentukan dengan tujuan untuk menemukan jenis antena tunggal yang bersifat *beamforming*.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan memperkaya pembaca dalam bidang antena *beamforming*. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam tugas akhir ini, karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membantu dalam pengembangan selanjutnya menuju kebaikan dan kesempurnaan di masa mendatang.

Jakarta, 11 Maret 2012

Ronald Dua' Palayukan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

| | |
|------------------------|------|
| LEMBAR PERNYATAAN..... | i |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | ii |
| ABSTRAKSI | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR ISTILAH | xiii |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|----------------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian. | 3 |
| 1.5 Metodologi Penelitian..... | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 4 |

BAB II LANDASAN TEORI

| | |
|--|----|
| 2.1 Teori Dasar Antena..... | 5 |
| 2.1.1 | D |
| efinisi Antena..... | 5 |
| 2.1.2 | P |
| embagian Daerah Medan Antena..... | 5 |
| 2.1.3 | F |
| rekuensi Kerja..... | 6 |
| 2.1.4 | P |
| ola Radiasi..... | 6 |
| 2.2 Antena Mikrostrip | 6 |
| 2.2.1..... | K |
| omponen Antena Mikrostrip | 6 |
| 2.2.2..... | T |
| ipe dan Contoh Bentuk <i>Fractal</i> | 8 |
| 2.2.3..... | T |
| eknik Pencatuan Antena Mikrostrip..... | 10 |
| 2.2.4..... | A |
| ntena <i>Patch Rectangular</i> | 13 |
| 2.3 VSWR(<i>Voltage Standing Wave Ratio</i>) | 14 |

| | | |
|-------|--|----|
| 2.4 | Sistem Antena Cerdas | 14 |
| 2.4.1 |P | |
| | engertian Sistem Antena Cerdas | 14 |
| 2.4.2 |T | |
| | ipie Sistem Antena Cerdas | 14 |
| 2.4.3 |M | |
| | anfaat Sistem Antena Cerdas | 17 |
| 2.5 | Teknologi <i>Switch</i> Antena | 17 |
| 2.6 | Ansoft High Frequency Structure Simulator (HFSS) | 18 |

BAB III PEMODELAN, SIMULASI DAN REALISASI

| | | |
|-----|---|----|
| 3.1 | Pendahuluan..... | 19 |
| 3.2 |S | |
| | pesifikasi Antena | 19 |
| 3.3 |P | |
| | erancangan Antena pada Software Ansoft HFSS | 21 |
| 3.4 |S | |
| | imulasi dan Analisa | 22 |
| 3.5 |P | |
| | emodelan Prototipe | 27 |

BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

| | | |
|---------|---|----|
| 4.1 | Syarat Pengukuran. | 28 |
| 4.2 | Alat Ukur..... | 29 |
| 4.3 | Pengukuran Karakteristik Antena..... | 29 |
| 4.3.1 |P | |
| | engukuran VSWR, Bandwidth dan Impedansi Input..... | 29 |
| 4.3.1.1 |P | |
| | rosedur Pengukuran VSWR, BW dan Impedansi Input..... | 30 |
| 4.3.1.2 |H | |
| | asil Pengukuran VSWR, BW dan Impedansi | 31 |
| 4.3.1.3 |A | |
| | nalysis Hasil Pengukuran VSWR, BW dan Impedansi. | 35 |
| 4.3.2 |P | |
| | engukuran Pola Radiasi..... | 36 |
| 4.3.2.1 |P | |
| | rosedur Pengukuran Pola Radiasi. | 37 |
| 4.3.2.2 |H | |
| | asil Pengukuran Pola Radiasi..... | 38 |
| 4.3.2.3 |A | |
| | nalisa Perbandingan Hasil Pengukuran dan Simulasi. | 40 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|----------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan | 42 |
| 5.2 Saran..... | 43 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---------------|---|
| Gambar 2.1 | Pembagian Daerah Medan Antena |
| Gambar 2.2 | Bentuk Dasar <i>Patch</i> Antena |
| Gambar 2.3 | Bentuk Fisik Antena Mikrostrip |
| Gambar 2.4(a) | Beberapa <i>Stage</i> dari Pembentukan <i>Sierpinski Gasket Fractal</i> |
| Gambar 2.4(b) | <i>Carpet Fractal</i> |
| Gambar 2.5 | Beberapa <i>Stage</i> dari Pembentukan <i>Koch Snowflake Fractal</i> |
| Gambar 2.6 | <i>Ternary Fractal Tree Stage 4</i> |
| Gambar 2.7(a) | Beberapa <i>Stage</i> dari Pembentukan <i>Hilbert Curve</i> |
| Gambar 2.7(B) | Beberapa <i>Stage</i> Dari Pembentukan <i>Koch Curve</i> |
| Gambar 2.8 | Pecatuan Menggunakan <i>Coaxial Feed</i> |
| Gambar 2.9 | Pecatuan Menggunakan Mikrostrip Line |
| Gambar 2.10 | Pecatuan Menggunakan Proximity <i>Coupled Feed</i> |
| Gambar 2.11 | Pecatuan Menggunakan <i>Aperture Coupled Feed</i> |
| Gambar 2.12 | Rectangular <i>Patch</i> |
| Gambar 2.13 | Bentuk <i>Beam</i> Dari Sistem Antena <i>Switched Beam</i> |
| Gambar 2.14 | Block Diagram Dari Sistem <i>Switched Beam</i> |
| Gambar 2.15 | <i>Adaptive Array</i> |
| Gambar 2.16 | Tampilan Window HFSS |
| Gambar 3.1 | Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir |
| Gambar 3.12 | Dimensi Antena Patch Fractal Persegi yang Direalisasikan |
| Gambar 3.13 | Protipe Antena Fractal |

DAFTAR TABEL

- Tabel 3.1 Hasil Simulasi Antena Patch Fractal Persegi Pada State A dan State B Dengan Lebar Patch L= 6,67 cm dan Cutting = 0,2 cm
- Tabel 3.2 Hasil Simulasi Antena Patch Fractal Persegi untuk Posisi Catuan
- Tabel 3.3 Hasil Simulasi Antena Patch Fractal Persegi untuk 16 kali Pengukuran
- Tabel 3.4 Simulasi antenna dengan perubahan jarak *cutting*.
- Tabel 4.1 *VSWR* Simulasi.
- Tabel 4.2 Perbandingan Pola Radiasi Antara Hasil Pengukuran Dengan Dimulasi

DAFTAR ISTILAH

| | | |
|-------------------------|---|---|
| Antena sectoral | : | Adalah susunan antenna yang pola pancarnya dibagi pada sector-sector tertentu |
| <i>Bandwidth</i> | : | lebar pita frekuensi antena yang dibatasi oleh VSWR tertentu |
| <i>Beamforming</i> | : | Pembentukan pola radiasi |
| <i>beamwidth</i> | : | Daya maksimum |
| <i>boundary</i> | : | Batas |
| <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 antena terhadap instensitas radiasi antena referensi dengan daya input yang sama |
| <i>Handover</i> | : | Proses perpindahan dari satu area service ke area service lainnya pada system seluler. |
| Impedansi antena | : | Tahanan input antena |
| <i>Integration line</i> | : | Garis yang menentukan mode yang akan bekerja pada perangkat elektromagnetik |
| Mikrostrip | : | rangkaian berbentuk planar yang terdiri atas tiga bagian, <i>Patch</i> , <i>Substrat</i> dielektrik, dan <i>groundplane</i> . |
| Multipath | : | Superposisi dari keseluruhan sinyal yang dipantulkan akibat banyak lintasan |
| <i>Narrow beam</i> | : | Cakupan pancaran antenna yang sempit |
| <i>Null beam</i> | : | Cakupan yang tidak menerima energy pancaran antena |
| <i>Pola radiasi</i> | : | Representasi grafis karakteristik radiasi antena sebagai fungsi koordinat ruang. |
| <i>Pola Broadside</i> | : | Pola radiasi yang radiasi terkuatnya menyebar kesegala arah. |
| <i>Pola Endfire</i> | : | Pola radiasi yang radiasi terkuatnya diarahkan ke suatu arah tertentu. |
| <i>Pola Isotrofis</i> | : | Pola antena referensi dimana pola rediasi seperti menyebar ke segala arah. |
| <i>Return loss</i> | : | Parameter antena yang menunjukkan besarnya daya pantul yang hilang sehingga dapat dihitung nilai koefisien 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*
- VSWR* : Perbandingan tegangan pantul terhadap tegangan datang pada batas dua medium.