

SKRIPSI
PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP UNTUK SPEKTRUM
ULTRA WIDEBAND PADA WLAN 5,2 GHz

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata satu (S1) pada Fakultas Teknik jurusan Teknik Elektro Universitas Darma persada

Oleh:

MOHAMMAD AMIN

NIM : 2010210003



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA

2015

Lembar Pengesahan

Tugas Akhir yang berjudul :

Perancangan Antena Mikrostrip untuk Spektrum *Ultra Wideband*

Pada WLAN 5.2 GHz

Oleh :

Mohammad Amin

NIM: 2010210003

Telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat menyelesaikan program Strata satu (S1) untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Darma Persada

Disahkan Oleh :

Ketua jurusan Teknik Elektro

Pembimbing Tugas Akhir



M.Darsono,ST,MT
NIDN:0302116701

M.Darsono,ST,MT
NIDN:0302116701

Abstrak

Pada tugas Akhir ini melakukan perancangan sebuah antenna mikrostrip planar monopole pada spektrum *ultra wideband*. Perancangan antenna planar menggunakan media substrat RT/Duroid 5880 dengan konstanta dielektrik (ϵ_r) 2.2, loss tangent ($\tan \delta$) 0.002, dan ketebalan Substrat (h) sebesar 1.57 mm. Rancangan antenna dibentuk dalam dimensi substrat $40 \times 40 \text{ mm}^2$ dengan struktur satu lapis menggunakan bidang pentanahaan sebagian, serta bentuk konduktor paradiasi berbentuk Persegi dengan penambahan slot E dan pencatuan menggunakan saluran transmisi mikrostrip dengan Impedansi 50 Ω . Penentuan saluran pencatu menggunakan *software* PCAAAD, sementara pembentukan rancangan antenna disimulasikan dengan menggunakan *software* AWR *Microwave Office*. Dalam pendekatan Simulasi antenna dengan antenna direksional dan memiliki polarisasi linear yang mendapatkan nilai parameter antenna meliputi Return loss dibawah -10 dB dengan jangkauan frekuensi 4.681GHz – 8.41 GHz membentuk *single wideband* dengan lebar *bandwidth* 3729 MHz (49.3 %) dari ketetapan maksimum, yang terukur pada VSWR minimum diperoleh 1.325 pada resonansi 5.2 GHz dengan impedansi masukan $Z_{in} = 44.87435 - j 12.664 \Omega$.

Hasil perancangan antenna dengan jangkauan Frekuensi *Ultrawideband* pada 4.681 GHz – 8.41 GHz, menangkap regulasi wilayah kerja *C band*, dimana pada wilayah tersebut antenna memungkinkan dapat diaplikasikan untuk frekuensi 5.2/5.8 GHz *wireless. Local Area Network* (WLAN)

Kata kunci: *Mikrostrip, Ultra wideband, Celah E, Persegi, C band, WLAN*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb.

Puji syukur atas rahmat yang Allah SWT anugerahkan kepada kita sehingga kesehatan badan, iman dan pikiran tercurahkan kepada kita melalui rahmat-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP UNTUK SPEKTRUM *ULTRA WIDEBAND*”.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Darma Persada.

Pada kesempatan ini, penulis tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi bantuan, bimbingan dan semua fasilitas serta pengarahan-pengarahan yang diberikan kepada penulis selama melaksanakan penyusunan skripsi ini, yaitu kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang tercinta karena telah memberikan bantuan dan dorongan baik berupa materi ataupun moril sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, MT selaku dosen dan dekan Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada.
3. Bapak M. Darsono, ST. MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Universitas Darma Persada dan juga sebagai dosen pembimbing yang

telah banyak membantu dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

4. Seluruh dosen Fakultas Teknik Elektro Universitas Darma Persada yang telah banyak memberikan ilmu kepada penulis.
5. Kepada semua rekan seperjuangan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Darma Persada (Tri Arianto, Ery Sugiarto, Luchinda Heprilian, Ahmad Subkhan, Moh. Sentot Samsul, Andika Ramanda, Agus Rianto, Nana Supriatna, Doni Setiawan, Alfin Hidayat, Muh. Iqbal Mutaqin, Arlendo Talahatu), yang telah banyak memberikan dukungan dan dorongan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulisan skripsi ini memang masih belum sempurna, oleh karena itu penulis mengucapkan permohonan maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan dan kesalahan yang terjadi selama proses penulisan skripsi ini. Tidak lupa penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini kepada semua pembaca. Namun dengan segala keterbatasan penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi semua.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Jakarta, Agustus 2015

Penulis

Mohammad Amin

Daftar Isi

Lembar Pengesahan.....	ii
Kata Pengantar.....	iii
Abstrak	v
Daftar isi	vi
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel.....	xii
Daftar simbol dan Singkatan.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode penulisan	3
1.6 Sistematika penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 umum.....	5
2.2 Antena mikrostrip.....	7
2.3 Element Paradiasi.....	9
2.3.1 Mikrostrip patch antena.....	9
2.3.2 Patch Persegi Panjang.....	10
2.3.3 Printed slot Antena.....	12
2.3.4 Mikrodtrip Traveling Wave Antena	13

2.4	Saluran Transmisi.....	13
2.4.1	Konstanta Dielektrikum Efektif.....	14
2.4.2	Karakteristik Impedansi.....	14
2.5	Teknik pencatuan.....	15
2.5.1	Microstripe Line Feed.....	16
2.5.2	coaxial Feed.....	16
2.5.3	saluran Aperture coupled.....	18
2.5.4	Saluran Proximiti couplrd.....	18
2.6	Parameter-Parameter Antena.....	19
2.6.1	Return Loss.....	20
2.6.2	VSWR.....	20
2.6.3	Bandwidth.....	20
2.6.4	Input Impedance.....	21
2.6.5	polarisasi.....	22
2.6.6	pola radiasi.....	23
2.6.6.1	pola radiasi Antena Unidirectional.....	24
2.6.6.2	pola Radiasi Antena Omnidirectional.....	24
2.6.7	Gain.....	25
2.6.8	Beamwidth.....	25
2.7	Antena mikrostrip broadband multiband.....	26
2.8	Struktur Antena mikrostrip UWB.....	29

2.9	Dasar Acuan merancang Sebuah Antena	33
-----	---	----

BAB III PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP UNTUK

	APLIKASI UWB.....	34
3.1	Dasar Perancangan Antena.....	34
3.2	Media Perancangan	35
3.2.1	Software dan Hardware Perancangan.....	35
3.3	Langkah Perancangan Antena Mikrostrip.....	37
3.4	Rancangan Dasar Antena.....	39
3.4.1	Menentukan lebar saluran pencatu.....	39
3.4.2	Menentukan dimensi Patch.....	40
3.4.3	menjalankan proses Simulasi pada Software Microwave office...	42
3.5	Konfigurasi rancangan Antena.....	48
3.5.1	pemodelan Patch persegi.....	48
3.5.1.1	perancangan antena persegi tanpa modifikasi.....	48
3.5.1.2	perancangan Antena persegi dengan Penambahan Slot E Pada radiator.....	50
3.5.1.3	batasan bidang ground plane pada perancangan antena persegi	52

BAB IV ANALISA PARAMETER HASIL PERANCANGAN ANTENA.....

4.1	Konfigurasi Antena Hasil Rancangan.....	55
4.2	Parameter Antena Hasil Rancangan.....	58

4.2.1	Parameter Antena Hasil simulasi.....	58
4.2.1.1	Bandwith.....	58
4.2.1.2	VSWR.....	60
4.2.1.3	Impedansi masukan.....	61
4.2.1.4	Pola Radiasi.....	63
4.3	Spesifikasi Antena Hasil rancangan.....	65
BAB V KESIMPULAN.....		66
DAFTAR PUSTAKA		67

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Pulsa UWB	7
Gambar 2.2 contoh berbagai macam bentuk Antena	7
Gambar 2.3 Skema struktur antena mikrostrip	8
Gambar 2.4 Macam-macam bentuk Patch antena mikrostrip	10
Gambar 2.5 Struktur dan patch antena mikrostrip	11
Gambar 2.6 Patch persegi panjang	12
Gambar 2.7 Macam bentuk antena slot	13
Gambar 2.8 macam bentuk antena MTA	13
Gambar 2.9 Saluran transmisi	14
Gambar 2.10 microstrip line feed	16
Gambar 2.11 Coaxial Feed	18
Gambar 2.12 Saluran Aperture couple	18
Gambar 2.13. Saluran <i>Proximity Coupled</i>	19
<i>Gambar 2.14 Polarisasi ellip dengan sudut yang dibentuk E_x dan E_y dengan amplitude E_1 dan E_2</i>	23
Gambar 2.15a Bentuk Pola Radiasi Antena Unidirectional	24
Gambar 2.15b Bentuk Pola Radiasi Antena Omnidirectional	25
Gambar 2.16 Beamwidth antena	26
Gambar 2.17 macam bentuk celah antena kompak	27
Gambar 2.18 Macam konfigurasi antenna planar UWB	31
Gambar 2.19 Macam konfigurasi antena planar UWB dengan filter frekuensi	32

Gambar 3.1 Diagram alir perancangan antenna	38
Gambar 3.2 Tampilan program PCAAD	38
Gambar 3.3 Ukuran lebar saluran catu mikrostrip	40
Gambar 3.4 Ukuran sisi patch persegi	44
Gambar 3.5 Tahap awal simulasi pada <i>Software Microwave Office 2002</i>	43
Gambar 3.6 Konfigurasi ukuran dimensi substrat pada AWRM WO 2002	43
Gambar 3.7 Konfigurasi layer dielektrik pada AWR MWO	44
Gambar 3.8 Konfigurasi <i>boundaries setting</i> pada AWR MWO	45
Gambar 3.9 Penambahan Port untuk saluran mikrostrip	45
Gambar 3.10 Pilihan perancangan parameter pada <i>Microwave Office</i> untuk Program Simulasi Antena	46
Gambar 3.11 Pengaturan Jangkauan Frekuensi pada Perancangan Antena	47
Gambar 3.12 rancangan antenna patch persegi tanpa modifikasi	48
Gambar 3.13 Bentuk grafik hasil <i>patch persegi</i> tanpa Modifikasi	49
Gambar 3.14 awal pemberian slot E pada radiator	50
Gambar 3.15 Bentuk grafik hasil pemberian slot E pada paradiasi	50
Gambar 3.16 pengurangan dimensi pada slot E	51
Gambar 3.17 grafik perubahan hasil pengurangan dimensi	52
Gambar 3.18 Konfigurasi pemotongan pada ground plane	53

Gambar 3.19 Grafik hasil rancangan Antena <i>persegi</i> dengan pembatasan <i>ground</i> 3 Konfigurasi pemotongan pada ground plane	54
Gambar 4.1 Konfigurasi antena hasil rancangan tampak atas	55
Gambar 4.2 Konfigurasi antena hasil rancangan tampak bawah	56
Gambar 4.3 Konfigurasi antena hasil rancangan tampak samping	57
Gambar 4.4 Grafik <i>return loss</i> terhadap frekuensi hasil simulasi	58
Gambar 4.5 Grafik VSWR terhadap frekuensi hasil simulasi	60
Gambar 4.6 Grafik Smith Chart Impedansi masukan antenna dari hasil simulasi	61
Gambar 4.7 <i>Pola radiasi dan radiasi pancaran hasil simulasi antena</i>	61
Gambar 4.8 total kekuatan radiasi antena hasil simulasi	64

Daftar Tabel

Tabel 3.1 Spesifikasi media substrat antena mikrostrip	34
Tabel 4.1 Dimensi ukuran antenna hasil perancangan tampak atas	54
Tabel 4.2 Dimensi ukuran antenna hasil perancangan tampak bawah	55
Tabel 4.3 Spesifikasi hasil perancangan antena	63