

ABSTRAK

Penggunaan sistem *Ultra Wide Band* (UWB) 3,1 GHz – 10,6 GHz memerlukan konfigurasi antena yang memenuhi persyaratan karakteristik *broadband*. Salah satu antena yang memiliki konfigurasi tersebut adalah antena *biconical*. Dalam tugas akhir berjudul "Simulasi Pola Radiasi Antena *Biconical* Menggunakan Metoda *Finite Difference Time Domain* (FDTD)" penulis mencoba meneliti lebih jauh tentang pola radiasi antena *biconical*.

Antena *biconical* dibentuk dari dua *cone* yang dihubungkan kedua ujungnya, dibuat dari bahan dengan konduktivitas dan karakteristik impedansi tertentu. Antena *biconical*, sebagaimana jenis antena yang lain, berfungsi sebagai perangkat pemindah energi gelombang elektromagnetik dari saluran transmisi ke udara atau sebaliknya.

Perancangan simulasi pada tugas akhir ini dimulai dengan menentukan parameter, penurunan persamaan matematis serta pemilihan kondisi batas serap (*absorbing boundary-value*). Metoda FDTD pada dasarnya merupakan metoda analisa wilayah tertutup. Oleh karena itu terhadap wilayah analisa pada tugas akhir ini diberikan kondisi batas serap yang optimal yakni *Perfectly Matched Layer* (PML) dari Berenger.

Dari simulasi dengan menggunakan MATLAB 6.5 diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Pola geometri radiasi antena *biconical* dipengaruhi oleh besar sudut *cone*, semakin besar sudut *cone* gelombang radiasi puncak semakin melingkupi antena.
2. Pulsa UWB sebagai sumber pembangkit antena memiliki tegangan puncak dan kondisi *steady state*.
3. Pola radiasi antena *biconical* dengan menggunakan metoda FDTD dalam proses pencapaian puncak gelombang radiasi dipengaruhi oleh *time-step*.

Masih diperlukan penelitian lanjutan terhadap hasil simulasi tugas akhir ini sehingga penelitian dan simulasi yang dilakukan penulis dapat dilengkapi dan disempurnakan.

ABSTRACT

The application of Ultra Wide Band 3.1 – 10.6 GHz system needs high performance antenna configuration which meets the broadband characteristic, for example biconical antenna. In this project with title “Simulation of Biconical Antenna Radiation Pattern using Finite Difference Time Domain (FDTD) Method”, further observation is being held for getting more knowledge about radiation pattern of biconical antenna.

Biconical antenna consists of two cones which connected on both poles, made of material with certain conductivity and impedance characteristic. As many other antennas, biconical antenna has its function as electromagnetic wave transmitting hardware from/to transmission line.

In this project, the design of simulation will be started by setting the parameter, deriving mathematic equation and determining the absorbing boundary value. Basically, FDTD method has been classified as closed area analysis method. Therefore, the analysis area in this project will be using optimal absorbing boundary, renowned as Perfectly Matched Layer (PML) of Berenger.

The simulation process using MATLAB 6.5 showing results as described below :

1. Geometric radiation patterns of biconical antenna are influenced by the magnitude of cone's angle.
2. UWB pulse as excitation sources for biconical antenna has peak amplitude and steady state condition.
3. Radiation patterns of biconical antenna using FDTD method are influenced by time step in the process of achieving peak radiation waves.

Last but not least this research is welcome to further development and improvement in order to gain more complete results for future application.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

SURAT PERNYATAAN

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah	1
I.3 Tujuan	2
I.4 Pembatasan Masalah	2
I.5 Metodologi Pembahasan	2
I.6 Sistematika Penulisan	2

BAB II DASAR TEORI

II.1 Antena	4
II.2 Antena <i>Biconical</i>	6
II.3 Mekanisme dan Pola Radiasi	7
II.4 Saluran <i>Coaxial</i>	10
II.5 Panjang Gelombang	11
II.6 Sumber Pembangkit (<i>Excitation Source</i>)	11
II.7 <i>Finite Difference Time Domain</i> (FDTD)	13
II.8 <i>Perfectly Matched Layer</i> (PML)	16

BAB III PERANCANGAN

III.1 Langkah Perancangan	20
III.2 Spesifikasi Teknis Perancangan	21
III.3 Pulsa UWB	23

III.4	FDTD 3 Dimensi.....	23
III.5	<i>Perfectly Matched Layer</i> (PML)	28
III.6	<i>Matrix Laboratory</i> (MATLAB)	30
BAB IV HASIL SIMULASI DAN ANALISA		
IV.1	Pola Geometri Radiasi	31
IV.1.1	Pola Geometri Radiasi pada Sudut <i>Cone</i> 30°	31
IV.1.2	Pola Geometri Radiasi pada Sudut <i>Cone</i> 45°	32
IV.1.3	Pola Geometri Radiasi pada Sudut <i>Cone</i> 60°	32
IV.2	Pulsa UWB	33
IV.2.1	Pulsa UWB Bentuk Kosinus	33
IV.2.2	Pulsa UWB Bentuk Sinus	34
IV.3	Pola Radiasi berdasarkan FDTD	35
IV.3.1	Pola Radiasi pada Sudut <i>Cone</i> 30°	35
IV.3.2	Pola Radiasi pada Sudut <i>Cone</i> 45°	38
IV.3.3	Pola Radiasi pada Sudut <i>Cone</i> 60°	41
IV.4	<i>Infinte Antena Biconical</i>	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
V.1	Kesimpulan	47
V.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA		x
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Antena sebagai perangkat transisi.....	4
Gambar II.2	Konfigurasi antena <i>Wire</i>	5
Gambar II.3	Pola geometri pada antena <i>Biconical</i>	6
Gambar II.4	Ketiga koordinat <i>Spherical</i>	9
Gambar II.5	Gelombang radiasi antena <i>Biconical</i>	10
Gambar II.6	Sinyal penggerak antena <i>Biconical</i>	12
Gambar II.7	Wilayah analisa	14
Gambar II.8	Peletakan waktu Medan Elektromagnet.....	15
Gambar II.9	Peletakan satuan sel FDTD dan Medan Elektromagnet....	15
Gambar II.10	Satuan sel FDTD 3 dimensi	16
Gambar III.1	Diagram alir perancangan	21
Gambar III.2	Ruang simulasi geometri antena <i>Biconical</i>	22
Gambar III.3	Ruang simulasi geometri antena <i>Biconical</i> (dalam 2 dimensi).....	23
Gambar III.4	Peletakan Medan Elektromagnet di dekat <i>grid point</i> (i,j,k+1/2).....	25
Gambar IV.1	Pola geometri radiasi pada sudut <i>cone</i> 30°	31
Gambar IV.2	Pola geometri radiasi pada sudut <i>cone</i> 45°	32
Gambar IV.3	Pola geometri radiasi pada sudut <i>cone</i> 60°	33
Gambar IV.4	Pulsa UWB bentuk kosinus.....	34
Gambar IV.5	Pulsa UWB bentuk sinus.....	34
Gambar IV.6	FDTD sudut <i>cone</i> 30°, 1000 <i>time-step</i> (200 psec)	35
Gambar IV.7	FDTD sudut <i>cone</i> 30°, 2000 <i>time-step</i> (400 psec)	36
Gambar IV.8	FDTD sudut <i>cone</i> 30°, 4000 <i>time-step</i> (800 psec)	37
Gambar IV.9	FDTD sudut <i>cone</i> 30°, 6000 <i>time-step</i> (1.2 nsec)	37
Gambar IV.10	FDTD sudut <i>cone</i> 30°, 9000 <i>time-step</i> (1.8 nsec)	38
Gambar IV.11	FDTD sudut <i>cone</i> 45°, 1000 <i>time-step</i> (200 psec)	38
Gambar IV.12	FDTD sudut <i>cone</i> 45°, 2000 <i>time-step</i> (400 psec)	39

Gambar IV.13	FDTD sudut <i>cone</i> 45°, 4000 <i>time-step</i> (800 psec).....	40
Gambar IV.14	FDTD sudut <i>cone</i> 45°, 6000 <i>time-step</i> (1.2 nsec).....	40
Gambar IV.15	FDTD sudut <i>cone</i> 45°, 9000 <i>time-step</i> (1.8 nsec).....	41
Gambar IV.16	FDTD sudut <i>cone</i> 60°, 1000 <i>time-step</i> (200 psec).....	41
Gambar IV.17	FDTD sudut <i>cone</i> 60°, 2000 <i>time-step</i> (400 psec).....	42
Gambar IV.18	FDTD sudut <i>cone</i> 60°, 4000 <i>time-step</i> (800 psec).....	43
Gambar IV.19	FDTD sudut <i>cone</i> 60°, 6000 <i>time-step</i> (1.2 nsec).....	43
Gambar IV.20	FDTD sudut <i>cone</i> 60°, 9000 <i>time-step</i> (1.8 nsec).....	44
Gambar IV.21	<i>Infinite</i> antena sudut <i>cone</i> 30° pada frekuensi 6,5 GHz.....	45
Gambar IV.22	<i>Infinite</i> antena sudut <i>cone</i> 45° pada frekuensi 6,5 GHz.....	45
Gambar IV.23	<i>Infinite</i> antena sudut <i>cone</i> 60° pada frekuensi 6,5 GHz.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Simulasi MATLAB : Biconegeom.m	A-1
Simulasi MATLAB : vsrc.m	A-2
Simulasi MATLAB : FDTD1.m	A-4
Simulasi MATLAB : Idealcone.m	A-16