

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pada dasarnya, komunikasi gelombang radio adalah mengkonsentrasikan energi ke arah yang diinginkan. Untuk mengarahkan energi ini diperlukan sebuah antena. Jenis antena yang digunakan tergantung dari bentuk *coverage* yang ditetapkan sebelumnya. Untuk memperoleh pola radiasi dan penguatan tertentu, antena biasanya disusun dalam bentuk antena susunan atau yang kita kenal dengan istilah antena array.

Pada Penelitian sebelumnya telah dirancang antena array yang tersusun dari 4 buah susunan antena dipole bekerja pada frekuensi 2300 – 2400 MHz dengan VSWR < 1,5. Dari sebuah *input*, daya *transmitter* akan ditransfer ke beberapa antena dalam susunan tersebut. Dalam pencatuan daya ke antena susunan tersebut, diperlukan sebuah pembagi daya. Pembagi daya dapat sebagai *splitter* saja atau sekaligus *combiner*. Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik untuk merancang dan merealisasikan sebuah pembagi daya untuk pencatuan daya ke antena susun tersebut, Untuk melihat *beamforming* yang dihasilkan dari antena susun tersebut, maka penulis mencoba merancang dan merealisasikan Wilkinson 4-Way *Power Divider* dengan adanya beda fasa  $90^\circ$  antar *port* keluaran yang berdekatan serta bekerja pada daerah frekuensi 2300-2400 MHz. Perbedaan fasa yang dirancang, untuk melihat pengaruhnya terhadap *beamforming*. Khusus untuk pembagi daya Wilkinson, dapat sebagai *divider* dan *combiner* karena baik *port input* maupun *port-port outputnya match*.

*Power Divider* atau *Power Combiner* digunakan pada frekuensi gelombang mikro. Ada beberapa metoda yang bisa digunakan untuk merealisasikan sebuah pembagi daya, antara lain:

- a. metoda *lumped element*
- b. metoda *distributed element*

Pada frekuensi tinggi sangat susah untuk menerapkan metoda *lumped element* dalam perealisasiannya. Oleh karena itu, metoda yang dipilih untuk merealisasikan pembagi

daya tersebut adalah metoda *distributed element* yaitu dengan menggunakan saluran *stripline* jenis *shielded stripline*, dengan pertimbangan *stripline* dapat dipabrikasi pada bahan dielektrik dengan redaman yang rendah dan biaya yang murah. Bila dibandingkan dengan saluran mikrostrip, keuntungan penggunaan *stripline* yaitu pada *stripline* medan diantara dua buah *groundplane* terkurung dengan baik. Hal ini akan mengurangi kopling antar saluran yang berdekatan dan sensitifitasnya kecil pada saat dikemas.

## 1.2 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk merancang dan merealisasikan Wilkinson *4-Way Power Divider* dengan keempat *output* daya sama dan beda fasa  $90^\circ$  antar *port* keluaran yang berdekatan dalam bentuk *patch* pada epoxy/FR-4 dan RO4003C untuk frekuensi kerja 2300 – 2400 MHz.

## 1.3 Rumusan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini dibahas lingkup permasalahan sebagai berikut:

1. Menentukan spesifikasi perancangan Wilkinson *Power Divider* dengan menggunakan metode saluran *stripline*, yaitu satu *port* masukan dan empat *port* keluaran dengan keluaran daya sama pada masing-masing *port outputnya*,  $VSWR < 1.5$ , Isolasi  $\geq 20$  dB, terdapat beda fasa antar *port output* yang berdekatan sebesar  $90^\circ$ , impedansi terminal input dan *outputnya* 50 ohm.
2. Melakukan perhitungan secara teori perancangan *Power Divider* dengan menggunakan dua bahan PCB yaitu jenis Epoxy/FR-4 dan duroid/RO4003C agar dapat bekerja pada frekuensi operasi 2300 MHz - 2400 MHz.
3. Merealisasikan hasil perhitungan untuk kedua bahan PCB yaitu jenis Epoxy/FR-4 dan Duroid/RO4003C yang kemudian dilakukan pengukurannya dengan parameter-parameter *divider* yang dibutuhkan.
4. Menganalisis hasil pengukuran untuk mengetahui apakah hasil keduanya sesuai dengan spesifikasi perancangan.

#### 1.4 Batasan Masalah

Dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini, penulis batasi dengan hanya membahas hal-hal yang berkaitan dengan perancangan dan perealisasi *Wilkinson 4-Way Power Divider* dengan keempat *output* daya sama dan beda fasa  $90^\circ$  antar *port output* yang berdekatan, serta bekerja pada daerah frekuensi 2300 -2400 MHz, proses pabriksi *Power Divider* ini dengan *fotoeching* dan bahan substrat dari Epoxy FR-4 dan RO4003C.

#### 1.5 Metodologi

Dalam penyusunan laporan ini, data-data dikumpulkan dengan menggunakan beberapa metoda, yaitu :

1. Studi Literatur

Merupakan kegiatan pembelajaran materi melalui sumber pustaka, baik berupa buku, artikel maupun jurnal ilmiah. Data diperoleh dari sumber yang ada di Perpustakaan Jurusan Teknik Elektro, Perpustakaan Pusat Politeknik Negeri Bandung dan Perpustakaan Institut Teknologi Telekomunikasi.

2. Metoda Observasi

Penulis melakukan pengamatan secara langsung terhadap Tugas Akhir sebelumnya sebagai bahan pertimbangan dalam perancangan Tugas Akhir yang sedang dikerjakan.

3. Perancangan

Merupakan perancangan *Power Divider* dengan menggunakan rumus secara teori.

4. Pabriksi

Proses pabriksi dilakukan dengan proses yang dikenal *fotoeching* dengan ukuran yang telah diperoleh dari hasil perhitungan.

5. Realisasi dan Pengukuran

Setelah dilakukan perancangan *Power Divider*, maka dilakukan realisasi dan diukur parameter dari karakteristik *Power Divider* tersebut.

6. Analisis

Bertujuan menganalisa data yang diperoleh dari hasil pengukuran kedua *Power Divider* yang telah direalisasikan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I Pendahuluan**

Pada bagian ini berisikan : Latar Belakang Masalah, Tujuan Tugas Akhir, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Metodologi, dan Sistematika Penulisan, dan Rencana Penelitian.

### **BAB II Dasar Teori**

Bagian ini berisikan teori-teori dasar mengenai pembagi daya khususnya pembagi daya Wilkinson dan didukung oleh dasar teori mengenai *stripline*, khususnya *shielded stripline* yang digunakan dalam perealisasi pembagi daya tersebut.

### **BAB III Perancangan dan Realisasi Alat**

Pada bagian ini berisikan perancangan dan realisasi dua buah Wilkinson 4-Way *Power Divider* dengan menggunakan *stripline*, jenis *Shielded Stripline*. Bahan yang digunakan pada perancangan power divider ini menggunakan dua buah jenis PCB, selanjutnya data hasil pengukuran dari kedua *power divider* tersebut akan menjadi bahan analisa perbandingan.

### **BAB IV Pengukuran Unjuk Kerja Dan Analisa Hasil Pengukuran**

Bagian ini berisikan hasil pengukuran parameter-parameter dari sebuah pembagi daya yang meliputi respon frekuensi, *return loss* masukan/keluaran, isolasi antar *port* keluaran, serta beda fasa antar *port output* yang berdekatan. Adakalanya hasil pengukuran tidak sesuai/menyimpang, Berdasarkan penyimpangan yang terjadi saat pengukuran, penulis mencoba menganalisa letak kesalahan dari parameter yang telah diukur.

## **BAB V Penutup**

Bagian ini berisikan kesimpulan dari hasil perealisasiian alat dilihat secara teoritis dan kenyataan hasil pengukuran. Pada bagian ini juga disertakan saran sebagai bahan pertimbangan dalam perealisasiian alat serupa untuk selanjutnya.

### **1.7 Rencana Penelitian**

<b>Kegiatan</b>	<b>Bulan I</b>	<b>Bulan II</b>	<b>Bulan III</b>	<b>Bulan IV</b>	<b>Bulan V</b>
Pengajuan Proposal					
Studi literatur					
Perancangan & Realisasi					
Pengukuran					
Analisa Data Hasil Pengukuran					
Penyusunan Laporan					