

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi ini perkembangan teknologi dan informasi semakin cepat, salah satunya teknologi radar (*Radio Detection and Ranging*). Radar merupakan sistem gelombang elektromagnetik yang digunakan untuk mendeteksi, mengukur jarak dan memetakan benda-benda seperti pesawat terbang, kendaraan bermotor dan informasi cuaca/hujan. Teknologi radar dapat digunakan untuk bermacam-macam jenis aplikasi. Hal tersebut disesuaikan dengan jenis radar yang dibutuhkan. Untuk memilih radar yang sesuai dengan kebutuhan dapat dilihat dari frekuensi kerja radar, dimana masing-masing memiliki frekuensi kerja yang berbeda-beda diantaranya yaitu *X-Band* (8 – 12,5 GHz), *C-Band* (4 – 8 GHz), *S-Band* (2 – 4 GHz), *L-Band* (1 – 2 GHz), dan lain-lain. Dengan adanya radar tersebut dapat memudahkan masyarakat melakukan aktifitas sehari-hari khususnya yang berhubungan dengan komunikasi satelit (radar).

Sistem radar mempunyai tiga komponen utama yakni antena, *transmitter* (pemancar sinyal), *receiver* (penerima sinyal). Untuk pengoperasian yang baik pada sistem radar dibutuhkan adanya antena susunan agar menghasilkan gain yang tinggi dan beamwidth yang sempit. Dengan banyaknya antena susunan maka dibutuhkan perangkat *microwave* pasif yang disebut dengan *power combiner* supaya masing-masing antena memperoleh daya yang sama.

Tugas akhir ini mengacu pada tugas akhir sebelumnya yang dilakukan oleh Hendra Yunaidi yang membahas mengenai power combiner 4:1 untuk radar X band. Maka berdasarkan latar belakang tersebut penulis mengambil topik **“PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI POWER COMBINER 4:1 UNTUK KOMUNIKASI RADAR S-BAND”**. Mengacu pada topik tersebut penulis merealisasikan *power combiner* 4:1 dengan bahan yang digunakan berupa PCB Rogers-Duroid 5880. Simulasi perancangannya sendiri menggunakan *software* ADS (*Advanced Design System*). *Power combiner* tersebut dapat *matching* pada frekuensi kerja sistem komunikasi radar *S-Band* dengan rentang frekuensi (2.9 – 3.1 GHz). *Power combiner* ini direalisasikan oleh potongan-potongan saluran mikrostrip yang

berupa dua tingkatan transformer $\lambda/4$ (*two section quarter-wave transformer*) dengan masing-masing impedansi karakteristik yang bisa *match* dengan saluran transmisi 50Ω . Untuk mendapatkan lebar pita frekuensi yang cukup lebar maka digunakan penyedapan yang berupa saluran mikrostrip dan berdasarkan teori Wilkinson *Combiner*. Dengan dibuatnya perangkat tersebut diharapkan dapat membantu antenna agar dapat bekerja lebih baik pada sistem komunikasi khususnya pada radar S Band.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan tugas akhir ini, yaitu:

- a. Dapat membuat pemodelan dan simulasi mikrostrip untuk implementasi power combiner 4:1 dengan menggunakan ADS
- b. Dapat membuat alat dengan banyak inputan dan satu keluaran (power combiner/divider) yang *matching* pada frekuensi kerja radar S-Band (2.9 – 3.1 GHz)
- c. Dapat melakukan pengujian dan analisis perbandingan antara hasil simulasi *software* dengan hasil pengukuran prototipe.

1.3 Perumusan Masalah

Beberapa masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini antara lain:

- a. Bagaimana pemodelan dan simulasi mikrostrip untuk implementasi power combiner 4:1 dengan menggunakan ADS?
- b. Bagaimana membuat alat dengan banyak inputan dan satu keluaran (power combiner/divider) yang *matching* pada frekuensi kerja radar S-Band (2.9 – 3.1 GHz)?
- c. Bagaimana melakukan pengujian dan analisis perbandingan antara hasil simulasi *software* dengan hasil pengukuran prototipe?

1.4 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah dalam tugas akhir ini, yaitu:

- a. Tidak membahas antenna secara mendalam
- b. Tidak membahas radar secara mendalam
- c. PCB yang digunakan untuk pembuatan alat adalah PCB Rogers-Duroid5880.

- d. Metode yang digunakan adalah metode Combiner Wilkinson.
- e. *Software* yang digunakan untuk membuat alat sebelum dilakukan pencetakan adalah *Advanced Design System (ADS)*.
- f. Spesifikasi *power combiner* yang dirancang bangun :
 1. Terdapat 4 buah *port input* dan 1 buah *port output* (begitu sebaliknya)
 2. Level daya masukan dan keluaran sama
 3. Frekuensi kerja : 2.9 – 3.1 GHz
 4. Frekuensi tengah : 3 GHz
 5. Impedansi terminasi : 50 Ω
 6. *Power handling* : 10 watt
 7. *Return loss* : < -15 dB
 8. VSWR : ≤ 1.5 dB
 9. *Insertion loss* : -6.02 dB
 10. Isolation antar *port* : ≥ -10 dB

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi penyelesaian masalah yang digunakan pada tugas akhir ini adalah eksperimental dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Studi literatur, yaitu dengan mempelajari konsep dasar dan teori – teori mengenai radar pantai (*S-Band*), antena, *power divider/combiner*, saluran mikrostrip.
2. Perancangan, yaitu proses membuat rancangan geometri dan kerangka dari *power combiner* dengan memanfaatkan formula yang ada.
3. Simulasi dan Optimasi, yaitu mensimulasi *prototype* dengan menggunakan *software ADS* agar dapat memenuhi spesifikasi yang diinginkan.
4. Proses Realisasi, yaitu realisasi dari *power combiner* yang telah dirancang sesuai dengan karakteristik dan spesifikasi yang diinginkan.
5. Pengukuran, yaitu melakukan pengukuran *power combiner* yang telah direalisasikan dan membandingkan karakteristik *power combiner* antenna hasil pengukuran dengan simulasi
6. Analisis hasil simulasi, pengambilan kesimpulan dan penyusunan laporan tugas akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan mengenai landasan teori yang berkaitan dengan penyusunan tugas akhir.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas mengenai semua hal yang berkaitan dengan proses perancangan *prototype* alat yang hendak dibuat, diantaranya yaitu kebutuhan, perancangan alat, diagram alir, dan rencana pengujian.

BAB IV HASIL PENGUKURAN DAN ANALISA

Bab ini membahas mengenai semua hasil pengukuran dari hasil simulasi dan hasil pengukuran dari alat yang dibuat. Serta analisa dari hasil pengukuran alat dengan nilai pada teori yang ada.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari penelitian dan saran untuk penyempurnakan tugas akhir ini ke depannya.