

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Airport Surveillance Radar (ASR) atau radar pengawas udara merupakan radar yang digunakan untuk memantau pergerakan pesawat komersial pada saat memasuki atau keluar wilayah bandara tertentu atau hanya melintasi suatu wilayah udara bandara sehingga pergerakan pesawat tersebut dapat selalu dimonitor dan dipandu. Saat ini radar pengawas udara milik bandara-bandara masih belum dapat mencakup semua wilayah udara NKRI dan jumlah bandara yang memiliki radar juga masih sedikit. Di sisi lain, radar ASR yang beroperasi merupakan produk luar negeri dan sebagian dari radar-radar tersebut dalam keadaan tidak siap karena usianya yang sudah sangat tua dan tidak tersedianya lagi suku cadang. Usaha penggantian radar-radar tersebut dengan radar baru buatan luar negeri terkendala masalah pendanaan karena harganya yang sangat mahal. Kendala ini dapat diatasi jika radar-radar tersebut dapat diproduksi sendiri di dalam negeri karena dengan demikian biaya yang diperlukan untuk pengadaan maupun pemeliharaan dapat ditekan secara signifikan.

Pada penelitian ini, ada dua penelitian yang digunakan sebagai acuan. Pertama adalah untuk Wilkinson *power divider* dengan judul “Perancangan dan Realisasi *Wideband* Wilkinson *power divider* pada frekuensi 1,27 Ghz dan 2,3 Ghz yang dilakukan oleh Ashhab Karami dengan pembahasan perancangan dan realisasi *wideband* Wilkinson *power divider*. Dalam penelitian sebelumnya melakukan penelitian terhadap Wilkinson *power divider*, dengan mengubah bagian transformator $\lambda/4$ kedalam bentuk π -shaped section, yaitu menambahkan stub pada bagian transformator nya sehingga membentuk simbol π karena ini metode ini dinamakan π -shaped section, dalam hal ini penulis bertujuan untuk melakukan penelitian pembuatan Wilkinson *power divider* dengan *bandwidth* yang lebar, sesuai dengan frekuensi yang digunakan yaitu 1,27 Ghz – 2,3 Ghz. Selanjutnya penelitian terkait yaitu tentang metode *Electromagnetic Band Gap* untuk meningkatkan *bandwidth* dengan judul “Perancangan dan Realisasi Antena Co-Planar dengan

Metode *Band Gap* untuk Peningkatan *Bandwidth* pada Frekuensi S-Band” yang dilakukan oleh Muhammad Eiqko Sarandra. Dalam penelitian terkait ini melakukan penelitian terhadap metode *Electromagnetic band gap*, yaitu dengan mengubah posisi *gap* antar patch sehingga mendapatkan hasil *bandwidth* yang berbeda *gap*, dalam hal ini penulis bertujuan untuk mendapatkan hasil *bandwidth* yang lebar sesuai dengan antenna co-planar dengan frekuensi s-band 2,9 - 3,1 [1,2].

Tugas akhir ini akan membahas tentang desain dan simulasi *power divider 2 WAY* dengan menggunakan substrat yang tersedia di dalam negeri sehingga mudah dalam fabrikasi serta melakukan modifikasi pada *ground* dengan menambahkan *Gap* pada bagian *port 1* ke *port 2* dan *3* untuk menimbulkan kopling yang membuat *bandwidth* menjadi lebar. Radar ini menggunakan frekuensi kerja 2,8 GHz. Dibandingkan *divider* yang digunakan di pasaran yang berasal dari luar negeri, memiliki harga yang relatif mahal dengan *bandwidth* yang sempit. Pada Tugas Akhir ini akan direalisasikan *power divider 1:2* dengan menggunakan bahan PCB Roger 5880 untuk aplikasi pada penelitian radar ASR dengan frekuensi 2,8 GHz, dengan *bandwidth* lebih dari 500 MHz yang akan di pasang pada bagian *transmitter* dan *receiver*, posisi penempatan diharapkan di pasang dengan *directional copler* sesudah LNA (*Low Noise Amplifier*) dan sebelum *amplifier*.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan Penelitian Tugas Akhir ini adalah untuk merancang suatu microstrip *2 WAY power divider* dengan penambahan *Gap* berupa jarak antara *port 1* dengan *port 2* dan *3* yang bertujuan meningkatkan *bandwidth* yang terjadi karena pengaruh *coupling* atau lompatan muatan positif ke muatan positif dengan jeda negatif berupa *gap*. *Bandwidth* yang dihasilkan diharapkan ≥ 500 MHz. *Power divider* yang dibuat untuk aplikasi *Air Surveillance Radar* pada frekuensi 2,8 Ghz dengan menggunakan bantuan software CST. Kinerja microstrip yang diinginkan dinyatakan oleh nilai kedua output sebesar -3 dB dengan beda fasa 0° .

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang dan penelitian terkait, maka dapat dirumuskan beberapa masalah ditugas akhir ini yaitu:

1. Dibutuhkannya *power divider* dengan *bandwidth* yang lebar ≥ 500 MHz menggunakan metode *GAP* untuk mendukung sistem antenna radar ASR.
2. Dalam teknologi sistem antenna ASR yang menggunakan metode Array, di butuhkan *power divider* sebagai penyatu atau integrasi dari semua antenna hingga menjadi satu kesatuan, dengan demikian dibutuhkan *power divider* yang *output* phasenya 0° .

1.4 Batasan Masalah

Dengan luasnya ruang lingkup permasalahan pada penelitian *power divider* frekuensi 2,8 GHz 2:1 yang dapat digunakan sebagai *power divider* yang memiliki spesifikasi benar-benar bagus. Oleh karena itu pada penelitian ini diberikan batasan, yaitu:

1. Desain *power divider* dengan susunan 1:2 dan 2:1.
2. *Insertion loss* ± 3 dB.
3. Menggunakan simulator *Software CST Microwave 2019* untuk *power divider* simulasi.
4. Tidak membahas teknologi ASR secara mendalam.
5. Parameter antenna:
 - a. Frekuensi kerja : 2,8 GHz.
 - b. *Bandwidth* : ≥ 500 MHz
 - c. *Insertion loss* : ± 3 dB
 - d. Impedansi Terminal : 50Ω *unbalance*
 - e. *Return loss* : ≥ -10 dB
 - f. Konektor : *SMA Female*
 - g. Fokus pada : S Parameter
 - h. Pengukuran spesifikasi *power divider* dan *power combiner* dengan mengukur *return loss* dan *bandwidth*.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Dalam mempelajari bagaimana cara membuat *power divider* dilakukan pendalaman materi-materi yang berhubungan dengan penelitian tugas akhir. Pendalaman literatur dan pengambilan data dilakukan dengan browsing di internet, dari buku di perpustakaan Telkom University ataupun jurnal yang terkait dengan penelitian Tugas Akhir, konsultasi dengan yang lebih ahli seperti dosen pembimbing, praktisi telekomunikasi khususnya *power divider*, dosen-dosen mata kuliah elektronika dan komunikasi satelit, maupun mahasiswa yang mendalami masalah dalam penelitian tugas akhir ini juga telah dilakukan.

2. Perancangan dan Simulasi

Merancang *power divider* menggunakan *Software CST Microwave 2019* dengan melakukan pengukuran manual dari formula yang telah ada sebelumnya dan selanjutnya proses optimalisasi agar sesuai dengan spesifikasi awal.

3. Realisasi

Pada tahap ini proses pembuatan *power divider* dilakukan dengan proses pembuatan secara manual.

4. Pengukuran

Proses pengukuran dilakukan dengan menggunakan *Network Analyzer* dan *Spectrum Analyzer* untuk mengukur parameter-parameter yang dibutuhkan dalam tugas akhir ini. Seperti *bandwidth*, *return loss*, impedansi dan *insertion loss*.

5. Analisis

Analisis dilakukan setelah dilakukan proses simulasi, realisasi, dan pengukuran. Hal ini dilakukan dengan cara membandingkan antara hasil simulasi dengan hasil pengukuran asli untuk diketahui penyimpangan atau kesalahan sehingga diketahui bagaimana cara untuk mengatasi masalah tersebut.