

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan telekomunikasi Indonesia semakin maju, baik dibidang selular, teknologi kesehatan, tak terkecuali di bidang telekomunikasi satelit. Selain itu, riset dalam bidang ini juga telah banyak dilakukan di perguruan tinggi di dunia. Tren yang berkembang adalah menciptakan teknologi yang efektif dan efisien dengan biaya yang murah. Salah satu yang dikembangkan adalah satelit berukuran nano atau yang sering disebut *nanosatellite*. [1]

Banyaknya komponen RF (radio frekuensi) pada satelit baik pada bagian pembangkit frekuensi, bagian *transmitter* serta bagian *receiver*, maka penulis berharap dapat berkontribusi dengan melakukan salah satu bagian komponen satelit sebagai penelitian tugas akhir. Dibandingkan komponen digunakan di pasaran berasal dari Luar Negeri dan memiliki harga yang relatif mahal. Pada Tugas Akhir ini direalisasikan *coupled line band pass filter* dengan menggunakan bahan PCB jenis FR4 untuk aplikasi pada penelitian nano satelit dengan frekuensi 2425 GHz, dengan *bandwidth* 40 MHz. yang akan di pasang pada bagian *transmitter* sebelum *antenna* dan di bagian *receiver* sesudah antena, posisi penempatan di harapkan di pasang dengan *coupled line band pass filter* setelah *antenna* dan sebelum LNA pada bagian *receiver*.

Teknologi satelit merupakan teknologi yang sangat penting, begitu banyak fungsi satelit yang digunakan guna memenuhi informasi dan kebutuhan manusia bahkan lingkungan alam. Misalnya satelit astronomi yang memiliki peranan untuk melakukan pengkajian terhadap planet, bintang dan lain sebagainya, sedangkan satelit komunikasi yang digunakan untuk tujuan telekomunikasi, siaran radio, dan televisi yang menggunakan frekuensi gelombang mikro, sementara pada satelit pantau bumi digunakan untuk navigasi dan pembuatan peta, syarat masa radio yang memungkinkan pengguna mengetahui kedudukan mereka dengan tepat melalui sistem GPS serta satelit-satelit lainnya seperti satelit cuaca dan satelit militer yang memiliki manfaat yang sangat besar bagi kelangsungan hidup manusia dan bahkan lingkungan.

Untuk dapat menghindari adanya gangguan dengan kanal lain saat melakukan komunikasi, maka dibutuhkanlah sebuah filter yang berfungsi untuk memisahkan spektrum yang luas ini untuk pengiriman dan penerimaan. Unjuk kerja filter mempengaruhi sinyal yang diterima. Filter adalah

sebuah rangkaian yang berfungsi untuk melewatkan suatu pita frekuensi tertentu sekaligus memperlemah semua isyarat di luar pita ini. BPF adalah rangkaian yang melewatkan frekuensi pada daerah tertentu diantara frekuensi *cut-off* pertama dan frekuensi *cut-off* kedua dan meredam frekuensi di luar daerah tersebut.[5]

Coupled line Band Pass Filter merupakan salah satu metode perancangan filter yang paling populer dan dapat diterapkan pada beberapa aplikasi sistem komunikasi *microwave* karena teknik perancangannya sederhana. Resonator yang berdekatan diposisikan sejajar satu sama lain sepanjang setengah dari resonator lainnya. Susunan resonator yang sejajar ini sangat baik untuk merancang filter dengan dimensi yang lebih kecil dibandingkan metode perancangan filter lainnya.[3]

Pada penelitian sebelumnya [1] yang berjudul “*Perancangan dan Realisasi Band Pass Filter Hairpin Line Pada Frekuensi 2.425 GHz menggunakan Substrat Rogers Duroit 5880 untuk Satelit Nano*” telah dibuat Band Pass Filter pada frekuensi kerja 2,425 GHz menghasilkan *bandwidth* 48 MHz. Dan Penelitian [2] mengenai metode Coupled line yang berjudul “*Design and Analysis of Microstrips Coupled – Line Band Pass Filter.*” telah dibuat pada frekuensi kerja S-Band dari 2-4 GHz.

Pada Tugas Akhir ini telah dibuat *Band Pass Filter* menggunakan metode *coupled line* dengan menggunakan bahan dielektrik yaitu FR4 pada frekuensi 2,425 GHz. Metode ini akan memperbaiki kinerja filter pada penelitian sebelumnya dan mendapatkan rentang *bandwidth* sesuai kebutuhan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merancang BPF *coupled line band pass filter* pada frekuensi 2,425 GHz dengan menggunakan mikrostrip *coupled line*. Kinerja BPF yang dirancang di simulasikan dengan Microwave studio CST 2014 dan hasilnya di bandingkan dengan hasil pabrikasi. Baik untuk karekteristik parameter S (*VSWR*, *Return Loss*, *Loss*, impedansi s_{12} dan s_{21}), serta dimensi secara fisik.

1.3 Perumusan Masalah

Pada tugas akhir ini akan dilakukan perancangan, implementasi dan menganalisis kinerja serta melakukan analisa untuk parameter S (sketring). Dalam perancangannya ada beberapa masalah yang mungkin timbul, diantaranya :

- a. Bagaimana mendapatkan karakteristik yang tepat agar *coupled line Band Pass Filter* dapat bekerja pada frekuensi Satelit 2,425 GHz dengan *bandwidth* 40 MHz.
- b. Bagaimana merancang dan mendesain *coupled line Band Pass Filter* sesuai dengan karakteristik yang diinginkan dengan *loss* -3 dB.
- c. Melakukan Analisa terhadap parameter S (sketring) pada filter yang akan di buat.
- d. Bagaimana perbandingan antara simulasi menggunakan *software* dengan pengukuran *coupled line Band Pass Filter* secara langsung.

1.4 Batasan Masalah

Dengan luasnya ruang lingkup permasalahan pada penelitian *coupled line Band Pass Filter* frekuensi 2,425 GHz yang dapat digunakan sebagai *coupled line Band Pass Filter* yang memiliki spesifikasi benar-benar bagus. Oleh karena itu pada penelitian ini diberikan batasan, yaitu:

- a. Desain *coupled line BPF*
- b. Menggunakan simulator CST Microwave 2014 untuk *coupled line Band Pass Filter* simulasi.
- c. Tidak membahas Teknologi Satelit secara mendalam.
- d. Parameter:
 - Frekuensi kerja : 2,425 GHz
 - *Bandwidth* : 40 MHz
 - *Insertion Loss* : ≥ -3 dB
 - *Return Loss* : ≤ -10 dB
 - Impedansi Terminal : 50Ω *unbalance*
 - Konektor : SMA *Female*
 - Fokus pada : S Parameter
 - Pengukuran spesifikasi *coupled line* dengan:
 - Pengukuran Z_{in} , *VSWR*, *Return Loss* dan *bandwidth*

1.5 Metodologi Penelitian

Untuk merealisasikan tugas akhir ini digunakan metode eksperimental dengan tahapan-tahapan sebagai berikut :

a. Studi Literatur

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

b. Simulasi dan Perancangan

Merancang *coupled line Band Pass Filter* menggunakan *Software CST Microwave 2013* dengan melakukan pengukuran manual dari formula yang telah ada sebelumnya dan selanjutnya proses optimalisasi agar sesuai dengan spesifikasi awal.

c. Realisasi

Pada tahap ini proses pembuatan *coupled line Band Pass Filter* dilakukan dengan proses pembuatan secara manual.

d. Pengukuran

Proses pengukuran dilakukan dengan menggunakan *Network Analyzer* dan *Spectrum Analyzer* untuk mengukur parameter-parameter yang dibutuhkan dalam tugas akhir ini. Seperti *Bandwidth*, *VSWR*, impedansi, *Loss* dan *Insertion loss*.

e. Analisis dan evaluasi

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.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini terdiri dari 5 bab yaitu :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang pembuatan tugas akhir, tujuan penulisan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang konsep dasar tentang *coupled line Band Pass Filter* dan *coupled line Band Pass Filter* dan dasar-dasar teori yang mendukung serta melandasi permasalahan yang akan diteliti.

BAB III : PEMODELAN DAN SIMULASI

Bab ini membahas tentang *coupled line Band Pass Filter* yang bekerja pada Frekuensi operasi di 2425 MHz. serta menampilkan rancangan simulasi.

BAB IV : ANALISA HASIL PENGUKURAN DAN SIMULASI

Bab ini berisi tentang pengukuran dari perancangan yang dilakukan serta analisis berdasarkan perbandingan dari simulasi dan hasil pengukuran.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dari hasil kerja dan penelitian yang telah dilakukan beserta rekomendasi dan saran untuk pengembangan topik yang bersangkutan.