

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi di Indonesia, khususnya dalam bidang telekomunikasi berkembang semakin pesat. Salah satu perkembangan teknologi yang sangat penting adalah dengan adanya system radar yang digunakan untuk kepentingan pengawasan pantai. Pemanfaatan teknologi radar merupakan alternative untuk meningkatkan kemampuan dalam mengawasi dan mengamankan perairan pantai. Radar akan mengawasi pergerakan kapal yang memasuki wilayah Indonesia sehingga dapat mencegah aktifitas kapal yang merugikan Negara Indonesia. Pusat Penelitian Elektronik dan Telekomunikasi (PPET) LIPI merancang radar pengawas pantai yang diberi nama (*Indonesia Sea Radar*). Radar ini untuk mengawasi lalu lintas laut sehingga dapat mencegah tindakan yang merugikan warga, dan juga tabrakan kapal apabila hendak merapat ke pelabuhan. *Indonesia Sea Radar* menggunakan Teknologi terbaru di bidang radar yakni *Frequency Modulated Continuous Wave (FMCW)*, system tersebut menerapkan frekuensi gelombang radio berkelanjutan yang stabil dan diatur dengan sinyal modulasi triangular. Dengan demikian, *system* itu akan mengubah secara bertahap dan bercampur bersama sinyal yang terefleksikan dari objek yang hendak dipantau.

System radar pengawasan pantai terdiri atas dua bagian yaitu pemancar dan penerima, dimana pada masing-masing terdapat suatu filter. Pada umumnya, filter adalah melewatkan sinyal masukan pada frekuensi tertentu dan meredam sinyal masukan pada frekuensi lainnya. Setiap system harus memilih interval frekuensi tengah tertentu yang akan memiliki bandpass filter di dalamnya, yang ditandai dengan frekuensi cut-off bawah dan atas. Bandpass filter adalah perangkat yang sangat penting dalam system telekomunikasi, diantaranya untuk aplikasi yang beroperasi pada frekuensi X-Band. X-Band adalah frekuensi gelombang yang range frekuensinya dari 8-12 GHz. Untuk aplikasi radar, filter dibutuhkan untuk memisahkan sinyal informasi dari sinyal deraunya agar didapat sinyal informasi yang sebisa mungkin bersih dari derau, sehingga perlu dilakukan filtering.

Pada frekuensi tinggi perancangan filter menggunakan *lumped element* menyebabkan karakteristik dari induktor dan kapasitor sulit direalisasikan. Oleh karena itu, perancangan filter pada frekuensi tinggi sering menggunakan mikrostrip. Mikrostrip termasuk jenis saluran transmisi yang dibuat menggunakan teknologi PCB, kelebihanannya dalam penggunaan adalah lebih tipis dan lebih ringkas, sangat cocok untuk frekuensi tinggi, dan fabrikasi relative mudah. Disamping kelebihan yang dimiliki filter mikrostrip, filter mikrostrip juga memiliki kekurangan seperti dimensi fisik pada filter, *bandwidth* yang dihasilkan terutama pada frekuensi tinggi dan kerugian daya atau *return loss* yang tinggi. Namun dengan menggunakan metode interdigital pada filter mikrostrip dapat berguna untuk mengatasi permasalahan dimensi fisik pada filter. Pada penelitian sebelumnya, didapatkan hasil filter mikrostrip interdigital dengan dimensi elemen orde sebanyak lima dengan ukuran yang relative lebih kecil (Lugina, 2018).

Selain dimensi filter, *bandwidth* yang rendah dihasilkan pada filter mikrostrip dengan menggunakan metode *open stub* pada resonator. Pada penelitian sebelumnya, penambahan *open stub* pada bandpass filter menghasilkan stop-band rejection pada filter, sehingga dapat menghilangkan frekuensi resonan dan ripple yang tidak diperlukan. Filter bekerja pada frekuensi 9,4 GHz dengan bandwidth yang dihasilkan 60 MHz dengan jarak S1 0,265 mm dan S2 0.2 mm pada jarak tersebut didapatkan parameter sesuai dengan karakteristik filter yang diinginkan (Fauzi, 2012).

Selanjutnya, kerugian daya atau *return loss* yang tinggi pada filter mikrostrip dengan menambahkn *defected ground structure* pada *ground plane*. Pada penelitian sebelumnya, diperoleh hasil nilai dari *return loss* sebesar -10.82 dB dengan frekuensi 1918 MHz didapatkan hasil yang sesuai dengan spesifikasi (Setiawan, 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan performansi filter yang merujuk kepada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh (Lugina, dkk., 2018) dimana penelitiannya menerapkan metode interdigital dan dihasilkan pergeseran yaitu pada parameter frekuensi sebesar 10 GHz, *bandwidth* 1.5 GHz, *return loss* ≤ 10 dB, dan *insertion loss* ≥ 3 dB dengan mengalami pergeseran yaitu

dengan frekuensi yang dihasilkan 10.21 GHz, *bandwidth* sebesar 2.7 GHz, *Insertion loss* 7.65 dB, *Return loss* 16.55 dB.

Melalui hasil yang telah didapatkan pada penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa pada filter mikrostrip interdigital diperlukan penambahan metode *open stub* pada resonator untuk dapat mempersempit nilai *bandwidth*, dan *defected ground structure* pada *ground plane* untuk meningkatkan nilai dari *return loss* dan *insertion loss*. Sehingga, pada penelitian ini, penulis akan menerapkan metode interdigital filter, *open stub* pada resonator, dan *defected ground structure* pada *ground plane* untuk memperoleh parameter yang sesuai dengan spesifikasi.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan Latar Belakang yang dikemukakan di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang bandpass filter *interdigital couple* pada 9,4 GHz ?
2. Bagaimana merancang mikrostrip bandpass filter *interdigital couple* dengan penambahan *open stub* dan DGS untuk Radar Pengawas Pantai menggunakan perangkat lunak CST Studio Suite 2019 ?
3. Bagaimana menganalisis parameter-parameter bandpass filter *interdigital couple* berbasis mikrostrip yang meliputi frekuensi, *bandwidth*, *return loss* dan *insertion loss* ?

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian adalah :

1. Filter yang dirancang melewati frekuensi X-Band dengan jumlah orde lima.
2. Perancangan dan realisasi menggunakan mikrostrip dengan perangkat lunak CST Studio Suite 2019, dengan metode *chebyshev*.
3. Parameter kerja yang akan diukur meliputi frekuensi 9,4 GHz, *bandwidth* 60 MHz, *return loss* ≤ -10 dB dan *insertion loss* ≥ -3 dB dan dengan menggunakan perangkat pengukuran *Spectrum Analyzer*.
4. Metode analisis yang digunakan akan membandingkan antara hasil simulasi dan hasil fabrikasi.

1.4 Perumusan Masalah

Bagaimana merancang dan membangun bandpass filter *interdigital couple* dengan *open stub* dan defected ground structure pada frekuensi X-Band 9,4 GHz untuk di aplikasikan pada radar pengawas pantai menggunakan perangkat lunak CST Studio Suite 2019 berbentuk mikrostrip.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan skripsi ini adalah, untuk merancang dan membangun bandpass filter interdigital mikrostrip dengan parameter yang sesuai dengan spesifikasi bandpass filter interdigital mikrostrip untuk radar pengawas pantai.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk mengembangkan pengetahuan tentang teknologi radar yang berada di Indonesia serta dapat mengetahui pembuatan filter untuk radar dengan menggunakan CST STUDIO 2019 yang menghasilkan bentuk mikrostrip dengan penambahan beberapa metode yang dibutuhkan yang dapat menghasilkan parameter yang diinginkan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan sesuai dengan kebutuhan filter pada radar tersebut.