

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Antena mikrostrip merupakan antena yang sering digunakan pada komunikasi nirkabel, hal ini dikarenakan mikrostrip mudah diaplikasikan hampir di semua tempat di mana antena lain sulit menjangkanya karena mikrostrip memiliki keunggulan dari segi bentuk yang lebih kecil dan ketebalan antena ini hanya satuan milimeter. Dengan bobot yang ringan dan volume yang kecil sehingga memudahkan antena mikrostrip dalam proses fabrikasi.

Walaupun memiliki banyak kelebihan dibandingkan antena lain, namun demikian antena mikrostrip ini juga mempunyai kelemahan yang sangat mendasar, yaitu: *bandwidth* yang sempit, keterbatasan *gain* dan daya yang rendah (Surjati, 2010:1). Namun, kelemahan dari antena bisa diatasi dengan teknik *array* yaitu dengan menyusun beberapa elemen antena mikrostrip yang identik atau sama persis pada *patch*.

Permasalahan akan kembali muncul ketika elemen dari *array* jaraknya saling berdekatan, hal itu akan memunculkan efek *mutual coupling*. *Mutual coupling* adalah interaksi elektromagnetik yang timbul antara elemen antena pada *array* (Hui:1). Banyak yang menghiraukan efek mutual coupling ini, namun jika array yang digunakan sangat banyak dan jaraknya saling berdekatan efek yang ditimbulkan *mutual coupling* dapat menurunkan performa antena.

Efek ini dapat mempengaruhi pola radiasi antena dan juga impedansi input dari antena. Apabila pola radiasi terinterferensi, maka dikhawatirkan akan mempengaruhi polarisasinya juga. Selain itu impedansi input pun bisa tidak *matching* oleh efek yang ditimbulkan dari *mutual coupling* tersebut.

Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mereduksi efek *mutual coupling* salah satunya adalah EBG (*Electromagnetic Band Gap*). EBG didefinisikan sebagai objek yang berbentuk periodik (atau kadang-kadang non periodik) buatan yang mengatur propagasi gelombang elektromagnetik dalam frekuensi band tertentu untuk semua gelombang masukan dalam keadaan polarisasi (Fan, 2009:2). Singkatnya EBG mampu mengontrol polarisasi gelombang elektromagnetik pada *band* tertentu.

Prinsip kerja EBG salah satunya adalah memanfaatkan cara kerja filter LC dimana dengan rangkaian induktansi dan kapasitansi mampu untuk meredam propagasi gelombang yang disebabkan oleh efek *mutual coupling*. Meski tidak terlalu besar, namun redaman *mutual coupling* cukup dibutuhkan untuk *array* dengan frekuensi tinggi dan elemen yang cukup banyak.

Ada banyak beberapa struktur EBG yang dapat digunakan untuk mengurangi efek *mutual coupling*, struktur *mushroom* EBG adalah salah satu EBG yang jarang digunakan karena pembuatannya yang rumit yang memerlukan *via dielectric patch*, sehingga diperlukan struktur *mushroom* yang lebih *simple*.

Pada beberapa aplikasi, efek *mutual coupling* dapat menurunkan performansi antena khususnya aplikasi yang membutuhkan gain yang besar dan pola radiasi yang terarah. Contohnya adalah pada aplikasi radar yang

membutuhkan pola radiasi yang terarah dan akurat, efek *mutual coupling* ini harus dihindari seminimal mungkin.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar masalah yang telah dijelaskan, dapat diidentifikasi latar belakang masalah sebagai berikut:

1. Diperlukan pengembangan untuk mengurangi efek *mutual coupling* pada antena *array* dengan elemen yang banyak.
2. Dibutuhkan antena dengan bentuk fisik yang *compact*, mudah difabrikasi dan memiliki performa yang baik.
3. Performa antena dengan struktur MEBG ditentukan oleh beberapa parameter.
4. Antena yang dirancang sesuai dengan spesifikasi antena mikrostrip pada umumnya pada frekuensi kerja antara 3 GHz.
5. Jarak antena antar elemen pada antena *array* mempengaruhi *mutual coupling*, sehingga jarak yang dipakai pada umumnya adalah $0,5 \lambda$.
6. Antena *array* yang dibuat adalah antena *array* dengan tiga elemen.
7. Penelitian ini memfokuskan meredam *mutual coupling* sehingga besarnya tidak lebih dari -20 dB.

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah pada bab 1.2, perlu membatasi masalah agar memperoleh hasil maksimal, tidak meluas, dan terarah pada judul yang dibahas. Batasan masalah tersebut antara lain:

1. Tolak ukur kinerja antenna yaitu dengan membandingkan antenna mikrostrip *array* tanpa struktur MEBG dengan antenna mikrostrip *array* dengan penambahan struktur MEBG. Perbandingan meliputi saat hasil simulasi dan pengukuran.
2. Parameter yang digunakan dalam simulasi antara lain yaitu *mutual coupling*, *bandwidth*, *return loss*, impedansi input, VSWR, *gain*, dan SLL.
3. Efek mutual coupling yang diukur dan dianalisa adalah parameter S dan impedansi input pada antenna *array*.
4. Tahap simulasi menggunakan CST *Microwave studio suite* 2014, dan pengukuran menggunakan *network analyzer*.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

“Bagaimana mendesain serta menganalisis antenna mikrostrip *array* dengan struktur MEBG dalam keefektifannya mengurangi efek *mutual coupling* pada frekuensi 3 GHz dengan kriteria uji *bandwidth* kurang lebih 50 MHz, VSWR dibawah 1,5 dan *return loss* maksimal -9,45 dB?”

1.5. Tujuan Penelitian

Sesuai masalah yang telah dirumuskan, maka tujuan yang hendak dicapai dalam melakukan penelitian ini adalah mampu mendesain dan menganalisis antenna mikrostrip *array* dengan mengutamakan mengurangi efek *mutual coupling* di bawah -20 dB dengan penambahan struktur MEBG pada frekuensi 3 GHz

dengan kriteria uji *bandwidth* ± 50 MHz, VSWR di bawah 1,5 dan *return loss* maksimal -9,45 dB serta impedansi input ± 50 Ohm.

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi bidang telekomunikasi khususnya bagi perancangan radar dengan memanfaatkan struktur MEBG dapat mengurangi efek *mutual coupling* agar mendapat pola radiasi yang lebih terarah dan juga dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam kuliah teknik antenna.