

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di era telekomunikasi saat ini, sistem komunikasi nirkabel telah banyak mengalami perkembangan. Dan adanya perkembangan pada sistem komunikasi tersebut maka tuntutan akan kebutuhan antena yang sesuai dengan perkembangan teknologi juga semakin meningkat, dan tidak dapat dipungkiri, bahwa antena merupakan bagian yang tak terpisahkan dari sistem komunikasi nirkabel, dan banyak sistem komunikasi nirkabel membutuhkan antena yang memiliki desain yang tidak memakan banyak ruang, harga yang murah dan bahan mudah didapatkan. Dari berbagai persyaratan tersebut, antena mikrostrip yang memenuhi hal yang disyaratkan.

Antena mikrostrip dicetuskan pertama kali oleh Deschamps di Amerika Serikat [6] dan oleh Gutton dan Baissinot di Perancis pada tahun 1955 [9]. Antena ini mulai populer di tahun 1970-an dikarenakan antena ini banyak digunakan untuk kebutuhan militer. Faktor lain yang membuat banyak antena ini menarik perhatian adalah memiliki konfigurasi yang tipis, biaya fabrikasi rendah sehingga bisa dibuat massal, dapat digunakan untuk polarisasi linier maupun sirkuler, mudah untuk diintegrasikan dengan integrated circuits, bisa bekerja pada dua atau tiga frekuensi kerja, saluran catu dapat difabrikasi secara simultan[14].

Terlepas dari karakteristik yang menarik tersebut, antena mikrostrip juga memiliki beberapa kelemahan, yaitu gain dan bandwidth yang rendah dibandingkan antena lainnya. Beberapa metode telah dikembangkan untuk memperbaiki bandwidth & Gain pada antena mikrostrip ini, bandwidth antena adalah lebar sebuah pita frekuensi, kebanyakan dari para peneliti mencari jalan keluar bagaimana cara memperlebar bandwidth pada antena mikrostrip, dari berbagai cara atau metode, salah satu metode yang paling sederhana adalah dengan menambahkan slot pada patch antena mikrostrip [8]. Selain bandwidth juga, gain adalah salah satu kekurangan pada antena mikrostrip, tetapi banyak solusi yang telah di terapkan untuk meningkatkan kinerja gain, salah satunya yaitu dengan metode Defected Ground Structure (DGS), DGS adalah metode pengambilan tembaga pada ground antena, dengan bentuk yang telah ditentukan, dan yang sering digunakan adalah DGS berbentuk Dumbbell.

Dan penggunaan antena ini digunakan pada jaringan LTE (Long Term Evolution), LTE adalah generasi teknologi telekomunikasi seluler, atau yang sering disebut-sebut

adalah generasi ke-4 atau 4G. Menurut standar, LTE memberikan kecepatan uplink hingga 50 megabit per detik (Mbps) dan kecepatan downlink hingga 100 Mbps. Tidak diragukan lagi, LTE akan membawa banyak manfaat bagi jaringan selular.

Dari beberapa penelitian, kebanyakan meneliti dari salah satu teknik antara slot dan DGS, dari sini ingin mencari tahu pengaruh digabungkan antara kedua teknik tersebut terhadap peningkatan bandwidth dan gain antenna.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dalam tugas akhir ini akan memuat bagaimana pengaruh digabungkannya antara DGS dengan Slot pada Patch dengan judul “Implementasi Antena Mikrostrip Segi Empat dengan Teknik Slot dan Defected Ground Structure (DGS) Pada Frekuensi 2.3 GHz”.

1.2 Perumusan masalah

Permasalahan yang dijadikan sebagai fokus studi dalam penelitian terkait penggabungan antara dua metode, yaitu pemberian slot pada patch dan DGS pada ground antenna ini akan mencakup beberapa hal yaitu :

- 1) Bagaimana rancangan antenna mikrostrip patch segi empat untuk frekuensi 2.3 GHz ?
- 2) Bagaimana pengaruh penggabungan antara slot dengan DGS yang diberikan pada antenna yang berfrekuensi 2.3 GHz ?
- 3) Bagaimana hasil fabrikasi antenna yang sesuai simulasi final ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan yang ingin dicapai, yaitu:

- 1) Membuat rancangan antenna mikrostrip rectangular yang dapat bekerja pada frekuensi 2.3 GHz.
- 2) Menganalisis hasil simulasi penggabungan antara slot dan Defected Ground Structure (DGS) pada antenna mikrostrip segi empat di frekuensi 2.3 GHz.
- 3) Membuat antenna sesuai hasil simulasi final.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah dan tujuan penelitian di dalam tahap perancangan antenna ini, dan untuk menentukan arah studi terkait, maka akan dibatasi sejumlah hal dalam penelitian ini yakni diantaranya :

- 1) Antenna yang digunakan adalah jenis antenna mikrostrip patch rectangular.
- 2) Penelitian lebih ditekankan pada bandwidth dan gain antenna.
- 3) Slot yang digunakan pada antenna mikrostrip ini adalah berbentuk strip.
- 4) DGS yang digunakan adalah jenis dumbbell.

- 5) Frekuensi kerja antenna adalah frekuensi kerja Long Term Evolution (LTE) 2.3 GHz.
- 6) Bahan yang digunakan untuk pembuatan antenna adalah Epoxy FR-4.
- 7) Software yang digunakan adalah ansoft HFSS v11.
- 8) Ruang yang digunakan adalah ruang rawan multipath.

1.5 State of the Art

Posisi penelitian pada tugas akhir ini ditunjuk pada gambar 1.1

Gambar 1.1 State of the art

Dalam penelitian oleh Guntur Petrus B.K., Dr.Eng Achmad Munir, Ir. Hardi Nusantara M.T. telah dilakukan desain dan realisasi antenna mikrostrip dengan penggunaan slot yang bekerja pada frekuensi 1.575 GHz untuk aplikasi GPS. Proses desain menggunakan software simulator 3D agar menghasilkan desain antenna yang bekerja pada frekuensi 1.575 GHz. Desain antenna yang direalisasikan memiliki frekuensi kerja yang bergeser sebesar 60 MHz yaitu di 1.635 GHz. Dari pengukuran antenna mikrostrip yang direalisasikan tanpa slot memiliki bandwidth 28 MHz sedangkan antenna mikrostrip yang ditambahkan slot menghasilkan bandwidth 54 MHz, Penambahan antenna mikrostrip dengan slot vertikal memberikan hasil yang lebih baik dibanding dengan penambahan secara horizontal maupun secara diagonal, diketahui bahwa lebar slot, yang terbaik adalah 1 mm dan panjang slot yang terbaik adalah 40 mm [11].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Fauzi ini telah dilakukan studi parametrik antenna mikrostrip slot dengan bentuk lingkaran agar bisa beroperasi pada frekuensi 2,3 GHz (2,3 GHz – 2,4 GHz). Desain antenna ini menggunakan teknik pencatutan CPW (Co Planar Waveguide) sebagai pencatu. Antena yang dibuat dalam penelitian ini memiliki impedansi bandwidth sebesar 400 MHz untuk CPW short end dan 260 MHz untuk CPW Open End Pada $V_{swr} \leq 1,9$ [3].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Azwar Mudzakir Ridwan menunjukan bahwa (Defected Ground Structure) DGS mampu meningkatkan gain pada antenna mikrostrip array. Pada penelitian Azwar ditekankan pada peningkatan gain antenna dengan menggunakan teknik DGS[14]. Menggunakan DGS dengan bentuk dumbbell, karena berinduk pada desertasi Fitri Yuli Zulkifli. DGS dengan bentuk dumbbell adalah DGS yang paling baik saat ini[16].

Pada penelitian Lestari Amirullah didapatkan hasil Bandwidth dan Gain yang meningkat. Dimana hasil dari gain didapatkan 19.134 dB, bandwidth sebesar 60.85 MHz, dan level return loss dapat diperbaiki sebesar 32.77 % [1].

Sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan, keduanya digabungkan antara teknik slot dan (Defected Ground Structure) DGS. Dan diharapkan bandwidth dan gain antenna bisa meningkat dari antenna sebelum digabungkan antara slot dan DGS.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memperoleh tugas akhir yang sistematis dan terarah, maka penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi 6 bab, dengan sistematika urutan penelitian sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, posisi penelitian, metode dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Bab ini berisikan teori yang menjadi dasar pembuatan tugas akhir, yaitu mengenai antenna mikrostrip, parameter umum antenna, teknik penambahan Defected Ground Structure (DGS) dan slot pada antenna mikrostrip.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan penjelasan mengenai kelengkapan yang dibutuhkan dalam perancangan, substrat yang dibutuhkan, penentuan dimensi antenna, dan prosedur perancangan serta algoritma seluruh prosedur penelitian dalam bentuk diagram alir.

BAB IV Perancangan Antena dan Hasil Simulasi

Bab ini berisi mengenai peralatan-peralatan yang digunakan dalam perancangan, prosedur perancangan, dan rancangan antenna mikrostrip segi empat dengan menggunakan slot strip dan penambahan DGS. Rancangan berupa hasil simulasi dengan menggunakan HFSS.

BAB V Pengujian dan Analisis

Bab ini berisi data-data yang didapat dari hasil pengukuran VSWR, pola radiasi, gain dan bandwidth disertai analisa hasil pengukuran antenna serta analisa kesalahan selama pengukuran antenna.

BAB VI Kesimpulan

Bab ini merupakan bab penutup yang berisi tentang kesimpulan isi tugas akhir berdasarkan hasil pengujian dan analisis sistem serta.