

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Antena merupakan salah satu komponen yang penting dalam komunikasi. Seiring dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan manusia yang tidak terbatas, antena yang ada saat ini dituntut untuk mampu bekerja lebih baik dalam kondisi lingkungan propagasi yang beraneka ragam. Dalam komunikasi *wi-fi* contohnya, antena yang telah terpasang pada beberapa perangkat saat ini belum mampu untuk beradaptasi terhadap perubahan kondisi lingkungan. Ketika level daya terima antena turun akibat perubahan kondisi lingkungan, antena yang ada saat ini belum mampu untuk beradaptasi dengan keadaan lingkungan propagasinya. Untuk mengatasi masalah tersebut, dibutuhkan antena yang mampu memperbaiki sistemnya sendiri demi memenuhi kebutuhan layanan komunikasi menjadi lebih baik. Oleh karena itu, mulai dikembangkanlah suatu sistem antena *reconfigurable* yang dapat bekerja pada frekuensi, polarisasi, dan pola radiasi yang beragam sesuai dengan layanan komunikasi yang dibutuhkan.

Pada dasarnya, antena *reconfigurable* merupakan suatu sistem antena yang mampu beradaptasi terhadap perubahan lingkungan propagasinya dengan mengubah-ubah frekuensi, polarisasi, dan pola radiasi kerjanya, sesuai dengan kebutuhan layanan yang akan digunakan. Dalam sistemnya, antena *reconfigurable* menggunakan *switch* untuk dapat melakukan perubahan pola kerja yang diinginkan. Untuk pola radiasi, *switch* berfungsi sebagai saklar *on-off* atas *patch* antena *array* terhadap catuan daya sehingga pola radiasi yang beragam dapat dicapai. Kondisi ini dapat meningkatkan diversitas *gain* karena antena mampu beradaptasi dengan mengubah pola radiasinya sesuai dengan perubahan propagasi lingkungan yang terjadi.

Dalam tugas akhir ini akan dirancang dan diteliti suatu antena mikrostrip *radiation pattern reconfigurable* dengan *patch array* yang memiliki frekuensi kerja 2400 MHz. Antena ini ditujukan untuk aplikasi W-LAN (*Wireless-Local Area Network*) yang mempunyai *range* frekuensi kerja antara 2400 MHz – 2483.5 MHz dengan beberapa variasi pola radiasi yang berbeda. Perubahan kemiringan *beam area* pola radiasi diatur oleh dioda-PIN yang berfungsi sebagai *switch on* dan *off* pada *patch* antena *array*. *Switch* atau saklar yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah dioda-PIN. Dioda-PIN

merupakan sebuah komponen semikonduktor yang beroperasi sebagai resistor variabel pada rangkaian radio frekuensi dan *microwave*[10].

1.2 Tujuan Penelitian

1. Mensimulasikan antena mikrostrip *radiation pattern reconfigurable* dengan menggantikan dioda-PIN sebagai *patch* tersambung dengan ukuran 1×1mm dalam simulasi.
2. Mengimplementasikan *switch* dioda-PIN pada antena yang akan dirancang.
3. Mengetahui pengaruh *switch* dioda-PIN terhadap performansi antena yang akan dirancang.
4. Menganalisa perubahan parameter-parameter antena mikrostrip *reconfigurable* yang akan dirancang seperti: VSWR, *Bandwidth*, Impedansi, Pola Radiasi, Polarisasi, dan *Gain*.

1.3 Perumusan Masalah

1. Bagaimanakah cara mensimulasikan antena mikrostrip *radiation pattern reconfigurable* dengan menggantikan dioda-PIN sebagai *patch* tersambung dengan ukuran 1×1mm pada simulator.
2. Bagaimanakah cara mengimplementasikan *switch* dioda-PIN pada antena yang akan dirancang.
3. Bagaimanakah pengaruh *switch* dioda-PIN terhadap performansi antena yang akan dirancang.
4. Bagaimanakah identifikasi dan hasil analisa parameter-parameter antena yang akan dirancang, hasil analisa meliputi pengukuran VSWR, *Bandwidth*, Impedansi, Pola Radiasi, Polarisasi, dan *Gain*.

1.4 Batasan Masalah

1. Simulasi dilakukan dengan menggunakan simulator CST *Microwave Studio* 2012.
2. Antena yang diimplementasikan adalah antena mikrostrip dengan bentuk persegi delapan (*octagonal*) dengan *patch array*.
3. Tidak membahas sistem *switch* secara detail.
4. Tidak membahas sistem *coupling & array* secara detail.
5. Hanya fokus terhadap variasi perubahan pola radiasi pada setiap *state/ mode*.

6. Pencatutan antena dilakukan dengan menggunakan metoda koaksial *probe*.
7. *Switch* yang digunakan adalah dioda-PIN.

1.5 Metode Penyelesaian Masalah

Pengerjaan tugas akhir ini menggunakan metode eksperimental meliputi :

1. Studi literatur dan eksperimen
Mempelajari dan memahami teori-teori yang mendukung dalam pelaksanaan dan pengerjaan tugas akhir ini dari beberapa referensi buku dan literatur yang mendukung penelitian ini.
2. Penentuan spesifikasi antena
Menentukan parameter kerja antena seperti *VSWR*, *Gain*, *Bandwidth*, Impedansi, dan Pola Radiasi. Parameter tersebut akan menjadi acuan dalam perancangan dan menjadi poin analisis keberhasilan dari realisasi antena.
3. Perancangan dan simulasi
Perancangan dilakukan secara manual menggunakan rumus matematis dengan menggunakan bantuan *software CST Microwave Studio 2012*. Hasil dari simulasi akan diamati dengan kesesuaian spesifikasi awal antena, jika sesuai penelitian maka dilanjutkan ke tahap pabrikan, namun jika belum sesuai akan dilakukan optimasi dan simulasi ulang.
4. Pabrikan
Merupakan proses pencetakan antena yang telah disimulasikan pada *CST Microwave Studio 2012*.
5. Pengukuran
Dilakukan untuk mengetahui kualitas kerja antena yang telah dipabrikan. Hasil pengukuran yang diperoleh akan dibandingkan dengan hasil simulasi.
6. Analisis
Setelah hasil pengukuran diperoleh, kemudian akan dianalisis apakah hasil tersebut sudah memenuhi spesifikasi awal dari perancangan antena atau belum. Hal ini dilakukan untuk mengetahui gambaran dari performa antena.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bagian pendahuluan merupakan uraian dari latar belakang permasalahan, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan Tugas Akhir.

Bab II Dasar Teori

Bab ini berisikan landasan teori yang mendukung penyusunan Tugas Akhir.

Bab III Perancangan dan Realisasi

Bab ini membahas tentang proses perancangan Tugas Akhir ini sesuai dengan pemodelan, serta proses simulasi dengan bantuan simulator CST.

Bab IV Pengukuran dan Analisis

Bab ini berisikan hasil pengukuran dan analisis perbandingan hasil pengukuran dari teori dengan hasil simulasi yang didapatkan. Analisis dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif terhadap parameter-parameter terukur. Hasil analisis akan menjadi dasar dalam pembentukan kesimpulan dari Tugas Akhir.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini merupakan tahap akhir dari penelitian berupa penarikan kesimpulan dari hasil analisis yang diperoleh serta saran yang diharapkan berguna untuk penelitian tahap selanjutnya.