

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi dan informasi semakin cepat mendorong adanya perkembangan teknologi di bidang telekomunikasi yang bertujuan untuk menyampaikan sebuah data informasi dari satu tempat ke tempat lain. Perkembangan teknologi memunculkan adanya pola pikir untuk mampu menciptakan inovasi baru dengan tujuan memudahkan pekerjaan manusia. Dalam bidang telekomunikasi terutama pada sistem komunikasi radar dan navigasi diperlukan sebuah sistem radar yang akurat untuk mendeteksi pergerakan objek. Di sisi lain, wilayah Indonesia yang sangat luas tidak mungkin hanya diawasi oleh manusia saja, sehingga memerlukan suatu sistem terintegrasi yang diaplikasikan dalam bentuk radar [1].

Radar *X-Band* menurut standar IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) bekerja pada spektrum elektromagnetik dengan rentang frekuensi berkisar 8 GHz sampai dengan 12 GHz, di karenakan memiliki rentang frekuensi yang relatif besar maka radar jenis ini lebih sensitif untuk mendeteksi partikel kecil dan menghasilkan gambar yang tajam dengan resolusi tinggi [2]. Umumnya radar *X-band* digunakan untuk radar maritim sebagai fungsi navigasi kapal, yang terkadang dapat digunakan untuk mendeteksi cuaca dengan syarat bekerja pada frekuensi yang sama. Kebutuhan radar cuaca di Indonesia sendiri semakin tinggi berhubungan dengan peramalan cuaca di setiap tempat.

Sistem radar terbagi menjadi dua bagian meliputi unit pemindai dan unit *display*, pada unit pemindai radar berfungsi sebagai unit pemancar sekaligus penerima, sedangkan unit *display* akan memproses sinyal objek agar dapat ditampilkan pada radar *display*. Antena pada radar bertindak sebagai transduser antara propagasi ruang bebas dan propagasi gelombang terbimbing [3]. Antena pada sistem radar dapat menentukan unjuk kerja sistem radar keseluruhan terutama untuk pemrosesan sinyal yang diterima. Pemilihan antena radar harus menyesuaikan spesifikasi dari radar yang dibutuhkan.

Pada penelitian ini akan dilakukan perancangan antenna *array* mikrostrip menggunakan *patch rectangular*. Alasan pemilihan antenna di karenakan memiliki sifat *low profile*, yaitu memiliki bentuk kecil dengan masa yang ringan sehingga mudah difabrikasi. Namun salah satu kelemahan antenna mikrostrip yaitu memiliki *gain* yang kecil [4]. Di sisi lain pemilihan frekuensi kerja 9,5 GHz yang relatif besar akan mengakibatkan dimensi antenna cenderung lebih kecil sehingga memunculkan banyak redaman dari benda lain di sekeliling antenna, di mana akan berpengaruh pada parameter yang dihasilkan.

Dibutuhkan perancangan antenna dengan metode bersusun (*array*) 1x8 bertujuan untuk memperbesar nilai *gain* antenna. Sebuah antenna radar akan membutuhkan *gain* yang tinggi dengan *beamwidth* sempit agar dapat mendeteksi sinyal gema (*echo*) dari pantulan benda [2]. Berdasarkan alasan tersebut, maka judul skripsi penelitian ini adalah “*Analisis Perancangan Antena Mikrostrip menggunakan Patch Rectangular 8 Elemen Susun Linier pada Aplikasi Radar X-Band*”, pada proses simulasi perancangan antenna akan dibantu menggunakan *software CST Studio Suite 2018*.

Di sisi lain, topik skripsi penelitian ini didapatkan dari PT. LEN Industri (Persero) Bandung, dengan tujuan untuk keperluan penelitian pengembangan teknologi khususnya antenna pada radar *X-band*. PT. LEN Industri sebagai salah satu Badan Perusahaan Milik Negara (BUMN) mengembangkan bisnis dan produk dalam bidang elektronika untuk industri dan prasarana, serta sudah memproduksi berbagai peralatan elektronik salah satunya adalah radar. Diharapkan model antenna pada penelitian ini dapat mendekati fungsi kerja antenna untuk radar *X-band*, sehingga dapat dijadikan sebuah referensi dalam proyek pembuatan antenna radar *X-band* mendatang dengan mengacu pada beberapa standar yang telah ditentukan.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang dibahas pada penelitian ini berkisar pada perancangan antenna *array* mikrostrip 8 elemen menggunakan *patch rectangular*, di mana secara rinci permasalahan ini mengenai :

- 1) Bagaimana persyaratan antenna yang diperlukan untuk diterapkan pada radar *X-band* ?

- 2) Bagaimana cara merancang antenna mikrostrip *linear array* 8 elemen untuk bekerja pada radar *X-band* ?
- 3) Bagaimana pengaruh kinerja antenna menggunakan metode *array* dan penambahan metode *mitered-bends* pada saluran antenna ?
- 4) Bagaimana perbandingan kinerja antenna hasil simulasi dengan hasil pengukuran *prototype* antenna ?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan-batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Perancangan antenna mikrostrip menggunakan *patch* berbentuk *rectangular* yang disusun linier 8 elemen menggunakan frekuensi kerja 9,5 GHz.
- 2) Antenna dirancang menggunakan material substrat *Rogers R04003C* dengan konstanta dielektrik relatif (ϵ_r) = 3,55.
- 3) Persyaratan perancangan antenna meliputi *return loss* ≤ -20 dB untuk meminimalisir daya yang hilang saat fabrikasi, *gain* $\geq 8,0$ dBi dan *bandwidth* ≥ 225 MHz.
- 4) Perancangan antenna pada penelitian ini mencakup proses simulasi dan realisasi atau fabrikasi *prototype* antenna. Fabrikasi hanya dilakukan satu kali, serta antenna belum mencakup diaplikasikan secara riil pada radar *X-band*.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Mengetahui persyaratan antenna yang diperlukan pada radar *X-band* sesuai standar. Hasil penelitian ini diharapkan mendekati fungsi dari kinerja antenna yang dibutuhkan untuk radar *X-band*.
- 2) Melakukan perancangan antenna mikrostrip *linear array* 8 elemen yang bekerja pada radar *X-band*.
- 3) Menganalisis kinerja dari metode yang digunakan pada perancangan antenna mikrostrip mencakup metode *array* dan metode *mitered-bends* pada saluran antenna.

- 4) Mengetahui perbandingan kinerja pada antenna yang dirancang meliputi perbandingan kinerja antenna hasil simulasi maupun adanya deviasi pada hasil pengukuran kinerja *prototype* antenna untuk diterapkan pada radar *X-band*.

1.5 MANFAAT

Penelitian ini diharapkan memberikan gambaran mengenai tahapan perancangan antenna dan persyaratan yang diperlukan antenna untuk mendukung penerapannya pada sistem radar *X-band*. Mengetahui kebergantungan antar karakteristik dari parameter antenna yang peroleh dari hasil simulasi dan pengukuran *prototype* antenna, serta menganalisis pengaruh dari metode yang digunakan pada perancangan antenna dengan tujuan meningkatkan performansi untuk memenuhi standar penerapannya. Persyaratan parameter antenna disesuaikan berdasarkan spesifikasi radar *X-band* menggunakan standar IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*). Diharapkan hasil perancangan antenna pada penelitian skripsi ini dapat dijadikan sebagai referensi dalam proyek pembuatan antenna radar *X-band* mendatang, setidaknya antenna hasil penelitian ini diharapkan dapat mendekati fungsi kerja dari antenna yang dibutuhkan pada radar *X-band*.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan skripsi ini terbagi dalam lima bab, sebagai berikut :

Bab 1 Pendahuluan

Pada bagian ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

Bab 2 Dasar Teori

Bagian ini membahas mengenai kajian pustaka dari penelitian-penelitian terdahulu, serta dasar teori mencakup antenna mikrostrip, metode perancangan yang akan digunakan pada simulasi antenna, dan pembahasan mengenai sistem radar *X-band*.

Bab 3 Metode Perancangan dan Simulasi Antena

Bab ini membahas mengenai perlengkapan yang dibutuhkan dalam perancangan antenna, mencakup substrat yang digunakan, penentuan dimensi antenna,

metode yang digunakan, dan tahapan perancangan antenna melalui *flowchart* perancangan sekaligus menampilkan hasil dari simulasi perancangan antenna.

Bab 4 Fabrikasi, Pengukuran dan Analisis Antena

Bagian ini menjelaskan hasil fabrikasi antenna berdasarkan desain akhir simulasi, serta menganalisis adanya deviasi dari perbandingan kinerja antenna hasil pengukuran terhadap hasil simulasi.

Bab 5 Kesimpulan

Bab ini berisi poin-poin penting dari keseluruhan isi skripsi, meliputi kesimpulan dari hasil keseluruhan perancangan antenna dan saran untuk pengembangan perancangan antenna ke depannya.