

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

*Air Surveillance Radar* (ASR) merupakan sebuah radar pengintai yang berfungsi untuk mendeteksi dan melacak pesawat dengan volume yang besar. Saat ini, aplikasi ASR banyak digunakan untuk radar pengawasan udara oleh kalangan penerbangan sipil. Pada dasarnya, setiap radar ASR memiliki keterbatasan untuk mendeteksi pesawat yang berukuran *radar cross section* (RCS) sangat kecil. RCS merupakan kemampuan suatu pesawat untuk merefleksikan sinyal kembali ke radar. Tentunya ini sangat penting bagi radar, karena semakin besar pantulan sinyal diterima oleh radar, maka semakin mudah mendeteksi suatu target. Selain itu, ASR banyak bekerja pada pita frekuensi tinggi seperti S-band, dan X-band, hal ini membuat kapasitas jangkauan radar semakin pendek. Oleh sebab itu, banyak pesawat siluman memanfaatkan hal tersebut untuk terbang tinggi agar terhindar dari jangkauan radar.

Perusahaan elektronik rusia *Nizhny Novgorod Research Institute of Radio Engineering* (NNIIRT) mengembangkan pembuatan radar untuk mendeteksi pesawat siluman Amerika Serikat. Salah satu radar yang dikembangkan adalah P-18 *modernization*. Radar tersebut bekerja pada pita frekuensi rendah, hal ini merupakan solusi optimal untuk mengatasi persoalan jangkauan radar dan jalan keluar dalam mendeteksi pesawat siluman RCS sangat kecil. Hal ini dibuktikan dalam penelitian jurnal oleh Qi Shen menyebutkan bahwa “Radar VHF memiliki karakter yang sangat baik dalam hal *long Range, low cost, anti-stealth*” [1].

Di sisi lain, dalam pembuatan suatu radar membutuhkan biaya yang sangat mahal, faktor yang mempengaruhi yaitu pemilihan frekuensi serta ukuran antenna. Michelson menyebutkan bahwa “pemilihan frekuensi dan ukuran antenna dapat menghemat biaya berturut-turut sebesar 27 % dan 9%” [2]. Jika militer Indonesia ingin memiliki radar sendiri, maka yang paling baik dilakukan adalah pembuatan radar berjenis VHF.

Kualitas Radar buatan luar negeri tentu sangatlah baik, hal tersebut berbanding lurus biaya yang ditawarkan, namun hal itu belum bisa menjamin kinerja suatu

radar dengan baik, sesuai kondisi geografis wilayah Indonesia. Kendala ini dapat diatasi jika radar tersebut dapat diproduksi sendiri di dalam negeri, dengan demikian biaya yang diperlukan untuk pengadaan maupun pemeliharaan dapat ditekan secara signifikan.

Saat ini, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) sedang mengembangkan riset pembuatan radar salah satunya yaitu *Air Surveillance Radar (ASR)* untuk sistem pertahanan militer. Pada penelitian sebelumnya radar ini sudah pernah dibuat oleh negara Rusia. Negara tersebut membuat model radar P-12, P-18, P-18Mh2 dan 1L119 Nebo SVU [4]. Penelitian ini, hanya fokus bagaimana merancang pembuatan desain antena radar yang sesuai dengan kriteria permasalahan di atas.

Pada Tugas Akhir ini telah dirancang antena untuk radar *surveillance* dengan mengikuti bentuk antena pada radar P-18 [4]. Radar P-18 ini, memiliki desain berbentuk *stack* antena *yagi*  $8 \times 2$  yang dapat bekerja pada range frekuensi VHF (30-300 MHz) dengan frekuensi tengah 150 MHz. Tujuan dari susunan ini adalah untuk mendapatkan *Gain* besar, sehingga dapat mendeteksi target *range* yang lebih jauh.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian dalam Tugas Akhir ini adalah,

1. Merancang desain *single* dan *array antenna yagi* berdasarkan spesifikasi telah tentukan.
2. Fabrikasi *single antena yagi*.
3. Dapat menganalisis performansi kinerja antena sebelum dan sesudah optimasi.

## 1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah,

1. Bagaimana perancangan *single* dan *array antenna* berdasarkan spesifikasi sebelum dan sesudah optimasi.
2. Bagaimana hasil perancangan *single* dan *array antenna* pada simulasi *software*.
3. Bagaimana proses perakitan *single antenna*.
4. Bagaimana hasil analisa perancangan, simulasi dan perakitan antena.

## **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah,

1. Antena yang dirancang adalah *single* dan *array antenna yagi*
2. Simulasi menggunakan bantuan *software CST Microwave Studio 2018*.
3. Parameter pengukuran antena frekuensi, *Return Loss*, VSWR dan *Gain*.
4. Fabrikasi hanya dilakukan pada *single antenna yagi*, adapun untuk *array antenna* tidak dilakukan.

## **1.5 Metode Penelitian**

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut,

### **1. Studi Literatur**

Studi Literatur dengan mempelajari spesifikasi kebutuhan *array antenna* untuk *Air Surveillance Radar (ASR)* serta karakteristik *array antenna* yang akan dirancang. Proses pembelajaran materi dilakukan dengan kajian berbagai sumber pustaka baik berupa buku, artikel, web, maupun jurnal ilmiah yang banyak didapat secara bebas.

### **2. Perancangan dan Simulasi**

Proses perancangan dan simulasi antena dilakukan dengan menggunakan *software* simulasi *CST Microwave Studio* untuk akurasi dan ketelitian pada saat simulasi sehingga memperoleh hasil sama setelah dilakukan di fabrikasi antena.

### **3. Realisasi**

Proses realisasi antena dalam bentuk fabrikasi dengan dimensi yang telah diperoleh dari hasil simulasi.

### **4. Pengukuran**

Proses pengukuran dilakukan dengan dua tahap yaitu pengukuran untuk mengukur frekuensi, VSWR, *Return Loss* dan *Gain*.

### **5. Analisis**

Analisis dilakukan setelah proses perancangan, simulasi, realisasi, dan pengukuran dikerjakan. Analisis yang membandingkan hasil pengukuran dengan hasil simulasi pada antena.