

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Drone atau UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) yang dapat dikendalikan secara nirkabel pada jarak yang relatif jauh dengan RC (*Radio Control*) kini telah berkembang sangat pesat. Penggunaan drone sebagaimana telah diatur oleh Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia nomor PM 90 tahun 2015 memberikan izin penggunaan drone oleh berbagai pihak seperti seseorang, sekelompok orang (komunitas hobi), organisasi, instansi swasta atau instansi pemerintah. Namun, penggunaan drone yang sangat luas diperlukan keamanan pada suatu wilayah tertentu untuk mencegah terjadinya masalah yang ditimbulkan oleh drone seperti, pelanggaran privasi suatu wilayah tertentu, pengambilan gambar tanpa izin, melakukan sabotase, penyerangan, bahkan pengeboman yang mengakibatkan kerusakan atau kerugian besar.

Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan yang dapat ditimbulkan oleh drone adalah dengan memanfaatkan interferensi gelombang yang bertemu pada kanal frekuensi yang sama. Sehingga gelombang frekuensi dapat mengacaukan sinyal kendali jarak jauh RC yang tidak bisa lagi digerakkan sesuai keinginan pemiliknya dan potensi ancaman mampu dinetralisir. Frekuensi yang digunakan untuk kendali RC nirkabel sangat umum yaitu pada pita frekuensi 1,5 GHz untuk aplikasi *Global Navigation Satellite System* (GNSS) pada spektrum L1, sedangkan 2,4 GHz dan 5,8 GHz untuk aplikasi Wi-Fi. Dengan mengetahui pita frekuensi pada drone, maka akan lebih mudah untuk mengacaukan dan mengambil alih drone.

Alat pengacau sinyal frekuensi tersebut adalah jammer anti-drone yang bekerja pada pita frekuensi RC drone. Jammer anti-drone yang ada di pasaran umumnya memiliki kekuatan atau gain yang bervariasi dengan jarak jangkauan 1000 meter sampai 2000 meter. Dalam hal ini, perlu disesuaikan jarak target dengan drone sasaran. Peningkatan gain akan efektif menggunakan antena directional. Antena Mikrostrip Log Periodik Dipol Array (MLPDA) merupakan salah satu jenis antena yang dapat dikembangkan pada teknologi jammer anti-drone. Dukungan

antena MLPDA akan sangat membantu dalam merancang peningkatan kekuatan (gain) untuk jammer anti-drone. Daya pancar yang tetap dapat memperhatikan jarak antara drone dan alat jamming, sehingga masa penggunaan baterai relatif cepat habis.

Pada penelitian sebelumnya [1] yang dilakukan oleh Swetha Velicheti, Santosh Pavada, Dr.P.Mallikarjuna Rao, Dr.M.Satya Anuradha pada jurnal yang berjudul “Investigations of Printed Log Periodic Dipole Array Antenna With Different Substrate Materials” menghasilkan rancangan antenna mikrostrip log periodik yang memiliki rentang frekuensi antenna 2 – 4 GHz, menggunakan material substrat FR-4, ARLON, dan RT Duroid 5880, kemudian data log periodik menggunakan faktor skala  $\tau = 0,9$  dan faktor jarak  $\sigma = 0,166$ . Proses simulasi menggunakan software CST. Antena memiliki jumlah elemen 12. Kemudian menghasilkan bandwidth 2,5 GHz, dan gain 7,7 dBi.

Pada penelitian sebelumnya [2] yang dilakukan oleh Swetha Velicheti dan Mallikarjuna Rao Prudhivi pada jurnal yang berjudul “Design of Log Periodic Dipole Array with FEM and FDTD Based Analysis for GSM, PCS, Industry Standard Medical and Wi-Fi Communication Applications” menghasilkan rancangan antenna mikrostrip log periodik yang memiliki rentang frekuensi antenna 0,8 – 2,5 GHz, menggunakan material substrat FR-4, kemudian data log periodik menggunakan faktor skala  $\tau = 0,89$  dan faktor jarak  $\sigma = 0,17$ . Proses simulasi menggunakan software CST. Antena memiliki jumlah elemen 19. Kemudian menghasilkan bandwidth 1,7 GHz gain 6,2 dBi.

Pada penelitian sebelumnya [3] yang dilakukan oleh Keyur K. Mistry, Pavlos I. Lazaridis, Zaharias D. Zaharis, dan Tian Hong Loh pada jurnal yang berjudul “Design and Optimization of Compact Printed Log-Periodic Dipole Array Antennas with Extended Low-Frequency Response” menghasilkan rancangan antenna mikrostrip log periodik yang memiliki rentang frekuensi antenna 0,7 - 8 GHz, menggunakan material substrat FR-4, kemudian data log periodik menggunakan faktor skala  $\tau = 0,89$  dan faktor jarak  $\sigma = 0,17$ . Proses simulasi menggunakan

software CST. Antena memiliki jumlah elemen 25. Kemudian menghasilkan gain 5,5 dBi.

Pada penelitian ini, perancangan antena berada pada rentang frekuensi antena 2 – 4 GHz, menggunakan material substrat FR-4, faktor skala  $\tau = 0,935$  dan faktor jarak  $\sigma = 0,174$  serta metode simulasi menggunakan software CST.

### **1.2. Perumusan Masalah**

Beberapa perumusan masalah dalam penyusunan penelitian :

1. Berapa parameter operasi sistem perangkat jammer anti-drone?
2. Bagaimana parameter antena yang diperoleh untuk memenuhi target?

### **1.3. Pembatasan Masalah**

Beberapa pembatasan masalah dalam penyusunan penelitian perancangan antena Mikrostrip Log Periodik Dipol Array (MLPDA), yaitu merancang antena melalui simulasi menggunakan perangkat lunak CST yang beroperasi pada frekuensi jammer anti-drone 2,4 GHz, jenis material substrat FR-4 (*epoxy*), serta nilai bandwidth return loss  $\leq 10$  dB dan VSWR 1 - 2.

### **1.4. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh rancangan antena beroperasi di frekuensi 2,4 GHz guna mendukung perkembangan teknologi jammer anti-drone. Antena memiliki struktur yang terdiri dari patch dipol dan saluran transmisi menggunakan teknik log periodik dengan kemampuan gain maksimal 8 dBi dan beamwidth mendekati  $60^\circ$ .

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai nilai kontribusi dalam bentuk pemodelan antena Mikrostrip Log Periodik Dipol Array (MLPDA) yang memiliki bandwidth broadband sehingga dapat diimplementasikan sebagai teknologi jammer anti-drone.

## 1.6. Metodologi Penelitian

Langkah penelitian yang digunakan pada perancangan antenna MLPDA menggunakan metode sebagai berikut.

### 1. Perancangan

Pada tahap ini menentukan rentang frekuensi antenna log periodik pada spektrum broadband, kemudian analisa struktur antenna mengenai saluran transmisi dan elemen dipol antenna MLPDA.

### 2. Simulasi

Pada tahap ini dilakukan proses simulasi menggunakan software CST dengan tujuan memperoleh hasil parameter dari rancangan antenna. Parameter antenna yang dihasilkan seperti, bandwidth, VSWR, input impedansi, pola radiasi, gain, dan beamwidth.

## 1.7. Sistematika Penulisan

Untuk memberikan kemudahan dalam memahami laporan penelitian ini, penulisan dibagi dalam beberapa bagian, yaitu:

### **BAB I      Pendahuluan**

Menjelaskan tahapan awal dari penulisan yang dimulai dari latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan sistematika penulisan.

### **BAB II     Antena Mikrostrip Teknologi Jammer Anti-Drone**

Menjelaskan mengenai sistem pertahanan anti-drone, arsitektur transmitter jammer anti-drone, parameter antenna, antenna log periodik, dan antenna mikrostrip seperti saluran transmisi, teori MLPDA, teknik pencatutan, dan DGS.

### **BAB III    Perancangan Antena Mikrostrip Log Periodik Dipol Array**

Menjelaskan mengenai studi literatur penelitian antenna MLPDA seperti material substrat, analisa struktur antenna, dan simulasi antenna menggunakan software CST untuk mendapatkan parameter antenna.

#### **BAB IV    Analisa Hasil dan Pembahasan Perancangan Antena Mikrostrip Log Periodik Dipol Array**

Menjelaskan mengenai analisa parameter antena berdasarkan hasil simulasi seperti bandwidth, VSWR, dan input impedansi, pola radiasi, gain, dan beamwidth.

