

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Rudal atau peluru kendali adalah senjata yang dihantarkan menuju sasaran melalui proses penerbangan. Untuk mendapatkan waktu mencapai sasaran yang singkat umumnya mempunyai pendorong berbasis roket. Pada sistem rudal terdapat 2 moda untuk dapat mencapai sasaran, yakni secara balistik (hukum fisika tentang benda jatuh) atau dengan menggunakan daya angkat aerodinamis. Moda kedua menghasilkan rudal lebih efisien, terutama jika menggunakan motor yang menggunakan oksigen dari atmosfer (*air-breathing engine*), dan mudah dikendalikan, karena kecepatannya lebih rendah. Karena terbang pada trayektori datar, rudal moda ini disebut rudal jelajah (*cruise missile*).

Salah satu contoh teknologi komunikasi yang saat ini sedang berkembang pesat pada bidang militer yaitu teknologi kendali roket, baik di luar maupun dalam negeri sedang berlomba melakukan kegiatan penelitian di bidang roket. Di dalam negeri sendiri sedang dikembangkan “pengembangan teknologi roket sonda menuju roket peluncur satelit” oleh lembaga penerbangan dan antariksa nasional – LAPAN. Dalam hal ini LAPAN belum melakukan penelitian kearah kendali roket tersebut, sehingga perlu adanya penelitian pendukung untuk kebutuhan roket nasional tersebut. Dalam hal ini penulis bermaksud mengembangkan antena yang dapat di tempat kan di roket sebagai media pengendali roket tersebut <sup>[1]</sup>.

Antena yang dibutuhkan untuk digunakan pada sistem ruket dan rudal kendali adalah antena yang mampu mencoverage area dengan sudut  $360^\circ$  yang menghasilkan polaradiasi *omnidirectional* dengan *gain* yang tinggi dan *bandwidth* yang lebar. Antena yang cocok dengan spesifikasi yang dibutuhkan untuk perangkat ini adalah antena monopole, dimana antena monopole memiliki pola radiasi omnidirectional dan memancarkan atau menerima gelombang secara merata pada sudut tertentu <sup>[2]</sup>. Namun antena monopole memiliki kekurangan yaitu *gain* yang sangat kecil dan *bandwidth* yang terbatas, sehingga tidak memungkinkan mencover area yang luas <sup>[2]</sup>, untuk mengatasi masalah ini dapat digunakan antena mikrostrip dengan menggunakan teknik array untuk meningkatkan *gain* yang dibutuhkan.

Pada proyek akhir ini dibuat Antenna Mikrostrip Array seris feed untuk mengatasi kekurangannya sehingga antenna yang dibuat berukuran kecil namun memiliki spesifikasi *bandwidth* yang lebar. Pada penelitian untuk mendapatkan *gain* yang cukup tinggi digunakan teknik pencatu yaitu teknik pencatu mikrostrip dan teknik pencatu series feed array, teknik tersebut digunakan untuk dapat menghasilkan *gain* yang tinggi dalam satu sektor nya. Antena setiap sektor akan di susun sebanyak 4 sisi melingkar.

Perancangan antenna ini menggunakan bahan substrat FR4, karena bahan material ini mudah didapatkan dan difabrikasi secara massal, murah dan mudah dalam pengintegrasian.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari perancangan antenna dalam proyek akhir ini adalah membuat rancang bangun Antena Mikrostrip array seris feed 3 x 2 yang dapat bekerja pada frekuensi 3 GHz, dengan lebar *bandwidth* yang diharapkan sebesar 100 MHz, return loss < -10 dB dan gain minimum 3 dB untuk memenuhi kebutuhan penelitian roket dan rudal kendali menggunakan substrat FR4 untuk aplikasi *Up Link Evolved Seasparrow Missile* (ESSM) roket MK104 dengan menggunakan simulasi dan perancangan *software* CST Studio Suite.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang dan penelitian terkait, maka dapat dirumuskan beberapa masalah proyek akhir ini, yaitu:

1. Melakukan perancangan dan pembuatan antenna Mikrostrip array seris feed 3 x 2 yang bekerja pada rentang frekuensi center 3 GHz, *Bandwidth*  $VSWR \leq 2$  (100 MHz), *return loss*  $\leq -10$ dB.
2. Membuat *hardware* dari perancangan antenna tersebut dan dapat direalisasikan sesuai kegunaan dari alat tersebut.
3. Melakukan pengukuran terhadap *hardware* untuk melakukan perbandingan dengan perhitungan dalam perancangan.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Proyek Akhir ini digunakan karena sesuai dengan pengalokasian antena aplikasi *up link evolved seasparrow missile* (ESSM) roket MK104, adapun batasan masalah pada proyek akhir ini antara lain sebagai berikut:

- a. Spesifikasi antena yang diinginkan:
  - Bahan Substrat : FR4 Epoxy
  - Frekuensi kerja : 3 GHz
  - Bandwidth : 100 MHz
  - VSWR : < 2
  - Return Loss : < -10
  - Impedansi : 50  $\Omega$
  - Gain : > 10 dBi
- b. Menggunakan jenis mikrostrip.
- c. Menggunakan *software CST Studio Suite 2019* untuk perancangan dan simulasinya.

## 1.5 Metode Penelitian

Dalam mengerjakan Proyek akhir ini digunakan metode eksperimental dengan tahapan-tahapan sebagai berikut :

- a. Studi Literatur

Studi ini bertujuan mempelajari objek penelitian, dalam hal ini adalah *Antena*. Dalam merancang antena array series feed aplikasi *up link evolved seasparrow missile* (ESSM) roket MK104 diperlukan pedalaman materi. Sumber materi dalam penelitian ini adalah jurnal, buku referensi, *paper*, dan informasi-informasi yang berada di internet terkait dengan penelitian ini.

- b. Simulasi dan Perancangan

Simulasi dan perancangan dilakukan di *Software CST Studio Suite 2019*, dalam proses perancangan sebelumnya melakukan pengukuran atau perhitungan manual dari formula yang ada, dan setelah perancangan akan dilakukan optimalisasi agar sesuai dengan spesifikasi antena yang dirancang.

- c. Realisasi

Pada tahap ini proses pembuatan dalam merancang antena array series feed aplikasi *up link evolved seasparrow missile* (ESSM) roket MK104 dilakukan dengan proses pembuatan secara manual.

d. Pengukuran

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *Network Analyzer* dan *Spectrum Analyzer* untuk mengukur parameter-parameter yang dibutuhkan dalam proyek akhir ini seperti *Bandwidth*, *VSWR*, impedansi, *Return Loss*. Dan menggunakan spectrum dan signal generator untuk mengukur *gain*, polarisasi, dan polaradiasi.

e. Analisis dan evaluasi

Analisis dilakukan setelah dilakukan proses simulasi, realisasi, dan pengukuran. Hal ini dilakukan dengan cara membandingkan antara hasil simulasi dengan hasil pengukuran asli untuk diketahui penyimpangan atau kesalahan sehingga diketahui bagaimana cara untuk mengatasi masalah tersebut.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah :

### **BAB I Pendahuluan**

Berisi latar belakang, tujuan penulisan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penelitian yang memuat susunan penulisan penelitian ini.

### **BAB II Dasar Teori**

Terdiri atas dasar teori antena *array series feed* aplikasi *up link evolved seasparrow missile* (ESSM) roket MK104, antena, serta teori antenna yang berkaitan dengan penelitian ini

### **BAB III Perancangan Sistem Antena**

Berisi mengenai langkah-langkah yang digunakan untuk mendesain antena *array series feed* aplikasi *up link evolved seasparrow missile* (ESSM) roket MK104, hasil perhitungan antena dengan menggunakan simulator, dan batasan yang telah ditentukan sebelumnya

### **BAB IV Hasil Perancangan dan Analisa Antena**

Berisi tentang hasil pengukuran antena secara langsung dan analisa perbandingan antara pengukuran antena secara langsung dengan simulasi

### **BAB V Kesimpulan dan Saran**

Berisi kesimpulan proyek akhir dan saran mengenai proyek akhir untuk memperbaiki kesalahan yang terjadi pada proyek akhir.