

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

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 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 dalam 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 tempatkan di roket sebagai media pengendali roket tersebut [1].

Antena yang dibutuhkan untuk digunakan pada sistem roket dan rudal kendali adalah antena yang mampu menjangkau area dengan sudut 360° yang menghasilkan pola radiasi *omnidirectional* dengan gain yang tinggi dan bandwidth yang lebar. Antenna 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[2]. Namun antena monopole memiliki kekurangan yaitu gain yang sangat kecil dan bandwidth yang

terbatas sehingga tidak memungkinkan menjangkau area yang luas[2]. Untuk mengatasi masalah ini dapat digunakan antena mikrostrip dengan menggunakan teknik array untuk meningkatkan gain yang dibutuhkan.

Pada Tugas Akhir ini dibuat Antenna Mikrostrip Array seris feed yang memiliki pola radiasi direksional untuk mengatasi kekurangannya sehingga antena 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 untuk dapat menghasilkan gain yang tinggi dalam satu sektor nya. Perancangan antena ini menggunakan bahan substrat FR4 karena bahan material ini mudah didapatkan dan difabrikasi secara massal, murah dan mudah dalam pengintegrasian.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari perancangan antena dalam Tugas Akhir ini adalah membuat rancang bangun Antena Mikrostrip array seris feed 4x2 yang dapat bekerja pada frekuensi 3,1 GHz, dengan lebar bandwidth yang diharapkan sebesar 100MHz, return loss < -10 dB dan gain minimum 3 dB untuk memenuhi kebutuhan penelitian roket dan rudal kendali menggunakan substrat FR4 untuk memenuhi kebutuhan untuk aplikasi up link evolved seasparrow missile roket MK104 dengan menggunakan *software* simulasi.

1.3. Rumusan Masalah

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

1. Melakukan perancangan dan pembuatan Antena Mikrostrip array seris feed 4x2 yang bekerja pada rentang frekuensi tengah 3,1 GHz, Bandwidth VSWR \leq - 10 dB.

2. Membuat *Hardware* dari perancangan Antena tersebut dan dapat direalisasikan sesuai kegunaan dari alat tersebut.
3. Melakukan pengukuran terhadap *Hardware* untuk membandingkan dalam perhitungan dengan perancangan.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini digunakan karena sesuai dengan pengalokasian antena aplikasi *uplink evolved seasparrow missile*, batasan masalahnya antara lain:

1. Melakukan perhitungan dimensi pada antena yang akan dirancang menggunakan rumus-rumus perhitungan dimensi.
2. Perancangan dan optimasi pada dimensi antena dilakukan dengan menggunakan *software* simulasi.
3. Melakukan analisis terhadap hasil perancangan yang dilakukan pada *software* simulasi.
4. Melakukan pengukuran terhadap antena realisasi untuk menganalisis hasil antena realisasi terhadap antena simulasi.
5. Tidak membahas mengenai penempatan posisi, bentuk dan karakteristik antena pada roket yang akan digunakan.

1.5. Metode Penelitian

1. Studi Literatur

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

2. Perancangan dan Simulasi

Perancangan dan Simulasi dilakukan menggunakan *Software* simulasi, dalam proses perancangan sebelumnya melakukan pengukuran manual dari formula yang ada dan setelah perancangan akan dilakukan optimasi agar sesuai dengan spesifikasi antena yang dirancang.

3. Realisasi

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

4. Pengukuran

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *Network Analyzer* dan *Spectrum Analyzer* untuk mengukur parameter-parameter yang dibutuhkan dalam Tugas Akhir ini. Seperti *Bandwidth*, *VSWR*, *Impedansi*, *Loss* dan *Insertion loss*. Dan menggunakan *Spectrum* dan *Signal Generator* untuk mengukur gain, polarisasi dan pola radiasi.

5. Analisis dan Hasil

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 mengatasi masalah tersebut.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian pada buku tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

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

BAB II Dasar Teori

Bab ini berisi dasar teori mengenai antena array series feed aplikasi up link evolved seasprow missile (ESSM), antena, serta teori antena yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB III Desain Sistem Antena

Bab ini berisi mengenai langkah-langkah yang digunakan untuk mendesain antena array series feed aplikasi up link evolved seasprow missile (ESSM), hasil perhitungan antena dengan menggunakan simulator, dan batasan yang telah ditentukan sebelumnya.

BAB IV Hasil Perancangan dan Analisa Antena

Bab ini berisi tentang hasil pengukuran antena secara langsung dan analisa perbandingan antara pengukuran antena secara langsung dengan simulasi.

BAB V Kesimpulan

Bab ini berisi kesimpulan dari tugas akhir ini dan saran mengenai tugas akhir untuk memperbaiki kesalahan dan melakukan pengembangan yang ada pada tugas akhir.