

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia pertelekomunikasian mulai diterapkan berbagai macam aplikasi. Salah satunya aplikasi Radar.

Radio Detection and Ranging (RADAR) adalah perangkat aktif yang membawa pemancarnya sendiri dan tidak tergantung pada radiasi sekitar, seperti halnya sebagian besar sensor optik dan inframerah, dimana radar bisa mendeteksi target yang relatif kecil pada jarak dekat atau jauh dan dapat mengukur jangkauan mereka dengan presisi dalam segala hal, yang merupakan keunggulan utamanya bila dibandingkan dengan sensor lainnya.[1]

Radar dapat bekerja pada frekuensi *X-Band*. Pada Penelitian yang dilakukan oleh Gunawan dkk. (2019). yang mengungkapkan bahwa rentang frekuensi *X-Band* adalah 8 Ghz sampai 12,5 GHz, dimana pita frekuensi ini populer untuk radar kontrol senjata (pelacakan) militer. Radar pada frekuensi ini umumnya berukuran nyaman dan karena itu menarik untuk aplikasi, dimana mobilitas dan bobotnya ringan sehingga sangat menguntungkan pengumpulan informasi seperti pada radar resolusi tinggi karena *bandwidth* yang lebar memungkinkan untuk menghasilkan pulsa pendek.[1]

Antena merupakan suatu elemen terpenting dalam media pertelekomunikasian. Fungsi antena sendiri adalah sebagai komponen yang dirancang untuk bisa memancarkan (*transmit*) dan menerima (*receive*) gelombang elektromagnetik.[2]

Antena mikrostrip merupakan salah satu perkembangan sistem telekomunikasi yang dapat digunakan untuk menerapkan teknologi tersebut yang dimana antena ini memiliki beberapa keunggulan.

Diantaranya rancangan antena yang tipis, kecil, ringan dan proses produksi yang cukup mudah, tetapi antena tersebut juga memiliki kekurangan yaitu *gain* kecil, *bandwidth* sempit[3]. Cara mengatasinya dengan mengoptimasi bentuk *rectangular patch* dan penggunaan metode *V-Slot*. Berdasarkan penelitian Ardianto, dkk[4] bahwa *V-Slot* dapat meningkatkan *gain* sebesar 1,1 kali setara 1 dB dan dari penelitiannya tentang penggunaan *rectangular patch* didapatkan *gain* maksimum sebesar 6,70 dB[4] menggunakan satu *element* atau tanpa *array*.

Hal ini diperkuat oleh Gunawan dkk. (2019). fungsi *slot* selain meningkatkan performansi antenna juga dapat memperlebar *bandwidth* dan meningkatkan nilai parameter lainnya supaya lebih baik.

Sehingga perlu yang namanya peningkatan performansi antenna pada frekuensi resonansi yang sama yaitu 8 GHz dari penelitian yang dilakukan oleh Sharma, et al[5] yang bekerja pada frekuensi 8 GHz didapatkan hasil simulasi nilai *Gain* 11,73 dB dan *Bandwidth* sebesar 289 MHz dengan metode *array* dan *Proximity coupled*. Pada penelitian Gupta, et al[6] pada frekuensi 8,8 GHz untuk aplikasi radar didapatkan hasil simulasi *Bandwidth* sebesar 1,21 GHz, *Return Loss* sebesar -18,28 dB, dan *Gain* sebesar 4,4 dB dengan metode U-*Slot* dan teknik *Defected Ground Structure* (DGS).

Dari analisa di atas Penulis mengganti metode dengan meminimalisir penggunaan *element* yang banyak dengan hanya mengoptimasi bentuk *rectangular patch* dan mengganti metode U-*Slot* menjadi V-*Slot*. Target yang diharapkan Penulis dengan penambahan V-*Slot* untuk aplikasi Radar Militer dapat meningkatkan parameter *gain* dan *Bandwidth* sebesar 3,15 kali setara 5 dB dan 18 % dari penelitian yang dilakukan oleh Gupta, et al[6].

Hal ini bertujuan meningkatkan performansi antenna dari penelitian sebelumnya tanpa banyak menggunakan *element* sehingga mengurangi biaya saat pabrikan pada penelitian selanjutnya.

Adapun spesifikasi parameter antenna yang dirancang $VSWR \leq 2$, *Return Loss* ≤ -10 dB, dan Penulis mengambil standarisasi *Gain* dan *Bandwidth* dari penelitian yang dilakukan Pratama, dkk[7] mengenai aplikasi radar, *Gain* ≥ 6 dB, *Bandwidth* ≥ 60 MHz, serta menghasilkan polarisasi melingkar. Adapun *Gain* ditargetkan lebih dari 6 dB, hal ini disesuaikan dengan kebutuhan aplikasi radar itu sendiri, dimana semakin tinggi penguatan semakin kuat jarak presisi dan sinyal saat mendeteksi objek.

Proses simulasi menggunakan perangkat lunak PCAAD 5.0 dan AWR *Microwave Office* 2009 sehingga Penulis mencoba merangkumnya menjadi sebuah penelitian dengan judul “**Peningkatan Performansi Antena Mikrostrip Bentuk Rectangular Menggunakan V Slot Untuk Aplikasi Radar Militer**”.

1.2 Rumusan Masalah

Sano Aria Lesmana, 2020

**PENINGKATAN PERFORMANSI ANTENA MIKROSTRIP BENTUK RECTANGULAR
MENGUNAKAN V SLOT UNTUK APLIKASI RADAR MILITER**

ITTelkom Jakarta | repository.ittelkom-jkt.ac.id | e-library.ittelkom-jkt.ac.id

1. Bagaimana cara mensimulasikan Antena Mikrostrip untuk Aplikasi Radar Militer ?
2. Bagaimana cara mensimulasikan Antena Mikrostrip Bentuk *Rectangular* yang bekerja di frekuensi 8 GHz dengan penambahan *V-Slot* ?
3. Bagaimana cara mensimulasikan Antena Mikrostrip yang bekerja di frekuensi 8 GHz untuk menghasilkan nilai *VSWR*, *Return Loss*, *Gain*, *Bandwidth*, dan polarisasi pada *Software* AWR Design Environment 2009 ?
4. Bagaimana cara meningkatkan performansi antena dari penelitian sebelumnya ?

1.3 Batasan Masalah

1. Antena yang digunakan pada perancangan ini adalah Antena Mikrostrip berbentuk *Rectangular*.
2. Antena tersebut hanya dapat diimplementasikan pada Aplikasi Radar Militer dengan frekuensi 8 GHz.
3. Pengujian antena hanya sampai simulasi optimasi dan tidak sampai tahap pabrikan.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam proses simulasi yaitu AWR Design Environment 2009 dan PCAAAD 5.0.
5. Parameter yang akan disimulasikan yaitu *VSWR*, *Return Loss*, *Gain*, *Bandwidth*, dan polarisasi.
6. Karakteristik $VSWR \leq 2$, $Return Loss \leq -10$ dB, $Gain \geq 6$ dB, $Bandwidth \geq 60$ MHz, serta dihasilkan polarisasi melingkar.
7. Peningkatan Performansi Antena dengan mengoptimasikan *rectangular patch* dan hanya menggunakan metode *V-Slot*.
8. Penggunaan *V-Slot* dan *rectangular patch* hanya untuk meningkatkan performansi antena.
9. Menggunakan teknik pencatuan *feed line*.
10. Bahan substrat yang digunakan FR-4 *Epoxy* dengan nilai dielektrik konstanta sebesar 4,3.

1.4 Tujuan Proyek Akhir

Sano Aria Lesmana, 2020

**PENINGKATAN PERFORMANSI ANTENA MIKROSTRIP BENTUK RECTANGULAR
MENGUNAKAN V SLOT UNTUK APLIKASI RADAR MILITER**

ITTelkom Jakarta | repository.ittelkom-jkt.ac.id | e-library.ittelkom-jkt.ac.id

1. Dapat mensimulasikan antena mikrostrip yang dapat bekerja pada Aplikasi Radar Militer dengan menggunakan *Software* AWR Design Environment 2009.
2. Menghasilkan desain yang sesuai untuk Aplikasi Radar Militer pada frekuensi 8 GHz yang sesuai spesifikasi $VSWR \leq 2$, $Return Loss \leq -10$ dB, $Gain \geq 6$ dB, $Bandwidth \geq 60$ MHz, serta dihasilkan polarisasi melingkar.
3. Dapat mensimulasikan Antena Mikrostrip untuk mendapatkan nilai $VSWR$, $Return Loss$, $Gain$, $Bandwidth$, serta polarisasi pada *Software* AWR Design Environment 2009.
4. Dapat meningkatkan performansi antena dari penelitian sebelumnya dengan mengoptimasikan *rectangular patch* dan hanya menggunakan metode *V-Slot*.

1.5 Manfaat Proyek Akhir

1. Menjadi acuan dalam pengembangan di bidang Antena Mikrostrip khususnya Antena Mikrostrip bentuk *Rectangular* Menggunakan *V-Slot* Untuk Aplikasi Radar Militer.
2. Menghasilkan peningkatan performansi antena mikrostrip dari penelitian sebelumnya untuk aplikasi Radar Militer.
3. Menghasilkan peningkatan performansi parameter antena yang disimulasikan yaitu $VSWR \leq 2$, $Return Loss \leq -10$ dB, $Gain \geq 6$ dB, $Bandwidth \geq 60$ MHz, serta polarisasi melingkar.

1.6 Metodologi Proyek Akhir

1. Studi Literatur
Mencari dan mengumpulkan kajian dan literatur yang berkaitan dengan penelitian ini, berupa artikel, buku referensi, jurnal penelitian terkait, dan sumber lainnya yang berhubungan.
2. Diskusi
Penulis akan berdiskusi dengan Pembimbing Proyek Akhir serta dosen lain yang berkompeten dalam bidang Transmisi Telekomunikasi khususnya Antena.
3. Perancangan
Metode ini dilakukan untuk merancang sistem berdasarkan dari hasil Studi Literatur dan data diskusi yang telah ditentukan.
4. Analisis

Sano Aria Lesmana, 2020

**PENINGKATAN PERFORMANSI ANTENA MIKROSTRIP BENTUK RECTANGULAR
MENGUNAKAN V SLOT UNTUK APLIKASI RADAR MILITER**

ITTelkom Jakarta | repository.ittelkom-jkt.ac.id | e-library.ittelkom-jkt.ac.id

Data Analisis diperlukan untuk membandingkan hasil simulasi di proses optimasi dan penelitian sebelumnya. Apabila sesuai maka akurasi semua data yang dikumpulkan tepat, cocok, serta layak untuk dikembangkan dan dipertanggungjawabkan data keabsahannya.

1.7 Sistematika Penulisan

Secara Umum sistematika penulisan proyek akhir ini terdiri dari 5 bab dengan metode penyampaian sebagai berikut :

A. BAB I PENDAHULUAN

Berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

B. BAB II LANDASAN TEORI

Berisi teori – teori yang mendukung proyek akhir yaitu tentang konsep mikrostrip antena, parameter – parameter antena serta teknik pembuatan Antena Mikrostrip Bentuk *Rectangular* Menggunakan *V-Slot* Untuk Aplikasi Radar Militer.

C. BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI ANTENA

Pada bab ini membahas masalah dan tahapan perancangan antena, serta cara kerjanya.

D. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas mengenai hasil dari Optimasi Perancangan dengan penelitian sebelumnya berdasarkan parameter – parameter yang telah ditentukan.

E. BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran – saran yang mendukung untuk kesempurnaan proyek akhir ini.