

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

SAR (*Synthetic Aperture Radar*) merupakan sebuah sistem radar koheren yang mampu menghasilkan citra dengan citra pengindraan jauh resolusi tinggi dan mampu bekerja siang dan malam karena merupakan sistem yang aktif. Prinsip dari SAR telah ditemukan pada awal 1950. Saat ini, kemajuan dalam teknologi dan *digital signal processing* telah membuat SAR memainkan peran penting dalam berbagai aplikasi militer, topografi, dan keadaan lingkungan. SAR dapat bekerja pada semua kondisi cuaca dan memungkinkan untuk menembus awan, karena bekerja pada frekuensi gelombang mikro^{[7][8]}.

SAR memanfaatkan prinsip dasar RADAR yang membuatnya termasuk dalam sensor aktif dimana untuk mendapatkan informasi dari objek yang diamati, SAR harus membangkitkan gelombang mikro untuk ditembakkan ke arah objek dan menangkap gelombang pantul yang terhambur untuk dianalisa perubahan karakteristiknya. Berbeda dengan kamera yang murni memanfaatkan pantulan cahaya dari matahari dalam proses pengamatan. Sampai saat ini, beberapa sensor SAR yang telah mengudara menerapkan sistem polarisasi linier (HH, VV, HV, dan VH) pada antena^{[1][2]}. Beberapa karakteristik dari SAR konvensional di antaranya berdimensi sangat besar, membutuhkan daya tinggi, sensitif terhadap efek rotasi Faraday, dan lain-lain^[15].

Dalam proses transmisi dan penerimaan, rotasi Faraday di ionosfer sering mempengaruhi polarisasi linier, yang menyebabkan degradasi hambur balik pada citra SAR serta menurunkan daya yang tersedia^{[1][3][6]}. Rotasi Faraday di ionosfer disebabkan oleh interaksi antara gelombang elektromagnetik yang merambat dan medan magnet bumi. Pada umumnya sudut orientasi (sudut kemiringan) dari polarisasi linier berubah ketika gelombang melewati ionosfer^[2].

Efek distorsi pada SAR dengan polarisasi linier dapat diatasi dengan menggunakan CP-SAR (*Circularly Polarization-Synthetic Aperture Radar*)^{[1][2][5]}. Untuk mewujudkan polarisasi melingkar, sistem CP-SAR terdiri oleh LHCP (*Left Handed Circularly Polarized*) dan RHCP (*Right Handed Circularly Polarized*), dimana transmisi bekerja pada RHCP atau LHCP, dan penerima bekerja pada LHCP dan RHCP^[4,8].

Saat ini tengah dikembangkan *Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar Onboard Microsatellite* (μ SAT CP-SAR) diketinggian Low Earth Orbit (LEO) sekitar 700 km diatas permukaan laut untuk mendapatkan informasi fisis permukaan bumi. μ SAT CP-SAR merupakan sensor CP-SAR yang diaplikasikan pada satelit mikro dengan berat kurang dari 100 kg yang bekerja pada daerah L-band dengan frekuensi tengah 1,27 GHz^[16].

Permasalahan yang diangkat pada tugas akhir kali ini adalah membandingkan dua buah bentuk *patch* dengan nilai rasio aksial yang dapat membentuk polarisasi RHCP dengan spesifikasi yang sesuai dengan CP-SAR menggunakan catuan tipe *proximity* dan menerapkan metode *truncated corner/edge* sebagai pertubasinya. Dari dua bentuk *patch* tersebut dipilihlah satu bentuk dengan performansi yang paling baik.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian dalam tugas akhir ini adalah,

1. Merancang antena mikrostrip yang memiliki nilai aksil rasio yang dapat diterima agar berpolarisasi sirkular pada frekuensi resonansi yang tepat untuk diaplikasikan sebagai sensor pada CP-SAR.
2. Melakukan verifikasi hasil perancangan terhadap hasil pengukuran pada antena mikrostrip yang telah direalisasikan.
3. Menganalisis karakteristik dari parameter dimensi antena mikrostrip terhadap kinerja antena.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah,

1. Bagaimana merancang antena mikrostrip dengan nilai aksial rasio yang dapat diterima agar berpolarisasi sirkular pada frekuensi resonansi yang sesuai dengan spesifikasi.
2. Bagaimana perbandingan parameter antena mikrostrip hasil perancangan dengan hasil pengukuran pada antena yang telah direalisasikan.
3. Bagaimana hubungan antara karakteristik dimensi antena mikrostrip terhadap kinerja antena.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah,

1. Tidak membahas satelit secara menyeluruh, hanya fokus pada perancangan dan pembuatan antena serta analisis penggunaannya pada *space* segment mikro satelit.
2. Antena yang didesain merupakan antena *prototype* dimana parameter keberhasilan kinerja dari antena mengacu pada kesirkularan polarisasi antena di frekuensi resonan sesuai spesifikasi sistem CP-SAR.
3. Metode analisis pada proses perancangan mengkombinasikan antara *cavity model* untuk penentuan dimensi awal antena dan *Finite Integration Technique* (FIT) untuk optimasi desain antena.
4. Metode analisis FIT menggunakan bantuan *software simulator* antena untuk mempermudah perhitungan dan tidak membahas lebih dalam mengenai metode analisis baik *cavity* model maupun FIT.
5. Pengujian kinerja tidak diuji dengan platform satelit maupun pesawat tanpa awak sehingga tidak dilakukan penyesuaian dimensi dan uji fisik pada lingkungan kerja *platform*.
6. Dimensi panjang dan lebar substrat dibuat sama.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut,

1. Studi literatur dan eksperimen.
Mengumpulkan, mempelajari, dan memahami teori-teori yang dibutuhkan dalam pembuatan tugas akhir ini dari buku-buku referensi, artikel, jurnal dan sumber lain yang terkait.
2. Perancangan dan Simulasi
Merancang antena berdasarkan dimensi awal yang didapat dari model perancangan yang ada untuk selanjutnya disimulasikan performansinya menggunakan *software* simulator berbasis *method of moment*.
3. Realisasi
Dalam hal ini, proses pencetakan antena dilakukan di pabrik pembuatan PCB, sesuai dengan rancangan dan spesifikasi bahan yang telah dibuat sebelumnya. Sedangkan untuk pemasangan komponen dilakukan sendiri oleh peneliti.

4. Pengukuran

Melakukan pengukuran parameter-parameter yang dibutuhkan untuk menentukan kualitas performansi dari antenna.

5. Analisis

Dari hasil pengukuran yang diperoleh, maka akan dianalisis apakah sesuai dengan spesifikasi pada saat perancangan. Hal ini diperlukan untuk mendapatkan gambaran kuantitatif terhadap performansi antenna.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada proposal ini terdiri dari 5 bab yaitu :

1. Bab I. Pendahuluan

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang pembuatan tugas akhir, tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

2. Bab II. Dasar Teori

Bab ini berisi tentang konsep dan teori antenna yang berhubungan dengan pembuatan antenna mikrostrip

3. Bab III Perancangan

Bab ini dibahas tentang perancangan antenna mikrostrip dengan menggunakan perangkat lunak bantu *software* berbasis FIT.

4. Bab IV Verifikasi Hasil Pengukuran dan Analisis

Bab ini berisi tentang verifikasi hasil akhir dari simulasi yang dihasilkan serta dilakukan analisis dan berisi tentang pengukuran antenna serta analisis berdasarkan perbandingan hasil yang didapat dari hasil simulasi dengan hasil pengukuran.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini membahas tentang kesimpulan serta saran yang dapat ditarik dari pembuatan Tugas Akhir ini dan kemungkinan pengembangan dengan topik yang bersangkutan.