

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pada awal perkembangannya, teknologi radar digunakan sebagai pendeteksi target di udara, ataupun benda di atas permukaan tanah dan laut. Prinsip dasar radar dengan mengirimkan gelombang elektromagnetik untuk kemudian dipancarkan (*transmitter*) lalu diterima kembali oleh pembaca (*receiver*). Perkembangan radar banyak digunakan untuk berbagai aplikasi di rentang frekuensi yang beragam dengan lebar pita yang sesuai pada pengaplikasiannya.

Salah satu teknologi radar yang ada adalah *short range radar* (SRR), sistem radar ini akan bekerja di jarak dekat dengan menggunakan frekuensi tinggi. Dimana pada frekuensi 24 GHz dianggap cocok digunakan salah satunya untuk pendeteksi objek pada jarak dekat seperti *automotive radar* [5]. Pada sistem radar SRR, salah satu bagian yang paling krusial adalah bagian antena, dimana antena berfungsi sebagai perangkat yang akan bertindak sebagai pengirim maupun penerima sinyal elektromagnetik pada suatu sistem radar. Dimana antena memiliki parameter *gain* yang dibutuhkan pada sistem radar SRR, sehingga salah satu metode yang dapat memenuhi kebutuhan gain adalah dengan menggunakan metode *patch array*

Pada penelitian sebelumnya terkait SRR oleh [1], telah dirancang antena mikrostrip *high gain* resonator dielektrik menggunakan patch *hybrid* persegi dan 3 semi-silindris dengan 16 NDRA *array* memiliki frekuensi kerja 24 GHz yang bekerja pada *narrow band* dan *wide band* dengan gain 20 dB. Pada penelitian oleh [2], telah direalisasikan antena slot *bow-tie* lebar asimetris potongan logam, memiliki frekuensi kerja 10 GHz dengan gain 6,7 dB. Pada penelitian oleh [3], telah direalisasikan antenna *array fed* 3x3 Substrat Terpadu *Waveguide Parasitic* untuk aplikasi radar 24 GHz dengan gain 10.3 dB.

Pada tugas akhir tugas akhir ini telah dihasilkan simulasi antena mikrostrip yang memiliki susunan 4x1 *patch* bekerja pada frekuensi 24 GHz yang memiliki pola radiasi unidireksional. Antena akan bekerja pada frekuensi kerja 24 GHz, dengan nilai impedansi 50 Ω dan nilai *Voltage Standing Wave Ratio* $\leq 1,5$, serta bahan yang akan digunakan pada pembuatan antena adalah Duroid RT5880. Hasil

realisasi antenna memperoleh hasil pengukuran antenna bekerja pada frekuensi 22,327 GHz dengan VSWR 1,248, *return loss* -19,17 dB, dan impedansi $48.65 \Omega - j10,79 \Omega$.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah :

- Merancang antenna mikrostrip untuk aplikasi *Short Range Radar* menggunakan *patch fed array*.
- Merealisasikan antenna *mikrostrip* untuk aplikasi SRR yang mampu bekerja pada frekuensi 24 GHz, $VSWR \leq 1.5$, dan bahan yang digunakan Duroid RT5880.

1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

- Bagaimana perancangan antenna mikrostrip yang mampu memenuhi spesifikasi sebagai antenna pada aplikasi *Short Range Radar*?
- Bagaimana cara melakukan optimasi dari perancangan yang dilakukan sehingga hasilnya akan mendekati spesifikasi yang ditentukan?
- Apakah hasil fabrikasi antenna sudah sesuai hasil simulasi pada *software*?

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Menggunakan antenna mikrostrip sebagai topik utama penelitian.
2. Antenna dirancang di frekuensi 24 GHz.
3. Metode pembuatan antenna yang diteliti adalah *patch fed array*.
4. Simulasi perancangan menggunakan *software CST STUDIO SUITE 2018*.
5. Realisasi menggunakan bahan *substrate* Duroid RT5800.
6. Pengujian perangkat hanya dilakukan di dalam bagian subsistem antenna.

1.5. Metode Penelitian

Metode dalam melakukan penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Studi Literatur

Hal yang dilakukan adalah mencari informasi dan pendalaman materi-materi yang terkait melalui literatur dan referensi yang tersedia di berbagai sumber.

2. Perancangan dan simulasi

Perancangan dan simulasi dikerjakan dengan menggunakan bantuan *software* CST untuk memudahkan dalam proses perhitungan dan perancangan.

3. Fabrikasi

Proses pembuatan (pencetakkan) antena dilakukan oleh pihak yang sudah berpengalaman dan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

4. Pengukuran

Proses pengukuran parameter - parameter antena dilakukan dengan menggunakan alat *Network Analyzer* untuk menentukan parameter antena.

5. Analisis

Membandingkan hasil pengukuran yang diperoleh dengan teori yang telah dipelajari sebelumnya.

6. Pembuatan Laporan

Tahap akhir dari penelitian ini adalah pembuatan laporan Proyek Akhir dan sidang Proyek Akhir.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab, yaitu :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, tujuan dan manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, dan metodologi tugas akhir ini.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi uraian dasar konsep antena secara umum dan yang akan dirancang pada tugas akhir.

BAB III : PERANCANGAN SISTEM

Berisikan pembahasan tentang dasar perancangan antena dan pemodelannya yang akan dibuat pada semua bagian, hingga simulasi menggunakan perangkat lunak *CST Studio Suite*.

BAB IV : OPTIMASI DAN FABRIKASI

Berisikan tahapan optimasi antena single element, optimasi antena array parallel, optimasi antena array seri, dan hasil fabrikasi antena yang telah dibuat yang kemudian akan dilakukan tahapan pengukuran antena

BAB V : PENUTUP

Bab ini membahas kesimpulan-kesimpulan serta saran yang dapat ditarik dari keseluruhan Tugas Akhir ini untuk dilakukannya perbaikan kinerja sistem antena yang telah dibuat.