

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kanker adalah penyakit yang sangat kompleks dan menjadi penyebab kematian tertinggi di dunia[1]. Terdapat dua jenis kanker yang paling banyak diderita masyarakat Indonesia, yaitu kanker payudara dan kanker serviks[2]. Kanker payudara menjadi kanker penyebab kematian kedua tertinggi pada wanita diseluruh dunia[1]. Kanker payudara adalah sekelompok sel tidak normal pada payudara yang terus tumbuh berlipat ganda hingga menjadi benjolan dipayudara. Kanker payudara merupakan penyakit yang umum diderita wanita baik di negara maju maupun negara berkembang di seluruh dunia[3].

Menurut data *Global Burden Cancer* (Globocan) tahun 2020, kanker payudara pada wanita telah melampaui kanker paru-paru sebagai kanker yang paling sering didiagnosis, dengan diperkirakan 2,3 juta kasus baru (11,7%) pada 2020, diikuti oleh kanker paru-paru (11,4%), kolorektal (10,0%), prostat (7,3%), dan perut (5,6%)[4]. Berdasarkan *The International Agency for Research on Cancer* (IARC) penderita penyakit kanker diseluruh dunia diperkirakan akan meningkat sebesar 18,1 juta kasus baru, dan 9,6 juta meninggal akibat kanker pada tahun 2018. 1 dari 5 pria dan 1 dari 6 wanita diseluruh dunia menderita penyakit kanker selama masa hidup, dan 1 dari 8 pria dan 1 dari 11 wanita meninggal akibat penyakit kanker[5].

Dengan mengetahui lebih awal mengenai gejala-gejala kanker merupakan Solusi terbaik untuk penyakit kanker, sehingga dapat ditentukan langkah selanjutnya untuk menghambat perkembangan sel kanker lebih lanjut. Beberapa metode yang umum digunakan untuk pendeteksian kanker payudara, seperti *mammograms*, *MRI*, *biopsy* dan *tomograph*. Metode-metode tersebut memiliki beberapa kekurangan, antara lain biaya yang cukup mahal, hanya tersedia di rumah sakit tertentu dan cara pendeteksian nya menimbulkan ketidaknyamanan bagi pasien [6].

Ultra Wideband (UWB) adalah teknologi baru yang memiliki potensi aplikasi dibidang kedokteran diagnostik. Teknologi pencitraan gelombang mikro UWB adalah salah satu teknologi yang paling menjanjikan di bidang diagnosis medis, karena tidak memiliki sifat pengion (*Non-Ionizing*) dan biaya yang murah[7]. Teknologi UWB memiliki panjang

gelombang yang lebih tinggi (dibandingkan Mammografi sinar x) untuk mendapatkan informasi letak tumor, serta tingkat akurasi dan keamanan yang lebih baik [8].

Salah satu elemen yang paling penting dalam sistem pencitraan gelombang mikro adalah antenna. Antena berfungsi dalam mengirim dan menerima sinyal ke objek yang tersebar disekitarnya. Berbagai jenis antenna *wideband* (WB) dan *ultrawideband* (UWB) untuk pencitraan gelombang mikro dalam mendeteksi tumor telah dikembangkan. Dalam teknologi pencitraan UWB yaitu penggunaan antenna sebagai alat deteksi utama untuk mentransfer daya gelombang mikro dari pemancar ke permukaan payudara, daya pantulan dari payudara digunakan oleh antenna sebagai parameter untuk menentukan keberadaan tumor[9].

Teknologi UWB memiliki beberapa keunggulan yakni rendah kepadatan energi serta memiliki kecepatan data yang tinggi. *Federal Communications Commission* (FCC) mengizinkan penggunaan *bandwidth* 3.1 hingga 10.6 GHz untuk kepentingan medis. Beberapa antenna dapat digunakan untuk melengkapi teknologi UWB salah satunya antenna mikrostrip [10].

Ilmu telekomunikasi telah berkembang pesat pada beberapa tahun terakhir terutama pada bidang medis. Antena merupakan salah satu bidang telekomunikasi yang berperan pada bidang medis. Untuk mengatasi kekurangan pada metode pendeteksian kanker payudara, antenna merupakan salah satu solusi metode pendeteksian kanker payudara yang efektif dan efisien. Antena mikrostrip adalah jenis antenna yang dipilih dalam penelitian ini. Antena mikrostrip memiliki keunggulan dimensi yang kecil, bahan yang mudah dicari dan mudah di fabrikasi, harga yang terjangkau, serta memiliki efek samping yang kecil.

Antena mikrostrip memiliki kelemahan *bandwidth* yang kecil, solusi untuk mengatasi hal ini adalah menggunakan antenna jenis Vivaldi. Antena Vivaldi merupakan antenna khusus dari *Tapered Slot Antenna* (TSA) dengan bentuk eksponensial atau biasa dikenal dengan istilah *Exponentialy Tapered Slot Antenna* (ETSA). Mekanisme utama pada antenna Vivaldi adalah gelombang yang merambat pada ujung kelengkungan eksponensial pada lengan Vivaldi [11].

Antena yang akan dirancang merupakan antenna mikrostrip vivaldi circular dengan menggunakan bahan Jeans ($\epsilon_r = 1.7$) yang bekerja pada rentan frekuensi UWB (3.1GHz – 10.6 GHz) dengan *bandwidth* > 500 MHz. Setelah mendapatkan hasil simulasi yang sesuai dengan spesifikasi antenna yang diinginkan, maka akan dilakukan realisasi terhadap antenna tersebut. Selain itu juga akan dilakukan analisis antenna yang telah di fabrikasi dan dilakukan perbandingan terhadap simulasi

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat yang ingin dicapai adalah:

1. Mendapatkan rancangan, simulasi, dan fabrikasi antena mikrostrip pada frekuensi UWB untuk mendeteksi tumor payudara.
2. Mendapatkan analisa sesuai parameter yang diinginkan seperti *return loss*, VSWR, pola radiasi dan *bandwidth* yang diinginkan
3. Mendapatkan hasil perbandingan antena hasil simulasi dan fabrikasi.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah, yaitu:

1. Merancang dan mensimulasikan antena mikrostrip disimulasikan pada frekuensi UWB untuk mendeteksi kanker payudara.
2. Melakukan analisis parameter dasar pada antena mikrostrip.
3. Melakukan fabrikasi antena vivaldi menggunakan bahan jeans.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Simulasi menggunakan *software CST Studio Suite*
2. Antena mikrostrip yang akan dirancang adalah antena vivaldi antipodal.
3. Tidak membahas mendalam mengenai sistem pencitraan UWB.
4. Spesifikasi antena yang diinginkan adalah:
 - a. Frekuensi kerja : 3.1 GHz – 10.6 GHz (UWB)
 - b. *Bandwidth* : ≥ 500 MHz
 - c. *Return loss* : ≤ -10 dB
 - d. VSWR : ≤ 2
 - e. Pola radiasi : *Unidirectional*

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan adalah:

1. Studi literatur

Studi literatur adalah mempelajari dan memahami teori dasar dari penelitian berupa buku referensi, artikel, dan jurnal ilmiah terkait dengan topik dan judul.

2. Penentuan spesifikasi

Penulis akan menentukan spesifikasi antena yang akan dibuat. Untuk mendeteksi kanker payudara ditetapkan spesifikasi berupa jenis antena yang digunakan, frekuensi kerja antena dan parameter yang akan diukur.

3. Perancangan dan simulasi

Setelah spesifikasi sudah ditentukan kemudian akan dilakukan desain antena serta simulasi.

4. Analisis

Analisis akan dilakukan sesuai hasil perancangan antena yang telah disimulasikan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

- **Bab I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas latar belakang, penelitian terkait, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

- **Bab II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas teori dasar, diantaranya Kanker Payudara, Ultra Wideband, antena mikrostrip, Parameter Antena, Antena Vivaldi Antipodal

- **Bab III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN**

Bab ini berisi identifikasi spesifikasi yang dibutuhkan, desain model antena, optimasi antena, dan parameter - parameter yang didapatkan.

- **Bab IV ANALISIS AKHIR ANTENA SETELAH FABRIKASI**

Bab ini berisi analisis terhadap antena vivaldi yang telah difabrikasi serta

perbandingan hasil pengukuran dengan simulasi.

- **Bab V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjelaskan kesimpulan yang dapat diambil oleh penulis berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan metode tersebut serta saran untuk penelitian selanjutnya.