

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tumor payudara adalah pertumbuhan jaringan payudara yang tidak normal dan tidak terkoordinasi dengan pertumbuhan jaringan sehat, dan ditandai dengan pertumbuhan yang berlebihan, infiltratif, destruktif, serta mampu menyebar ke bagian tubuh lainnya. Tumor payudara menyebabkan banyak kematian pada wanita, dan pada tahun 2020 diestimasi lebih dari 576.300 kasus baru di Eropa[1] dan sekitar 287.500 di Amerika Serikat pada tahun 2022[2]. Menurut Data Global tumor Observatory 2020 dari WHO, tumor payudara merupakan jenis tumor yang paling banyak terjadi di Indonesia, dengan 65.858 kasus atau 30% dari total 213.546 kasus Tumor yang terjadi pada wanita[3].

Tumor dapat disebabkan oleh faktor genetik, lingkungan, serta gaya hidup yang tidak sehat, terdapat 2 jenis tumor yaitu tumor ganas dan tumor jinak[4]. Pengetahuan mengenai tumor payudara masih terbatas. Oleh karena itu, sangat penting untuk meningkatkan kesadaran dan kepedulian terhadap deteksi dini tumor payudara guna mencegah atau mengobati tumor sebelum terlambat. Selain melakukan Pemeriksaan Payudara Sendiri (SADARI), terdapat beberapa metode deteksi dini tumor payudara seperti USG, MRI, dan *Mamografi*. Namun, metode tersebut biasanya hanya tersedia di rumah sakit besar dan memiliki biaya yang cukup mahal.

Sebelumnya, telah dilakukan penelitian mengenai perancangan dan pembuatan alat pendeteksi tumor payudara. Alat tersebut terdiri dari antena Vivaldi pada frekuensi *Ultra Wideband* (UWB)[5] dan antena mikrostrip dengan *Defected Ground Structure* (DGS) pada frekuensi 2,4[6] GHz menggunakan bahan Roger 6006.

Penelitian Tugas Akhir ini memperluas dan mengembangkan penelitian sebelumnya tentang deteksi tumor jinak pada payudara menggunakan antena mikrostrip dengan bahan FR-4 berketebalan 2 mm dan permitivitas 4,3 pada frekuensi kerja ISM 5,8 GHz. Penggunaan bahan FR-4 dipilih karena memiliki permitivitas yang cukup tinggi sehingga dimensi antena dapat dikecilkan dan harga produksinya sangat terjangkau dan dengan menggunakan 3 metode pendukung yaitu *inset feed*, *slotted*,

defected ground structure. Tujuan penelitian ini adalah untuk memeriksa perubahan nilai S_{11} Parameter yang disebabkan oleh tumor pada *breast phantom* pada frekuensi ISM 5,8 GHz.

1.2 Rumusan Masalah

Fokus dari Tugas Akhir ini adalah masalah pada deteksi tumor payudara jinak/tumor menggunakan antenna. Antena pendeteksi tumor harus memiliki karakteristik seperti *bandwidth* yang lebar, *gain* yang rendah, pola radiasi *unidirectional*, dapat bekerja pada frekuensi 5,8 GHz, dan berukuran kecil untuk digunakan pada tubuh. Untuk meningkatkan *gain* dan *bandwidth*, antena pendeteksi dibuat dengan menggunakan metode pencatuan *inset feed*, *defected ground structure*, dan *slotted patch*. Penelitian ini mencakup simulasi dan pengukuran dengan memperhatikan perubahan S_{11} Parameter antena menggunakan *breast phantom* dengan tumor dan tanpa tumor. Terdapat tiga ukuran tumor yang berbeda dengan jarak yang sama, dan informasi tumor diperoleh melalui S_{11} *subtracted*, yaitu hasil pengurangan S_{11} Parameter antara *breast phantom* dengan tumor dan *breast phantom* tanpa tumor. Saat simulasi antena dirancang untuk sesuai dengan frekuensi ISM pada saat simulasi menggunakan *breast phantom*, sehingga hasil saat pengukuran menggunakan *breast phantom* hasil S_{11} Parameter tidak bergeser jauh dan sesuai dengan ketentuan frekuensi ISM.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan Tugas Akhir ini adalah untuk memperoleh data S_{11} Parameter dari hasil simulasi dan pengukuran menggunakan antena. Dalam penelitian ini, digunakan metode *inset feed*, *defected ground structure*, dan *slotted patch* untuk meningkatkan kinerja antena, khususnya *gain* dan *bandwidth*. Selain itu, dilakukan simulasi dan pengukuran menggunakan *breast phantom* tanpa tumor dan *breast phantom* dengan tiga ukuran tumor yang berbeda, dengan tujuan memperoleh hasil data S_{11} Parameter. Hasil perubahan S_{11} Parameter kemudian dianalisis dan dibandingkan kinerja antena antara hasil simulasi dan pengukuran.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan penelitian pada tugas akhir ini meliputi:

1. Penggunaan perangkat lunak simulasi elektromagnetik 3D untuk desain antena mikrostrip.
2. Parameter pengujian hanya terbatas pada S_{11} Parameter .
3. Penggunaan model struktur jaringan payudara atau *breast tissue mimicking phantom* frekuensi 5 GHz sebagai objek pengujian.
4. Penelitian ini tidak memperdalam topik USG, MRI, dan *Mamografi*.
5. Penelitian ini tidak membahas letak koordinat tumor.
6. Penelitian ini juga tidak membahas lebih lanjut tentang jenis-jenis dan tahapan perkembangan tumor payudara

1.5 Metodologi Penelitian

Tugas Akhir ini fokus pada analisis perubahan nilai S_{11} Parameter dari antena yang diuji menggunakan *Vector Network Analyzer* (VNA) yang terhubung dengan kabel 50 Ohm. Antena diletakkan di atas *breast phantom* dengan jarak 20 mm dan diamati nilai S_{11} Parameter dalam kondisi udara bebas, menggunakan *breast phantom* tanpa tumor, serta *breast phantom* dengan tumor. Data S_{11} Parameter diambil melalui VNA dan kemudian diolah untuk dibandingkan antara hasil simulasi dan pengukuran.