

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kanker merupakan salah satu penyakit yang paling serius dan susah dideteksi keberadaannya secara dini. Penyakit kanker setiap tahunnya merenggut nyawa sekitar 10 juta orang dan bahkan hampir 70 persen angka kematian akibat penyakit kanker ini terjadi pada negara berkembang atau *Low Middle Income Countries* (LMICs). Selain itu berdasarkan data pada tahun 2040, diperkirakan akan ada sekitar 16,3 juta kematian akibat penyakit kanker di dunia [1]. Salah satunya penyakit kanker otak yang merupakan jenis kanker paling berbahaya. Kanker otak juga tidak bisa disadari secara dini sehingga kanker tersebut berkembang secara cepat dan berujung menyebabkan kematian.

Dalam dunia medis, kanker otak dapat dideteksi dengan berbagai cara untuk mengetahui posisi tumor sesuai stadiumnya. Metode yang digunakan untuk mendeteksi kanker telah tersedia pada saat ini, *mamografi x-ray*, *ultrasound*, *Computed Tomography (CT) scan*, *Magnetic Resonance Imaging (MRI) scan* dan biopsi digunakan dalam mendeteksi tumor pada stadium awal. Metode ini memiliki beberapa keterbatasan dalam mendiagnosis sel kanker dengan benar serta biaya relatif mahal [2].

Seiring berkembangnya zaman, ada cara lain untuk mengatasi keterbatasan tersebut dengan dikembangkan nya penerapan teknik pencitraan antena mikrostrip *Ultra Wideband (UWB)* yang bertujuan untuk aplikasi medis. Antena mikrostrip dapat digunakan dalam mendeteksi kanker otak secara dini memiliki karakteristik yang menghasilkan medan elektromagnetik pada frekuensi yang dapat menembus jaringan tubuh manusia termasuk jaringan kepala manusia. Teknologi UWB ini juga berperan sangat penting untuk mendeteksi struktur dalam tubuh manusia yang terjadi kerusakan di dalam tubuh manusia seperti kanker. Untuk mendeteksi kanker otak menggunakan teknologi UWB ini karena biaya relatif murah, dan metode diagnosis lebih mudah, selain itu teknologi UWB menggunakan serangkaian pulsa elektrik yang sangat singkat yang mengakibatkan bandwidth transmisi memiliki pita yang sangat lebar. Sesuai dengan *Federal Communications Commission (FCC)*

menetapkan penggunaan *Ultra Wideband* (UWB) untuk *medical imaging* sistem frekuensi dengan spektrum dari 3,1 GHz sampai 10,6 GHz [3].

Pada penelitian sebelumnya, menjelaskan mengenai antenna mikrostrip *rectangular* slot dan tanpa slot untuk deteksi kanker otak menggunakan frekuensi ISM band (2,4-2,4835GHz) dengan bahan *substrate FR-4*. Hasil yang didapatkan ketika simulasi ialah bahwa kepala yang memiliki tumor di otak *Return Loss* -34,61 GHz lebih tinggi dibandingkan dengan tidak ada tumor, serta nilai SAR 0,0505W/kg untuk jaringan 1 gr yang lebih tinggi dibanding tidak ada tumor [2]. Penelitian lainnya, menjelaskan mengenai antenna mikrostrip berbentuk pentagon linear array untuk deteksi tumor otak rentang frekuensi 3-5 GHz. Hasil yang didapatkan antenna di modifikasi menjadi dua dan empat elemen array memberikan direktivitas yang tinggi untuk jaringan kepala manusia, nilai yang dihasilkan untuk tumor otak yakni *Return Loss* -7,48 dB dan -4,3 dB mengalami perubahan besar dibandingkan dengan tanpa tumor [6].

Oleh karena itu, Tugas Akhir ini akan merancang dan merealisasikan antenna planar *Ultra WideBand* dengan *patch* berbentuk *triangular* yang bekerja pada frekuensi 5 GHz dengan rentang frekuensi 4-6 GHz. Perancangan dan simulasi dilakukan dengan menggunakan *software CST Studio* kemudian dilakukan analisis terhadap struktur jaringan kepala dengan kanker dan tanpa kanker.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana perancangan antenna planar *Ultra Wideband patch triangular* dengan material substrat *Rogers Duroid 5880* pada frekuensi kerja 5 GHz?
2. Bagaimana pengaruh kanker otak terhadap parameter *return loss* dan *electric field* pada kinerja antenna?
3. Bagaimana antenna planar *Ultra Wideband patch triangular* dapat dijadikan sebagai alat pendeteksi kanker otak?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan Manfaat dari Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Merancang dan merealisasikan antena planar dengan patch berbentuk *triangular* untuk deteksi kanker otak pada frekuensi kerja 5 GHz
2. Mengetahui hasil simulasi perancangan terhadap struktur jaringan kepala dengan kanker dan tanpa kanker.
3. Membandingkan dan menganalisis parameter antenna dengan struktur jaringan kepala dengan kanker dan tanpa kanker.
4. Mempermudah untuk deteksi kanker otak secara dini tanpa perlu mengeluarkan biaya yang mahal.
5. Dapat menganalisis kanker otak dengan efisien dan cepat sehingga bisa menangani upaya pencegahan kanker otak.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Penelitian ini hanya membahas deteksi keberadaan kanker otak, namun tidak membahas secara lebih mendalam mengenai kanker otak dan keberadaan lokasi kanker pada jaringan kepala.
2. Penelitian ini menggunakan antena planar berbentuk patch *triangular* lalu mensimulasikannya dengan *software*.
3. Penelitian ini hanya menggunakan pemodelan struktur jaringan kepala.
4. Penelitian ini hanya membahas hasil parameter yaitu *Return Loss*, SAR, Bandwidth, Gain, VSWR serta Pola Radiasi
5. Penelitian ini tidak membahas lebih dalam mengenai *E-Field*.
6. Penelitian ini tidak membahas lebih dalam mengenai *mamografi x-ray*, *ultrasound*, *computed tomography (CT) scan*, dan *magnetic resonance imaging (MRI)*.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk penelitian Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Studi Literatur

Mengumpulkan teori-teori yang relevan terhadap permasalahan pada Tugas-

Akhir ini. Dapat dicari melalui beberapa referensi yaitu buku, jurnal, serta artikel yang relevan.

2. Penentuan Spesifikasi

Dalam Tugas Akhir ini diperlukan penentuan spesifikasi antenna yang akan dibuat terutama spesifikasi antenna UWB yang sudah dirancang untuk deteksi kanker otak.

3. Perancangan dan simulasi

Proses perancangan dan simulasi pada Tugas Akhir ini dilakukan dengan menggunakan *software*. Tujuan nya untuk mempermudah proses perhitungan.

4. Realisasi

Setelah mengetahui spesifikasi antenna lalu dirancang menggunakan *software*, kemudian antenna tersebut direalisasikan menggunakan jasa pencetakan yang sudah berpengalaman di bidang tersebut.

5. Pengukuran dan Analisis

Mengukur parameter antenna yang sudah disimulasikan, lalu menganalisisnya dengan cara membandingkan hasil-hasil dari parameter tersebut.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang disusun pada tugas akhir ini berdasarkan lima bab yaitu:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan

2. BAB II KONSEP DASAR

Pada bab ini merupakan konsep dasar yang berisi konsep dan teori-teori mendasari penelitian yang dilakukan penulis

3. BAB III MODEL DAN SISTEM PERANCANGAN

Pada bab ini memaparkan dan menjelaskan proses perancangan serta pemodelan dari antenna planar yang dilakukan penulis

4. BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Pada bab ini menjelaskan hasil realisasi, dan pengukuran antenna yang dilakukan. Menganalisis perbedaan hasil pengukuran dan simulasi antenna.

Parameter yang diukur yaitu *Return Loss*, VSWR, bandwidth, pola radiasi, dan gain

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menarik kesimpulan dari seluruh proses perancangan serta saran yang dapat membantu dan mengembangkan penelitian ini yang akan datang