

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kanker adalah salah satu penyakit yang menyebabkan kematian bagi jutaan orang di seluruh dunia. Kanker dapat menyerang berbagai sistem tubuh dan salah satunya yaitu dapat menyerang otak yang merupakan sistem kendali tubuh. Kanker otak adalah kondisi di mana tumbuhnya tumor ganas pada daerah vital di otak yang cenderung tumbuh lebih cepat dan menyebar ke bagian tubuh lain [1].

Metode yang digunakan untuk mendeteksi kanker telah tersedia pada saat ini, seperti sinar-X, mamografi, teknik MRI dan *ultrasound*. Metode ini memiliki beberapa keterbatasan dalam mendiagnosis sel kanker dengan benar serta biaya relatif mahal [2]. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, dikembangkan teknologi *Ultra Wideband* (UWB) untuk keperluan medis. Teknologi UWB berperan sangat penting untuk keperluan deteksi karena dengan *bandwidth* yang lebar maka karakteristik pulsa UWB yang sempit akan mendukung resolusi yang tinggi. *Federal Communications Commission* (FCC) menetapkan frekuensi untuk kepentingan *medical imaging system* yaitu *Ultra Wideband* (UWB) pada rentang 3,1 hingga 10,6 GHz [3].

Pada penelitian sebelumnya [2] menjelaskan mengenai UWB *Slotted Circular Disc Monopole* antenna untuk deteksi kanker otak pada rentang frekuensi 3,2-10,6 GHz dengan bahan *substrate* FR-4. Penelitian lainnya [4] menjelaskan mengenai desain perancangan antenna dengan *patch* yang dapat dipakai untuk deteksi kanker otak yang beroperasi pada frekuensi 2,4-2,4835 GHz dengan bahan *substrate* FR-4.

Tugas Akhir ini melakukan perancangan antenna planar UWB dengan *Defected Ground Structure* (DGS) untuk mendeteksi kanker otak. Antena dirancang dengan *patch* berbentuk segienam (*hexagonal*) dengan bahan *substrate* FR-4 yang memiliki ketebalan (h) = 1,6 mm dan konstanta dielektrik (ϵ_r) = 4,4 mm yang bekerja pada

frekuensi 3,1-10,6 GHz. Perancangan dan simulasi dilakukan dengan menggunakan *software* dan dilakukan analisis terhadap struktur jaringan kepala dengan kanker dan tanpa kanker. Kemudian antenna direalisasi setelah sesuai spesifikasi dan dilakukan pengukuran.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang, maka dapat dirumuskan beberapa masalah di Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana merancang dan merealisasi antenna planar pada frekuensi 3,1-10,6 GHz untuk mendeteksi kanker otak?
2. Menganalisis perbedaan antara jaringan kepala dengan kanker dan tanpa kanker.

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan merealisasi antenna planar yang bekerja pada frekuensi 3,1-10,6 GHz untuk mendeteksi kanker otak.
2. Menganalisis parameter dasar antenna.
3. Membandingkan performa antara hasil simulasi dan pengukuran antenna.

1.3.2 Manfaat

Adapun manfaat dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Alternatif deteksi kanker otak dengan menggunakan sinyal RF.
2. Persiapan pengobatan akan semakin mudah apabila kanker terdeteksi saat dini.
3. Upaya pencegahan atau pengobatan bisa segera dilakukan.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Antena yang akan dirancang adalah antena planar dengan *patch* yang berbentuk segienam dan bahan *substrate* yang digunakan adalah FR-4.
2. Penelitian ini tidak membahas lebih mendalam mengenai kanker otak dan lokasi kanker pada jaringan otak.
3. Penelitian ini tidak membahas lebih dalam mengenai *e-field*.
4. Penelitian ini tidak membahas lebih dalam mengenai MRI dan mamografi.
5. Penelitian ini menggunakan pemodelan struktur jaringan kepala atau *head phantom*.

1.5 Metode Penelitian

Adapun metode yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur
Mempelajari dan memperdalam teori terkait melalui pustaka berupa buku referensi, artikel, jurnal ilmiah, *paper*, dan informasi-informasi yang berada di internet terkait dengan penelitian ini.
2. Penentuan Spesifikasi
Menentukan spesifikasi antena yang akan dibuat, berdasarkan antena-antena yang sudah dirancang untuk antena UWB pendeteksi kanker.
3. Perancangan dan simulasi
Setelah menentukan spesifikasi yang diinginkan, kemudian akan dilakukan perancangan antena serta simulasi dengan menggunakan *software*.
4. Realisasi
Realisasi antena menggunakan jasa pencetakan *Printed Circuit Board* (PCB) sesuai dengan rancangan dan spesifikasi yang dibuat sebelumnya.
5. Pengukuran dan Analisis
Melakukan pengukuran parameter-parameter yang dibutuhkan untuk melihat performansi dari antena. Analisis akan dilakukan untuk membandingkan hasil simulasi yang didapat dengan hasil pengukuran.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II KONSEP DASAR

Bab ini membahas tentang teori-teori pendukung dan konsep dasar yang berhubungan dengan Tugas Akhir ini.

BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi tentang metode-metode yang digunakan untuk merancang antena serta dilakukan pemodelan jaringan tanpa kanker dan jaringan dengan kanker.

BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas mengenai hasil pengukuran yang dilakukan serta analisis terhadap hasil simulasi dan hasil pengukuran.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil simulasi, pengukuran, dan analisis pada penelitian yang dilakukan serta terdapat saran untuk penelitian berikutnya.