

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Saat ini teknologi terus mengalami kemajuan, dan banyak peneliti yang tengah mengembangkan teknologi komunikasi nirkabel seperti antena[1]. Salah satu jenis antena yang banyak mendapat perhatian penelitian saat ini adalah antena mikrostrip[2]. Antena mikrostrip telah menjadi jenis antena yang paling populer dalam beberapa dekade terakhir karena berbagai keunggulannya, seperti profil yang tipis, ringan, biaya manufaktur yang rendah, dan kemudahan integrasi dengan sirkuit elektronik lainnya. Keunggulan ini menjadikan antena mikrostrip cocok untuk berbagai aplikasi, termasuk komunikasi nirkabel, radar, dan sensor [3].

Selama beberapa tahun terakhir, penggunaan antena mikrostrip telah meluas sebagai sensor untuk mengidentifikasi berbagai jenis substansi seperti makanan, minyak, air, gas, dan bahan kimia[4]. Antena mikrostrip sebagai sensor bekerja berdasarkan interaksi antara medan elektromagnetik dan konstanta dielektrik[5]. Konstanta dielektrik adalah ukuran seberapa baik suatu material dapat menyimpan muatan listrik[6]. Salah satu material yang dapat menyimpan muatan listrik adalah larutan gula[7].

Peningkatan jumlah gula yang dikonsumsi dalam masyarakat modern telah menimbulkan keprihatinan signifikan mengenai potensi dampak negatifnya terhadap kesehatan manusia. Fenomena ini telah memunculkan berbagai kekhawatiran, terutama terkait peningkatan risiko penyakit kronis seperti obesitas, diabetes tipe 2, penyakit jantung, dan masalah kesehatan lainnya. Kondisi ini juga didorong oleh pola makan yang tidak sehat, gaya hidup yang kurang aktif, dan preferensi terhadap makanan olahan yang kaya akan gula, seperti minuman bersoda, makanan pencuci mulut, dan produk makanan cepat saji. Dampak dari konsumsi gula yang berlebihan ini dapat menjadi beban kesehatan yang signifikan bagi individu dan masyarakat secara keseluruhan[8].

Gula, senyawa karbohidrat sederhana yang banyak ditemukan di alam, memiliki sifat dielektrik yang unik. Konstanta dielektrik gula tergantung pada beberapa faktor seperti konsentrasi, suhu, frekuensi medan listrik, komposisi kimia zat, momen dipol listrik, konduktivitas listrik, tingkat keasaman, kandungan air, dan lain sebagainya[6].

Hubungan antara konsentrasi larutan dengan konstanta dielektriknya telah menjadi topik penelitian yang menarik bagi para ilmuwan selama bertahun-tahun. Penelitian ini penting karena konstanta dielektrik dapat

digunakan untuk berbagai aplikasi, seperti menentukan konsentrasi larutan, memonitor proses kristalisasi, dan mendesain sensor elektrokimia.

Salah satu penelitian yang dilakukan penentuan hubungan konsentrasi larutan dan konstanta dielektrik yaitu “*A Novel Non-Invasive Method to Measure Glucose Concentration Using Triple Pole CSRR Based Sensor*”[9]. Pada penelitian ini dirancang antenna mikrostrip dengan 2 model yaitu, CSRR berbentuk lingkaran dan CSRR berbentuk persegi yang bekerja pada frekuensi 4,4 GHz sampai 4,8 GHz.

Pada penelitian lain yang menggunakan antenna mikrostrip sebagai sensor mendeteksi kadar glukosa darah, yaitu “*A Noninvasive Method for Measuring the Blood Glucose Level Using a Narrow Band Microstrip Antenna*” [10]. Penelitian dilakukan dengan memodelkan sensor dalam bentuk antenna mikrostrip yang bekerja pada frekuensi 6,1 GHz dan mengujinya dalam berbagai konsentrasi glukosa darah. Pada penelitian ini dirancang *finger phantom* dengan 5 lapisan: kulit, lemak, otot, darah, dan tulang untuk menjadi model jari tangan manusia pada simulasi yang dilakukan.

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, maka pada tugas akhir ini akan dirancang antenna mikrostrip *rectangular patch* dengan CSRR(*Complementary Split Ring Resonator*). Antenna tersebut dirancang pada frekuensi kerja *Wifi* yaitu 2,4 GHz. Penulis melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Antena Mikrostrip Rectangular Patch 2,4 GHz dengan CSRR(*Complementary Spilt Ring Resonator*) Sebagai Sensor untuk Mendeteksi Konsentrasi Larutan Gula.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas pada tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana antenna mikrostrip dengan CSRR dapat mendeteksi larutan gula.
2. Bagaimana pengaruh CSRR terhadap karakteristik antenna dalam mendeteksi larutan gula.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah:

1. Antena dirancang dapat beroperasi pada frekuensi 2,4 GHz.
2. Elemen peradiasi berbentuk *rectangular patch* dengan *Complementary Split Ring Resonator* (CSRR).
3. Kinerja antenna dianalisa menggunakan nilai frekuensi kerja, *return loss*, *Q factor* dan *Voltage Standing Wave Ratio* (VSWR).
4. Perangkat lunak yang digunakan untuk perancangan dan simulasi adalah *CST Studio Suite*.

5. Pengujian antena dilakukan secara simulasi berdasarkan konstanta dielektrik larutan gula.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Memahami cara kerja antena mikrostrip dengan *Complementary Split Ring Resonator* (CSRR) dalam mendeteksi larutan gula
2. Mendapatkan karakteristik antena *Complementary Split Ring Resonator* (CSRR) dalam mendeteksi larutan gula.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian ini dapat memberikan pemahaman tentang konsep perancangan antena mikrostrip *rectangular patch* dengan *Complementary Split Ring Resonator* (CSRR) sebagai sensor.
2. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dalam pengembangan antena mikrostrip sebagai sensor untuk mendeteksi larutan.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

sistematika penulisan dari tugas akhir ini adalah:

##### BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini memuat penjelasan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

##### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang landasan teori yang mendukung penelitian.

##### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang penjelasan dan langkah-langkah mengenai penelitian yang dilakukan.

##### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil data dan analisis dari penelitian.

##### BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran atas penelitian yang dilakukan.