

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gula yang merupakan bagian dari karbohidrat dan menjadi sumber energi pada tubuh, memberi peranan penting dalam kehidupan manusia. Selain dikonsumsi oleh rumah tangga, gula juga diperlukan dalam bahan baku industri pangan [1]. Namun, konsumsi gula berlebih mengakibatkan berbagai masalah kesehatan seperti kencing manis atau *diabetes mellitus* [2].

Gula yang merupakan zat padat yang memiliki struktur kristal atau butiran memiliki sifat kelistrikan yang khas sama seperti zat pada umumnya. Sifat ini tergantung dengan kondisi internal zat, seperti kandungan air, tingkat keasaman, komposisi bahan kimia, dan sifat internal lainnya. Salah satu sifat kelistrikan gula yaitu konstanta dielektrik [3]. Konstanta dielektrik adalah ukuran kemampuan suatu zat dalam menyimpan muatan listrik. Setiap zat yang memiliki konsentrasi berbeda maka konstanta dielektriknya juga berbeda [4].

Penelitian sebelumnya telah membahas bagaimana hubungan konsentrasi larutan sukrosa terhadap nilai konstanta dielektriknya menggunakan sensor kapasitor [5]. Pada penelitian ini, dijelaskan bahwa hubungan konsentrasi larutan dengan nilai konstanta dielektriknya berbanding terbalik, dimana semakin meningkatnya konsentrasi larutan maka nilai konstanta dielektriknya semakin menurun. Pada penelitian lainnya juga melakukan pengukuran konstanta dielektrik larutan gula menggunakan metode plat sejajar dengan konsentrasi berbeda [6]. Dimana hasil penelitiannya menunjukkan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi larutan gula nilai konstanta dielektrik semakin menurun.

Penggunaan teknologi lain dalam pendeteksian larutan berdasarkan konstanta dielektriknya yaitu antena mikrostrip. Antena mikrostrip salah satu jenis antena yang sering digunakan karena sangat mudah difabrikasi, memiliki sensitivitas yang tinggi, murah, dan memiliki respon yang cepat [7]. Pada antena mikrostrip terdapat bahan konduktor sebagai elemen peradiasi yang diantaranya terdapat bahan dielektrik.

Penelitian terkait antena mikrostrip sebagai pendeteksi larutan gula telah dilakukan sebelumnya. Pada penelitian ini elemen peradiasi yang digunakan berbentuk bulan sabit dengan frekuensi 2,5 GHz hingga 18 GHz [8]. Penelitian ini mendeteksi larutan gula dan garam berdasarkan konstanta dielektrik larutan. Dimana hubungan konstanta dielektrik dengan konsentrasi larutan berbanding terbalik yaitu semakin turun nilai konstanta dielektrik larutan maka konsentrasi larutan gula dan garam semakin bertambah.

Pada penelitian lainnya, antena mikrostrip sebagai sensor untuk mendeteksi larutan gula dengan frekuensi 2,4 GHz [9]. Penelitian ini dilakukan secara simulasi dengan antena berbentuk *circular*. Pada penelitian ini terdapat tiga *substrate* dengan lapisan kedua diberi saluran larutan berukuran 15 mm dan 20 mm untuk pengujian larutan. Hasil penelitian ini adalah nilai *return loss* dan VSWR tidak linear dengan bertambahnya konsentrasi larutan gula. Penelitian lain terkait antena mikrostrip sebagai sensor untuk mendeteksi larutan yaitu perancangan antena mikrostrip *circular* dengan frekuensi 2,4 GHz dengan metode transmisi langsung [10]. Pada penelitian ini, antena diberi *hole* pada *patch*, *substrate*, dan *ground* dan membandingkan hasil fabrikasi antena dengan simulasi. Hasil penelitian ini adalah pada pengujian dengan fraksi mol larutan 0 hingga 0.075 didapat nilai *return loss* dan VSWR yang tidak linear dengan bertambahnya fraksi mol larutan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka penulis pada tugas akhir ini akan dirancang antena mikrostrip menggunakan *complementary split ring resonator* pada frekuensi 2,4 GHz. Penulis melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Antena Mikrostrip Pada Frekuensi 2,4 GHz Menggunakan *Complementary Split Ring Resonator* Untuk Mendeteksi Larutan Gula Berdasarkan Konstanta Dielektriknya”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang antena mikrostrip dapat bekerja pada frekuensi 2,4 GHz yang menggunakan *Complementary Split Ring Resonator* (CSRR).
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi larutan gula terhadap parameter antena pada antena mikrostrip yang menggunakan *Complementary Split Ring Resonator* (CSRR).

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah:

1. Elemen peradiasi berbentuk *rectangular*.
2. Teknik pencatuan yang digunakan adalah *line feed*.
3. Antena dirancang dapat bekerja pada frekuensi 2,4 GHz.
4. Antena menggunakan *Complementary Split Ring Resonator* cincin persegi.
5. Kinerja antena dianalisa menggunakan nilai *return loss*, *Voltage Standing Wave Ratio* (VSWR), *Q factor* dan frekuensi kerja.
6. Perancangan dan simulasi menggunakan *software* Ansoft HFSS *version* 15.0.
7. Pengujian antena dilakukan secara simulasi berdasarkan konstanta dielektrik larutan gula.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah merancang dan mensimulasikan antena mikrostrip menggunakan *Complementary Split Ring Resonator* (CSSR) yang dapat bekerja pada frekuensi 2,4 GHz untuk mendeteksi larutan gula serta menganalisis pengaruh konsentrasi larutan terhadap parameter antena yang telah ditetapkan.

1.5 Manfaat Masalah

Manfaat penelitian ini diharapkan memberi gambaran tentang konsep perancangan antena mikrostrip menggunakan *complementary split ring resonator* sebagai sensor serta menjadi referensi dalam pengembangan antena mikrostrip sebagai sensor pendeteksi larutan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang penelitian terdahulu dan landasan teori yang mendukung pembuatan laporan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Membahas proses atau tahapan perancangan beserta penjelasan mengenai penelitian yang dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil yang diperoleh berupa perancangan, hasil Analisa, dan pembahasan mengenai variabel yang dibahas.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran atas penelitian yang dilakukan.

