

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gula merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat terutama perannya sebagai pemanis baik konsumsi langsung maupun kebutuhan pada proses pengolahan pangan [1]. Gula merupakan senyawa organik yang mudah dicerna oleh tubuh manusia sebagai sumber kalori. Selain itu, gula juga digunakan sebagai bahan pengawet dan penambah nilai nutrisi pada makanan [2]. Konsumsi gula yang berlebih dapat menyebabkan timbul penyakit tidak menular salah satunya diabetes. Untuk mencegah konsumsi gula yang berlebih, pengukuran konsentrasi gula merupakan suatu hal yang penting agar dapat menentukan takaran yang tepat [3].

Gula merupakan suatu bahan atau zat, dimana setiap bahan memiliki sifat listrik berbeda-beda yang ditentukan oleh kondisi internal bahan tersebut, seperti momen dipol listrik, komposisi bahan, kandungan air, keasaman dan kondisi internal lainnya. Bahan yang mampu menyimpan energi listrik disebut dengan bahan dielektrik. Hal yang menjadi karakteristik dari bahan dielektrik yaitu konstanta dielektrik. Faktor yang mempengaruhi karakteristik bahan dielektrik yaitu frekuensi, suhu, kadar air, densitas, komposisi dan struktur material [4].

Pada penelitian sebelumnya telah membahas hubungan konsentrasi larutan dengan konstanta dielektriknya yang berjudul "Pengukuran Konstanta Dielektrik untuk Mengetahui Konsentrasi Larutan Gula dengan Menggunakan Metode Plat Sejajar", melakukan penelitian dengan mengukur konstanta dielektrik pada beberapa konsentrasi larutan gula mulai dari 5%-50% dengan interval 5% menggunakan metode plat sejajar. Hasil pengukuran menunjukkan penurunan nilai konstanta dielektrik seiring dengan kenaikan konsentrasi larutan gula. Dapat dikatakan hubungan antara konstanta dielektrik dengan konsentrasi larutan adalah berbanding terbalik [5]. Pada penelitian ini, nilai konstanta dielektrik diperoleh dengan perhitungan manual dengan mengetahui kapasitansi, jarak antar plat dan luas penampang.

Teknologi komunikasi nirkabel yang berkembang pesat dan kebutuhan komunikasi dengan medium gelombang mikro semakin luas menjadikan bertambahnya popularitas sistem nirkabel untuk pengembangan antena. Antena adalah salah satu komponen yang mempunyai peranan penting dalam sistem komunikasi. Antena merupakan daerah transisi antara saluran transmisi dan ruang bebas, sehingga antena berfungsi sebagai pemancar atau penerima gelombang elektromagnetik [6]. Antena juga memiliki potensi besar dalam aplikasi penginderaan, antena untuk aplikasi penginderaan sering disebut sebagai sensor antena dan mulai menjadi populer dibandingkan dengan sensor gelombang mikro lainnya [7]. Dalam perancangan antena, ukuran dan biaya pembuatan harus dipertimbangkan untuk menunjang fleksibilitas penggunaan.

Antena mikrostrip dapat memberikan solusi karena ukurannya yang kecil, ringan, harganya murah dan fabrikasi. Antena mikrostrip terdiri dari 3 bagian utama, yaitu

patch, *substrate* dan *ground plane*. *Patch* berfungsi sebagai elemen peradiasi gelombang elektromagnetik yang terbuat dari lapisan logam dan memiliki ketebalan tertentu, sedangkan *substrate* merupakan bahan dielektrik yang berfungsi sebagai pembatas antara elemen peradiasi dan *ground plane*. Adapun *ground plane* terletak di bagian bawah antenna yang berfungsi sebagai bidang pentanahan, yang memantulkan sinyal yang tidak diinginkan [8]. Antena mikrostrip memiliki banyak properti menguntungkan seperti biaya yang murah, kemudahan pemodelan, dan fabrikasi [9].

Adapun penelitian sebelumnya yang menggunakan antenna mikrostrip sebagai sensor untuk mendeteksi larutan [10]. Pada penelitian ini antenna mikrostrip digunakan sebagai sensor untuk melihat pengaruh perubahan konsentrasi larutan terhadap koefisien refleksi. Dimana semakin tinggi konsentrasi larutan gula dan garam, nilai koefisien refleksi juga naik seiring dengan penurunan nilai konstanta dielektrik larutan. Antena yang dirancang bekerja pada frekuensi 9.7 GHz dilakukan pengujian secara simulasi dan juga pengujian secara langsung dengan antenna yang telah difabrikasi. Namun antenna tersebut tidak dapat dilakukan pengujian untuk aplikasi Wi-Fi.

Pada penelitian lainnya yang berjudul “Perancangan Antena Mikrostrip Circular *patch* 2,4 GHz Untuk Mendeteksi Larutan Gula Berdasarkan Konstanta Dielektriknya” melakukan penelitian untuk melihat pengaruh perubahan konsentrasi larutan gula terhadap parameter antenna yaitu frekuensi, return loss dan VSWR. Larutan gula diletakkan di dalam saluran dengan ukuran lebar yang bervariasi mulai dari 10 mm, 15 mm dan 20 mm. Nilai return loss dan VSWR pada lebar saluran 10 mm memiliki grafik yang linear meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi larutan gula. Sedangkan pada lebar saluran 15 mm dan 20 mm memiliki grafik yang tidak linear dengan bertambahnya konsentrasi gula. Pada penelitian ini, pengujian antenna hanya sebatas simulasi tanpa ada pengujian langsung dikarenakan antenna yang tidak difabrikasi. Selain itu, saluran antenna yang terletak di antara 2 buah substrat yang menyebabkan kesulitan dalam pembersihan saluran setelah dipakai untuk pengujian dengan konsentrasi larutan gula yang berbeda.

Metode pengujian transmisi langsung pernah dilakukan pada penelitian yang berjudul “*Early Detection of Salt and Sugar by Microstrip Moisture Sensor Based on Direct Transmission Method*”. Pada penelitian ini menggunakan sampel garam dan gula sebagai bahan uji. Pengujian dilakukan dengan mencelupkan antenna ke dalam wadah yang berisi larutan. Hasil yang diperoleh semakin banyak jumlah garam atau gula yang dimasukkan ke dalam air, maka menyebabkan nilai koefisien refleksi meningkat seiring dengan penurunan nilai konstanta dielektrik [11].

Berdasarkan paparan penelitian sebelumnya, maka peneliti ingin melakukan penelitian perancangan antenna mikrostrip elemen peradiasi *patch rectangular* dengan teknik pencatuan *line feed*. Antena tersebut dirancang dengan frekuensi kerja yaitu 2,4 GHz dan mengukur pengaruh perubahan fraksi mol larutan glukosa terhadap parameter antenna yaitu frekuensi, return loss dan VSWR, sekaligus menjadikan antenna sebagai parameter sensor yang baik. Oleh karena itu, penelitian ini diberi judul

“Perancangan Antena Mikrostrip *Rectangular Patch* 2,4 GHz sebagai Sensor untuk Mendeteksi Larutan Gula dengan Metode Transmisi Langsung”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat diketahui rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh perubahan fraksi mol larutan glukosa berdasarkan konstanta dielektriknya terhadap parameter antena yaitu frekuensi, *return loss* dan VSWR?
2. Bagaimana parameter antena sebagai sensor yang baik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh perubahan fraksi mol larutan glukosa terhadap parameter antena yaitu frekuensi, *return loss* dan VSWR.
2. Mengetahui parameter antena sebagai sensor yang baik.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Elemen peradiasi (*patch*) berbentuk *rectangular* dengan pencatutan *line feed*.
2. Antena dirancang dengan frekuensi kerja 2,4 GHz.
3. Parameter antena yang akan dianalisa yaitu nilai frekuensi, *return loss* dan VSWR.
4. Perangkat lunak (*software*) yang akan digunakan untuk perancangan dan simulasi adalah Ansoft HFSS 15.0.
5. *Hole* yang ditambahkan berdiameter 15 mm.
6. Pengujian antena dilakukan secara langsung setelah antena difabrikasi.
7. Wadah larutan memiliki dimensi 61 mm x 120 mm x 22 mm.
8. Larutan yang digunakan dalam pengujian adalah larutan glukosa dengan fraksi mol 0-0,030 dengan interval 0,005.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti, dapat merancang antena mikrostrip *rectangular patch* dengan frekuensi kerja 2,4 GHz serta menganalisis parameter antena terhadap perubahan fraksi mol larutan gula.
2. Bagi pembaca, dapat dijadikan sebagai referensi dalam pengembangan alat ukur larutan gula dengan antena mikrostrip.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori-teori dasar yang mendukung penelitian.

BAB III METODOLOGI

Bab ini berisi penjelasan dan langkah-langkah dalam penelitian yang akan dilakukan.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Bab ini berisi hasil dari penelitian berupa data-data yang akan dianalisa.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi simpulan dan saran atas penelitian yang telah dilakukan.

