

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Glukosa atau yang biasa disebut gula darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan akan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka [1]. Manusia dalam memperoleh energi berasal dari glukosa yang berada di setiap jenis sel. Ada beberapa yang mempengaruhi tingkat glukosa yaitu faktor endogen dan eksogen. Faktor endogen seperti hormon insulin, glucagon, kortisol serta sistem reseptor di otot dan sel hati. Faktor eksogen seperti jenis atau jumlah makanan dan aktivitas fisik yang dilakukan [2]. Insulin memiliki peran penting dalam mengatur homeostasis glukosa dan lebih khusus lagi, dalam menjaga konsentrasi glukosa dalam darah (glikemia) dalam kisaran sempit (0,8-1g/L).

Pada tahun 2021 Indonesia menempati posisi kelima dari data *International Diabetes Federation* (IDF). Total penderita penyakit diabetes tipe 1 dan 2 sebanyak 537 juta orang dan diprediksi pada tahun 2030 meningkat 643 juta. Jika angka penderita terus meningkat maka akan memberikan efek yang besar karena diabetes juga dapat menyebabkan kematian. Indonesia melakukan upaya untuk menekan angka pengidap diabetes melalui pemberdayaan masyarakat. Upaya efektif untuk mencegah ataupun mengendalikan diabetes harus difokuskan pada faktor-faktor risiko disertai dengan pemantauan yang teratur dan berkelanjutan. Diabetes adalah penyakit kronis serius yang telah menjadi salah satu dari sepuluh penyebab utama kematian dalam beberapa tahun terakhir. Faktor yang paling berpengaruh dalam mengendalikan glukosa dengan pemantauan secara kontan. Namun yang menjadi masalah dengan alat cek kadar glukosa darah yang ada adalah mereka menggunakan jarum untuk menusuk jari untuk mengambil darah tetapi metode ini tidak nyaman digunakan.

Penelitian mengusulkan sensor gelombang mikro pandu gelombang dan sensor berbasis antena microstrip patch untuk perangkat pemantauan glukosa darah non-invasif [3]. Pada penelitian menggunakan *Microstrip line* (MLIN) untuk pemantauan glukosa secara non-invasif tetapi solusi ini tidak memberikan sensitifitas

yang cukup karena mengandalkan bidang MLIN yang mengarahkan kedalaman penetrasi yang dangkal [4]. Eksperimen dengan model jaringan manusia buatan dibuat untuk empat konsentrasi glukosa darah yang berbeda dan diuji dengan dua sensor fabrikasi: resonator cincin mikrostrip pada 2,4 GHz dan komplementer melingkar spiral resonator (CCSR) pada 2,0 GHz dengan hasil pengukuran menunjukkan sensitivitas parameter S resonator terhadap perubahan sifat dielektrik kadar glukosa darah yang sesuai [5]. Variasi glukosa darah menyebabkan perubahan permitivitas darah karena pergeseran respons frekuensi sensor gelombang mikro [6]. Perubahan respons frekuensi dengan menyetel jari manusia di bidang dekat sensor berbasis gelombang mikro. Pergeseran frekuensi tergantung pada sifat dielektrik glukosa darah dan pergeseran frekuensi dapat digunakan untuk konduktivitas darah, permitivitas dan *blood glucose levels* (BGL).

Maka perlu metode baru agar memeriksa *blood glucose levels* (BGL) dengan non-invasif. Antena mikrostrip pita sempit yang beresonansi pada frekuensi 1.27 GHz digunakan sebagai sensor gelombang mikro. Jika lengan manusia yang mengandung nilai spesifik BGL ditempatkan pada bagian pancaran dari antena patch mikrostrip pita sempit, struktur sensor gelombang mikro, maka bidang dekat struktur antena patch yang memancar ini akan berinteraksi dengan jari/lengan manusia dan mengakibatkan perubahan karakteristik kelistrikan antena. Maka dari itu, pada pembuatan tugas akhir ini penulis akan merancang antena mikrostrip yang dapat mendeteksi kadar gula darah secara *non-invasive* dengan frekuensi kerja pada 1,27 GHz.

1.2. Rumusan Masalah

Pada penelitian Tugas Akhir ini akan membahas sesuai dengan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana antena *microstrip patch* dan implementasinya yang dapat digunakan sebagai pendeteksi perubahan kadar gula secara *non-invasive*?
2. Bagaimana hasil simulasi dari perancangan antena terhadap struktur jaringan lengan dengan glukosa dan tanpa glukosa?
3. Bagaimana perbandingan parameter yang diinginkan dengan simulasi serta realisasi antena?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dalam penelitian Tugas Akhir, yaitu:

1. Merancang antena microstrip *patch* dan implementasinya yang dapat digunakan sebagai pendeteksi perubahan kadar gula secara *non-invasive*
2. Mengetahui hasil simulasi dari perancangan antena terhadap struktur jaringan lengan dengan glukosa dan tanpa glukosa.
3. Menganalisis perbandingan parameter yang diinginkan dengan simulasi serta realisasi antena.

1.4. Batasan Masalah

Adapun penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini tidak membahas secara detail tentang glukosa.
2. Pembuatan desain dan simulasi antena mikrostrip menggunakan simulasi *3D*.
3. Parameter antena yang akan diukur meliputi *VSWR*, *Bandwidth*, *Return Loss*, dan *SAR* pada frekuensi kerja yang ditinjau adalah 1.27 GHz.
4. Hanya menggunakan *phantom* pada bagian lengan yaitu bagian kulit, lemak, dan otot
5. Analisis perubahan parameter antena yang menjadi fokus dalam mendeteksi glukosa dalam simulasi hanya berdasarkan *Return Loss*, dan *VSWR*.

1.5. Metode Penelitian

1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan metode yang dilakukan dengan cara mencari dan mengumpulkan data pustaka yang didapatkan dari jurnal, internet maupun buku untuk mengolah data penelitian yang digunakan dalam mengerjakan penelitian ini.

2. Perancangan dan simulasi

Dalam perancangan desain awal antena perlu diperhatikan faktor – faktor yang mempengaruhi dengan berdasarkan konsep dan teori dalam merancang desain kemudian disimulasikan menggunakan perangkat lunak simulasi 3D.

3. Fabrikasi Antena

Proses merealisasikan antena berdasarkan ukuran dimensi yang telah di peroleh dari proses perancangan dan simulasi.

4. Pengukuran

Proses ini dilakukan setelah proses fabrikasi yang bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis kinerja antena.

5. Analisis

Analisis bertujuan untuk mengetahui antena yang digunakan sudah optimal dan menjadi koreksi apabila antena tidak sesuai dengan perencanaan.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab yaitu:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodeologi penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II KONSEP DASAR

Bab ini membahas tentang konsep dasar dan teori dasar yang membantu penulis pada Tugas Akhir ini agar sesuai dengan rencana.

3. BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Bab ini menunjukkan diagram alir dan membahas hasil rancangan simulasi antena mikrostrip *patch rectangular*.

4. BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas tentang hasil pengukuran antena yang telah di fabrikasi, kemudian pengolahan data dari hasil pengukuran dan simulasi dibandingkan.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas mengenai kesimpulan dari keseluruhan dalam proses perancangan dan juga saran yang untuk membantu pengembangan pada penelitian selanjutnya.