

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pandemi *Covid-19* menjadi fenomena yang menggemparkan di seluruh dunia. Menurut *World Health Organization* (WHO), di Indonesia telah terkonfirmasi jumlah kasus positif *Covid-19* sebanyak 4.116.890 jiwa dengan jumlah kematian sebanyak 134.930 jiwa per agustus 2021. Dari jumlah tersebut, sebanyak 1.967 kasus kematian merupakan tenaga kesehatan. Sebagai salah satu upaya dalam mengurangi angka kasus positif *Covid-19*, dibutuhkan sebuah teknologi pemantauan kondisi pasien jarak jauh berbasis komunikasi nirkabel untuk mengurangi mobilitas pasien terpapar dalam melakukan pemeriksaan kesehatan.

Telemedis merupakan salah satu pengaplikasian teknologi komunikasi nirkabel pada bidang kesehatan. Pada teknologi komunikasi nirkabel, antena merupakan salah satu perangkat yang memiliki peran penting dalam melayani pengiriman sinyal atau data dengan mengkonversikan sinyal radio dan dipancarkan melalui konduktor menjadi gelombang elektromagnetik di ruang bebas. Penentuan bentuk dan ukuran dimensi menjadi pertimbangan dalam perancangan antena karena memiliki pengaruh yang signifikan terhadap performa antena. Pada umumnya, teknologi telemedis menggunakan *wearable antenna*, yaitu antena *low profile* yang dapat digunakan pada tubuh manusia. Penerapan kurva fraktal hilbert sebagai bentuk geometri antena dapat mempertahankan ukuran dimensi luar antena meskipun dengan berbagai orde yang berbeda karena kemampuannya dalam mengisi ruang dan menghasilkan frekuensi resonansi minimum. Namun komposisi geometri fraktal yang kompleks pada menjadi tantangan dalam penerapannya sebagai dasar geometri antena, sehingga akan dilakukan perancangan dengan orde yang lebih rendah.

Terdapat beberapa penelitian yang terkait dengan perancangan antenna *wearable* dengan pengimplementasian kurva fraktal untuk telemedis. Penelitian [1] mengusulkan pembuatan antenna Hilbert orde ketiga untuk komunikasi *on-body* dan *off-body* menggunakan frekuensi 2,45 GHz dan frekuensi WLAN 5,5 GHz band ISM. Perancangan antenna pada penelitian tersebut menghasilkan performa yang baik dengan *return loss* sebesar -18 dB pada frekuensi 2,45 GHz dan -15 dB pada frekuensi 5,5 GHz. Penelitian [2] mengusulkan perancangan antenna *multi-band* fraktal orde ketiga, antenna fraktal *Sierpinski carpet* orde kedua dan antenna fraktal *crown rectangular* orde kedua untuk perangkat *wearable*. Hasil analisis pada penelitian tersebut menunjukkan ketiga antenna yang dirancang memperoleh hasil yang sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan untuk perangkat GPS, WiMax dan Wifi. Pada penelitian [3] mengusulkan perancangan antenna menggunakan kombinasi geometri mikrostrip *standard equilateral triangular* dengan kurva fraktal Koch pada frekuensi 2,45 GHz band ISM. Perancangan antenna pada penelitian tersebut menghasilkan nilai *return loss* sebesar -30 dB pada frekuensi 2,45 GHz dengan *gain* maksimum sebesar 2,06 dBi dan SAR maksimum sebesar 1,58 W/kg. Pada penelitian [4] mengusulkan perancangan antenna fraktal *Self-Affine* orde 0, 1, 2 dan 3 pada frekuensi 405 MHz band MICS untuk aplikasi telemedis. Perancangan antenna pada penelitian tersebut memperoleh performa terbaik pada orde 3 dengan nilai *return loss* sebesar -40 dB pada frekuensi 403 MHz.

Pada Tugas Akhir ini akan dilakukan perancangan dan simulasi antenna dengan mengaplikasikan kurva Hilbert orde 1 dan orde 2 yang beroperasi pada frekuensi 2400 MHz band Zigbee untuk perangkat telemedis. Bahan dielektrik yang digunakan adalah FR-4 ($\epsilon_r = 4,4$) dengan ketebalan 1,6 mm dan menggunakan pencatu *coaxial*. Pengimplementasian kurva hilbert orde 1 dan 2 sebagai dasar struktur antenna dapat mempermudah proses perancangan karena bentuk geometrinya yang tidak terlalu kompleks dibandingkan dengan orde yang lebih tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan objek utama penelitian dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Desain antena Hilbert orde 1 dan 2 pada frekuensi 2400 MHz band Zigbee menggunakan bahan substrat FR-4.
2. Penentuan ukuran dimensi dan posisi *feed point* yang cocok untuk mendapatkan performa antena yang sesuai dengan spesifikasi telemedis.
3. Perbandingan hasil pengukuran parameter yang diperoleh dari perancangan antena Hilbert orde 1 dan 2 terhadap tubuh manusia dan tanpa tubuh manusia.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini diantaranya sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil pengukuran parameter dari simulasi perancangan antena hilbert orde 1 dan orde 2.
2. Menganalisis hasil pengaruh optimasi terhadap performa antena.
3. Melakukan simulasi pengujian antena terhadap tubuh manusia menggunakan perangkat lunak.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian di Tugas Akhir ini memiliki beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas tentang pengaplikasian kurva hilbert sebagai dasar geometri antena untuk aplikasi telemedis.
2. Perancangan dan simulasi dalam penelitian ini dilakukan menggunakan *software*.

3. Penelitian ini tidak membahas secara rinci terkait pemasangan antena ditubuh manusia dan dampak jangka panjang yang ditimbulkan oleh antena terhadap tubuh manusia.
4. Penelitian ini hanya membahas beberapa parameter yang menjadi fokus utama yaitu *return loss*, *gain*, pola radiasi dan SAR.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk penyusunan Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa tahapan berikut:

1. Studi Literatur
Mengumpulkan dan mempelajari berbagai referensi berupa jurnal, artikel, karya ilmiah, paper internasional, serta berbagai sumber lain yang berkaitan dengan topik penelitian pada Tugas Akhir ini.
2. Perancangan dan Simulasi
Perancangan antena dimulai dengan menentukan spesifikasi yang dibutuhkan dan perhitungan dimensi awal. Dari hasil perhitungan yang didapatkan akan dilanjutkan dengan melakukan perancangan dan simulasi pada perangkat lunak.
3. Optimasi
Optimasi yang dilakukan pada penelitian Tugas Akhir ini adalah menyesuaikan posisi *feed point* dan menentukan ukuran *patch* dan *ground* antena untuk mendapatkan hasil pengukuran parameter dalam dan luar antena yang sesuai dengan spesifikasi.
4. Analisis
Analisis yang dilakukan pada penelitian Tugas Akhir ini adalah analisis hasil simulasi pengujian antena terhadap tubuh dan antena tanpa tubuh.
5. Pembuatan Laporan
Hasil dari penelitian akan dilaporkan berupa buku Tugas Akhir. Setelah tahap pembuatan laporan selesai dilanjutkan dengan sidang tugas akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab dengan rincian sebagai berikut:

- **BAB I PENDAHULUAN**

Bab I menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penelitian.

- **BAB II KONSEP DASAR**

Bab II menjelaskan tentang konsep dasar dan teori-teori yang terkait dengan penelitian Tugas Akhir ini.

- **BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN**

Bab III menjelaskan tentang proses perancangan struktur dan simulasi dari antena Hilbert yang akan dilakukan penelitian.

- **BAB IV HASIL DAN ANALISIS**

Bab IV menjelaskan tentang studi parametrik dari optimasi yang dilakukan dan melakukan analisis dari hasil akhir parameter yang didapatkan dari simulasi.

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab V menjelaskan tentang kesimpulan yang diambil dari keseluruhan tahapan dalam penelitian ini dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.