

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Frekuensi pada pita *industry, scientific and medical* (ISM) merupakan frekuensi yang bebas dari pengaturan . Begitu banyaknya peralatan yang menggunakan frekuensi yang sama, menyebabkan munculnya penurunan kinerja secara signifikan dan menyebabkan interferensi yang cukup tinggi. Disamping itu, tidak dapat dipungkiri bahwa perkembangan teknologi *wireless* yang sangat cepat disertai dengan layanan yang beragam ini menuntut adanya peningkatan kualitas maupun kapasitas dari sistem komunikasi wireless yang ada. Salah satu perkembangan teknologi *wireless* telah menunjukkan peran yang sangat penting dapat terlihat dalam berbagai aspek, baik dari teknologi WPAN (*wireless personal area networks*), WSN (*wireless sensor networks*), begitupun juga dengan WBAN (*wireless body area networks*), sehingga muncul berbagai penelitian yang dilakukan untuk meningkatkan kinerja teknologi *wireless* , salah satu diantaranya dengan menggunakan antena yang ukurannya kecil, *low cost*, daya yang rendah, serta kompleksitas yang rendah sebagai perangkat yang digunakan untuk mendukung terciptanya jaringan wireless yang ada. Hal inilah yang kemudian menjadi dasar dari banyaknya riset yang dilakukan dalam mengembangkan *body worn* antena yang dapat di desain untuk bisa bekerja pada tubuh manusia yang memanfaatkan teknologi WBAN.

Adapun pengembangan *body worn* antena dengan teknologi WBAN banyak dilakukan untuk keperluan medis, salah satunya dengan membuat suatu perangkat *medical* sensor yang mampu meningkatkan kemampuan dokter dalam memantau kondisi pasiennya dalam jarak yang jauh, sehingga memungkinkan pasien memiliki fleksibilitas yang lebih tinggi dan dapat melakukan aktivitas di luar rumah sakit tanpa harus berlama-lama dirawat di rumah sakit dalam masa *medical treatment*.

Dalam menentukan perangkat yang akan secara langsung berinteraksi dengan tubuh manusia tentunya diperlukan suatu ketelitian yang sangat tinggi disertai dengan

beberapa pertimbangan akan beberapa kemungkinan yang terjadi. Antena yang digunakan hendaknya mampu memberikan kenyamanan serta tidak memberikan dampak yang negatif terhadap penggunanya. Adapun bahan plaster yang notabennya merupakan salah satu bahan yang biasa digunakan untuk keperluan medis merupakan suatu bahan yang umum digunakan dan mudah tersedia, sehingga dapat dimungkinkan untuk digunakan dalam perancangan antena dalam komunikasi *on-body* pada WBAN.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan perancangan antena pada frekuensi 2.45 GHz^[4] dengan menggunakan bahan *mefix* plaster sebagai substrat, dengan menggunakan patch rectangular yang menggunakan bahan copper tape. Adapun agar dapat lebih mudah diintegrasikan dengan perangkat yang mendukung komunikasi WBAN, maka diperlukan desain antena yang lebih *simple*, nyaman serta aman pada tubuh manusia, maka pada tugas akhir ini difokuskan akan mendesain suatu antena yang dapat fleksibel dengan menggunakan substrat *hypafix* plaster beserta strip monopole sebagai patch antena.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun masalah yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini yaitu :

1. Perbedaan pengaruh tubuh saat antena yang di desain dengan kondisi *free space* diletakkan pada permukaan tubuh.
2. Pengaruh posisi serta jarak antena pada tubuh terhadap perubahan parameter antena.
3. Pengaruh daya yang diradiasikan oleh antena terhadap tubuh.
4. Melakukan pengujian parameter antena yang telah dibuat kemudian membandingkan dan menganalisis hasil pengukuran dengan hasil simulasi.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini yaitu :

1. Dapat menganalisis pengaruh tubuh terhadap beberapa parameter antenna berupa VSWR, impedansi input, gain, *bandwidth*, serta pola radiasi.
2. Dapat mengetahui pengaruh lokasi dan jarak antenna pada tubuh terhadap perubahan yang terjadi pada beberapa parameter antenna yang ada.
3. Dapat menganalisis pengaruh radiasi antenna terhadap tubuh melalui hasil simulasi perhitungan SAR menggunakan simulator CST Microwave Studio.
4. Mampu membandingkan dan menganalisis parameter-parameter *body worn* antenna antara hasil pengukuran dengan simulasi.

1.4 Batasan Masalah

Pada Tugas Akhir ini terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Pengukuran antenna dilakukan pada free space dan *on body* .
2. Phantom yang digunakan untuk simulasi menggunakan Voxel Model yang memodelkan tubuh manusia dengan konstanta dielektrik tertentu pada frekuensi 2.45 GHz untuk perhitungan SAR, sementara phantom yang digunakan untuk melihat parameter lainnya menggunakan phantom kotak dengan beberapa lapisan jaringan yang ada pada tubuh.
3. Perhitungan SAR hanya dilakukan dalam simulasi menggunakan CST Microwave Studio.
4. Tidak membahas topik mendalam selain antenna, seperti sensor serta jaringan yang berkaitan dengan konsep menyeluruh pada komunikasi WBAN.
5. Tidak membahas parameter antenna berupa polarisasi, dikarenakan polarisasi dipengaruhi oleh kanal propagasi pada suatu link komunikasi, pada komunikasi WBAN, terdapat beberapa komunikasi, sehingga perlu pengukuran lebih spesifik dengan metode yang berbeda untuk masing-masing bentuk komunikasi.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini meliputi

1. Studi literatur

Studi literatur merupakan pembelajaran dari sumber bacaan yang mendukung pengerjaan tugas akhir ini. Adapun referensi yang digunakan meliputi buku, jurnal, paper, laporan penelitian sebelumnya yang terkait dengan antenna *strip monopole* untuk *portable device* serta perkembangan teknologi WBAN.

2. Perancangan dan simulasi

Perancangan dilakukan melalui beberapa tahap yaitu melakukan perhitungan matematis berdasarkan teori untuk membuat desain awal, kemudian dilakukan proses simulasi dan optimasi parameter *body worn* antenna *strip monopole* menggunakan CST Microwave Studio dengan cara mengubah ukuran desain komponen penyusunnya agar mendapatkan hasil yang optimum.

3. Pabrikasi

Proses pabrikasi dilakukan membuat antenna secara manual menggunakan baha substrat yang terbuat dari *hypafix* plaster *strip monopole* yang menggunakan *copper tape* sebagai patch antenna dengan ukuran yang diperoleh dari optimasi yang telah dilakukan saat simulasi.

4. Pengukuran

Pengukuran dilakukan dengan *network analyzer* untuk mengukur parameter-parameter antenna (VSWR input, *gain*, impedansi, polas radiasi, serta *return loss*).

5. Analisis

Analisis dilakukan setelah proses perancangan, realisasi, dan pengukuran dilakukan. Analisis dilakukan untuk membandingkan hasil pengukuran dengan teori dan hasil simulasi. Setelah dibandingkan kemudian dianalisis untuk setiap penyimpangan yang terjadi, dan bagaimana cara mengatasi masalah tersebut.

6. Penyusunan laporan

Setelah dilakukan pengujian dan analisis, hasil keluaran plaster antenna yang didapat ditulis dalam bentuk laporan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Bagian pendahuluan merupakan uraian dari latar belakang permasalahan, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II Landasan Teori

Bab ini membahas tentang konsep dasar antenna, antenna *strip monopole*, *body worn* antenna, serta dasar teori yang mendukung dan melandasi permasalahan yang akan diteliti.

BAB III Perancangan dan Realisasi

Bab ini membahas tentang perancangan *body worn strip monopole* antenna dengan simulasi menggunakan *software* CST Microwave Studio.

BAB IV Pengukuran dan Analisis

Bab ini berisi tentang pengukuran *body worn* antenna *strip monopole* yang disertai dengan analisis perbandingan hasil antara kondisi *free space* dengan *on-body* yang didapat dari pengukuran *prototype* yang dibuat dengan simulasi berdasarkan *software*.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini membahas kesimpulan-kesimpulan serta saran yang dapat ditarik dari keseluruhan tugas akhir ini dan kemungkinan pengembangan topik yang bersangkutan.