

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini perkembangan teknologi sangatlah pesat salah satunya yaitu teknologi *wireless*. Teknologi *wireless* merupakan bagian penting dalam perkembangan sistem komunikasi. Salah satu dari teknologi yang dikembangkan saat ini adalah *Body Centric Wireless Communications* (BCWCs). Teknologi *Body Centric Wireless Communications* (BCWCs) yang digunakan pada tugas akhir ini yaitu WBAN (*Wireless Body Area Network*) yang memungkinkan terjadinya interaksi antar bagian tubuh[1]. Antena *body centric* kini telah berkembang dan telah direalisasikan menggunakan bahan yang fleksibel sehingga dapat digunakan oleh manusia dengan aman. Dewasa ini antena *body centric* dapat digunakan dalam bidang kesehatan berupa alat untuk mengumpulkan data kesehatan seperti denyut jantung pada manusia. Pengembangan antena *body centric* dengan teknologi WBAN banyak dilakukan untuk keperluan medis dan biasa digunakan untuk proses pemulihan cedera pada atlet sehingga kesehatannya dapat di *monitoring*, dengan cara membuat suatu perangkat yang mampu meningkatkan kemampuan dokter untuk memantau pasien dari jarak jauh, sehingga memiliki fleksibilitas yang tinggi.

Antena merupakan komponen penting dalam BCWCs. Ketika antena ditempatkan dalam atau dekat dengan tubuh (*lossy medium*) memiliki kinerja berbeda dengan antena yang ditempatkan dalam keadaan *free space*. Penggunaan tipe antena dalam BCWCs memiliki pengaruh terhadap kinerja antena *body centric*, seperti pola radiasi yang dihasilkan, efisiensi dan gain yang dihasilkan. Lapisan tubuh manusia adalah *lossy medium*, oleh sebab itu gelombang yang merambat mengalami redaman yang besar sebelum sampai ke *receiver*[1].

Perangkat yang akan secara langsung berinteraksi dengan tubuh manusia harus memiliki tingkat ketelitian yang sangat tinggi serta dengan mempertimbangkan beberapa kemungkinan yang akan terjadi. Antena yang digunakan baiknya mampu memberikan kenyamanan serta tidak memberikan dampak negatif terhadap penggunaannya. Maka dari itu pada tugas akhir ini

menggunakan *hypafix plaster* sebagai bahan substrat pada antena[4]. Bahan tersebut merupakan salah satu bahan yang umum digunakan dalam dunia medis serta mudah didapat. Adapun untuk perancangan *patch* dan *groundplane* menggunakan bahan *copper tape* yang dapat dengan fleksibel menempel di permukaan kulit tubuh manusia[2].

Pada penelitian sebelumnya aplikasi *sport and physioteraphy* terdiri dari perangkat antena monopole berfrekuensi 2,45 GHz dengan dimensi yang cukup besar, *wireless module* 2,45 GHz, dan *microcontroller module*, dengan menganalisis *pathloss* antena[7]. Desain antena *body centric* sudah banyak dipublikasikan dalam jurnal-jurnal ilmiah yang ada, mulai dari desain antena untuk frekuensi 2.45 GHz, desain antena untuk frekuensi UWB, dan lain lain. Tugas akhir ini mengacu pada penelitian dalam jurnal yang sudah banyak dipublikasikan. Tipe antena yang berbeda diteliti dalam Tugas Akhir ini. Antena dapat bekerja pada frekuensi UWB. Rentang frekuensi UWB dapat digunakan dalam komunikasi WBANs karena teknologi UWB memiliki beberapa keuntungan, yaitu *bandwidth* lebar, biaya murah, interferensi rendah, *power spectral density* kecil, dan laju data yang tinggi. Tugas akhir ini membahas tentang bagaimana hasil dari simulasi dan pengukuran parameter antena berdasarkan bahan antena *hypafix plaster*.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan objek penelitian dan pengembangan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan dimensi yang sesuai untuk antena *body centric* yang dapat bekerja pada frekuensi UWB demi memenuhi persyaratan VSWR, gain, pola radiasi, dan impedansi
2. Mengamati pengaruh tubuh terhadap antena yang di rancang dengan cara menempatkan antena dalam kondisi *free space* dan diletakkan pada permukaan tubuh
3. Mengamati pengaruh perubahan jarak antara antena dengan tubuh manusia terhadap hasil spesifikasi yang didapatkan
4. Melakukan pengujian parameter antena yang telah dibuat kemudian membandingkan dan menganalisis hasil simulasi dengan hasil pengukuran

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukan pembuatan Tugas Akhir ini adalah, antara lain :

1. Merancang dan merealisasikan antena *body centric* berbahan *hypafix plaster* dan *copper tape* agar dapat bekerja pada frekuensi UWB.
2. Mengetahui karakteristik antena *body centric* yang telah dibuat.
3. Mengetahui pengaruh ketika antena diletakkan pada tubuh terhadap perubahan yang terjadi pada parameter antena.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan dari penulis dalam Tugas Akhir ini yaitu:

1. Tugas akhir ini merancang dan merealisasikan antena *body centric* yang dapat bekerja pada rentang frekuensi kerja UWB (3.1-10.6) GHz.
2. Parameter yang diukur pada Tugas Akhir ini yaitu VSWR, gain, impedansi dan pola radiasi dari antena yang telah dirancang.
3. Pengukuran menggunakan tubuh manusia secara langsung.
4. Tugas akhir ini tidak membahas pengaruh ukuran tubuh manusia dan juga jenis kelamin manusia yang berbeda terhadap parameter antena.
5. Tidak membahas topik selain antena secara mendalam, seperti jaringan serta sensor yang berkaitan dengan konsep pada komunikasi WBAN.
6. Simulasi menggunakan *phantom* daerah dada (lapisan kulit, lemak dan otot) berukuran 120mm x 120mm x 26mm, tidak membahas *phantom* pakaian.
7. Skenario pengukuran mengacu pada referensi yaitu dari permukaan tubuh ke perangkat diluar tubuh.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi dalam proses penyelesaian penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu :

1. Identifikasi masalah penelitian

Pada tahap ini dilakukan identifikasi dari permasalahan yang ada menggunakan studi literatur. Literatur yang diambil berasal dari hasil penelitian-penelitian terbaru baik *journal* atau *international conference* serta *textbook* yang berkaitan dengan tema penelitian.

2. Tahap perancangan dan simulasi

Pada tahap ini, dilakukan perancangan antenna dengan desain dan bahan yang telah ditentukan. Perancangan dilakukan melalui beberapa tahap yaitu melakukan perhitungan matematis berdasarkan teori untuk membuat desain awal. Proses simulasi dan optimasi menggunakan CST Microwave Studio dengan cara mengubah ukuran desain komponen penyusun antenna supaya mendapatkan hasil yang optimal.

3. Tahap implementasi

Proses realisasi antenna dilakukan secara manual dengan bahan substrat berupa *hypafix plaster* dan *patch* serta *groundplane* menggunakan bahan *copper tape* dengan ukuran yang didapat dari hasil tahap optimasi saat simulasi.

4. Tahap pengukuran antenna

Pengukuran dilakukan menggunakan *network analyzer* untuk mengukur parameter antenna yang telah ditentukan.

5. Tahap analisis hasil pengujian

Analisis dilakukan setelah melewati proses, perancangan, realisasi dan pengukuran antenna dilakukan. Hasil yang dianalisa yaitu nilai VSWR, gain, *return loss*, pola radiasi dari hasil simulasi dan pengukuran langsung. Analisis dilakukan guna membandingkan hasil pengukuran dengan teori dan simulasi.

6. Penyusunan laporan

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