

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi telekomunikasi telah berkembang secara pesat dan telah mempengaruhi beberapa aspek kehidupan termasuk di bidang kesehatan. Oleh karena itu, dibutuhkan teknologi yang digunakan untuk mempermudah pelayanan kesehatan. Pengaplikasian teknologi telekomunikasi yang dapat digunakan adalah Telemedis. Telemedis dapat digunakan untuk melakukan pelayanan kesehatan dari jarak jauh [1]. Salah satu komponen dari aplikasi telemedis menggunakan *wireless* tersebut adalah antena. Dalam pengaplikasian telemedis, diperlukan antena yang ringan dan fleksibel saat dipasang di tubuh, yang bisa disebut *wearable antenna* [2].

Ada bermacam-macam jenis tipe dan desain *wearable antenna*, yaitu *Electro Textile*, *microstrip patches*, *button antenna*, dan *wearable MIMO*. Namun, dari berbagai jenis tersebut, antena mikrostrip mempunyai keunggulan yaitu memiliki dimensi yang kecil dan juga ringan sehingga menjadi jenis antena yang paling sering digunakan untuk pembuatan *wearable antenna*. Antena mikrostrip yaitu antena yang berbentuk papan (board) dan mampu bekerja pada frekuensi yang sangat tinggi, salah satunya frekuensi 2,45 GHz. Dimana frekuensi ini berada pada rentang frekuensi ISM band. Antena mikrostrip sendiri terdiri dari 3 bagian yaitu conducting patch, substrat dielektrik, dan groundplane.

Antena *wearable* memiliki beberapa keunggulan seperti ukuran yang kecil, ringan, pembuatan mudah dan murah, serta dapat bekerja pada frekuensi yang lebar [3]. Antena *wearable* juga memiliki kemampuan untuk ditekuk atau dibengkokkan karena bahan *substrat* terbuat dari material yang fleksibel. Dengan kemampuan fleksibilitas tersebut, antena dapat menyesuaikan perubahan bentuk tubuh sehingga tetap dapat bekerja dengan baik.

Pada penelitian [4] melakukan analisa perbandingan antara ketiga jenis bahan tekstil yaitu *felt*, *cotton* dan *fleece* menggunakan antena mikrostrip dengan dimensi 30 mm x 30 mm menggunakan bentuk patch anak tangga dan menggunakan *copper tape* sebagai *patch* dan *groundplane*. Hasil yang diperoleh bahan *fleece* memiliki nilai gain paling tinggi

diantara bahan lainnya. Pada penelitian [5] telah dirancang antenna berbahan tekstil pada frekuensi 2,45 GHz yang telah diaplikasikan untuk telemedis, *patch* pada antenna tersebut berbentuk lingkaran. Dari penelitian tersebut dihasilkan *gain* sebesar 5,39 dB pada kondisi biasa dan *gain* sebesar 5,03 dB pada kondisi *on body*.

Pada penelitian [6] telah dirancang antenna tekstil segiempat dan AMC pada frekuensi 2,45 GHz untuk aplikasi kesehatan. Dari penelitian tersebut dihasilkan *gain* sebesar 9,08 dB pada kondisi off body, dan *gain* sebesar 9,18 dB dengan nilai SAR 1,057 W/Kg pada kondisi on body. Pada penelitian [7] merancang dan merealisasikan antenna wearable dual band pada frekuensi 2,45 GHz dan 5,85 GHz menggunakan bahan substrat fleece. Menghasilkan *gain* sebesar 5,45 dB untuk frekuensi 2,45 GHz dan *gain* sebesar 5,11 dB untuk frekuensi 5,8 GHz dan menggunakan *copper tape* sebagai *patch* dan *groundplane*. Pada penelitian [8] telah dirancang antenna berbahan tekstil cordura, *patch* dan *groundplane* menggunakan aluminum foil tape pada frekuensi 900 – 1800 MHz. *Gain* yang didapatkan dari hasil pengukuran pada frekuensi kerja 900 MHz, 1.350 MHz, 1800 MHz adalah 2.34 dBi, 4.06 dBi, dan 3.47 dBi.

Tugas Akhir ini merancang antenna wearable pada frekuensi 2,45 GHz menggunakan antenna mikrostrip *patch rectangular*, pencatuan dengan *feed line* dan menggunakan *aluminium foil tape* sebagai bahan peradiasi *patch* dan *groundplane*, yang membedakan dari penelitian sebelumnya adalah penggunaan *aluminium foil tape* sebagai *patch* dan *groundplane* dikarenakan penelitian sebelumnya menggunakan *copper tape* sebagai *patch* dan *groundplane*. Frekuensi ISM dipilih karena bebas lisensi dan memberikan efek pada dimensi *groundplane* yang lebih kecil sehingga antenna yang di fabrikasi tidak terlalu besar dan nyaman ketika digunakan pada tubuh manusia [9]. Subtrat yang digunakan ialah tekstil *fleece* setebal 2,5 mm. Tekstil *fleece* terbuat dari bahan material yang ringan dan nyaman ketika digunakan pada tubuh. Antena ini telah dilakukan pengujian pada tubuh manusia, yaitu pada bagian lengan dan dilakukan uji fleksibilitas. Hasil dari pengukuran telah dibandingkan dengan hasil simulasi. Aspek yang dapat dianalisis dalam penelitian yaitu S11, *Bandwidth*, *Gain* dan Pola Radiasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada Tugas Akhir ini, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

- 1 Bagaimana cara merancang simulasi antena wearable berbahan tekstil pada frekuensi ISM 2,45 Ghz?
- 2 Bagaimana mendesain dan merealisasikan antena mikrostrip wearable yang sesuai dengan karakteristik yang diinginkan?
- 3 Bagaimana perbandingan antara hasil simulasi menggunakan software dengan hasil pengukuran antena mikrostrip wearable secara langsung?
- 4 Bagaimana pengaruh radiasi antena terhadap tubuh ketika dipasang pada pakaian?
- 5 Bagaimana cara merancang antena tekstil yang menghasilkan gain yang tinggi?

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah dapat merealisasikan dan merancang sebuah antena tekstil *patch rectangular* dengan frekuensi 2,45 GHz yang sesuai dengan spesifikasi antena *wearable* seperti nilai S_{11} , *bandwidth*, *gain* dan pola radiasi. Dan mampu melakukan analisis perbandingan terhadap hasil simulasi dan hasil pengukuran antena.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini tidak membahas detail mengenai telemedis
2. Menggunakan *software* simulasi 3D Modeler untuk antena simulasi.
3. Merealisasikan antena, tidak diintegrasikan pada sistem.
4. Menggunakan pada frekuensi band ISM 2,45 GHz
5. Fokus utama ialah parameter Antena Wearable seperti S_{11} , *Gain*, Pola Radiasi dan Nilai SAR

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut:

1 Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mengumpulkan data yang tepat sehingga data yang didapat benar-benar data yang valid sehingga mendapatkan konsep dan informasi-informasi yang dapat mendukung proyek akhir. Studi literatur merujuk terhadap jurnal-jurnal, text book serta penelitian-penelitian yang telah dibuat sebelumnya.

2 Studi Analisa dan Pengembangan

Proses perencanaan yang meliputi desain lengkap, penentuan spesifikasi antenna Serta menentukan metode yang akan digunakan untuk merancang antenna wearable. Bertujuan menganalisis parameter, melakukan perancangan dan desain antenna.

3 Perancangan dan simulasi

Pada tahap ini, dilakukan proses perancangan dan perhitungan dimensi antenna. Setelah dilakukan perhitungan maka antenna telah disimulasi menggunakan software Perancangan

4 Fabrikasi, Pengukuran dan Trouble Shooting

Pada tahap ini, dilakukan serangkaian pengukuran dan optimalisasi berdasarkan Parameter antenna untuk mendapatkan informasi tentang kinerja dan karakteristik prototype yang telah dibuat menggunakan software spectrum analyzer.

5 Analisis Hasil Pengukuran

Bertujuan untuk menganalisa hasil pengukuran apakah telah sesuai dengan spesifikasi perancangan yang telah ditentukan atau belum sehingga dapat diambil kesimpulan.

6 Pembuatan Laporan

Tahap akhir dari pelaksanaan proyek ini adalah pembuatan Laporan Sidang Tugas Akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada Tugas Akhir ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian serta sistematika penelitian.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini berisi dasar teori yang berkaitan dengan antena tekstil serta teori pendukung lainnya yang berkaitan dengan pengerjaan tugas akhir.

BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI

Pada bab ini berisi perhitungan, spesifikasi antena wearable kemudian dilakukan simulasi hingga didapatkan hasil yang diinginkan saat kondisi off body dan on body.

BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Pada bab ini berisi pembahasan hasil pengukuran dan analisa antena yang telah dipabrikasi secara manual.

BAB V KESIMPULAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan pengerjaan tugas akhir dan saran untuk pembaca yang telah mengambil topik yang sama.