

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Laju teknologi berkembang dengan pesat, salah satunya dalam bidang telekomunikasi. Telekomunikasi merupakan salah satu bidang yang memegang peranan penting pada saat ini. Dengan telekomunikasi orang bisa saling bertukar informasi satu dengan yang lain. Terlebih dalam hal mengirimkan data dengan efisien serta kecepatan yang tinggi sesuai standar yang telah ditetapkan. Dengan demikian standar teknologi komunikasi yang selalu mengalami peningkatan dan perubahan dalam hal penyediaan layanan data dituntut harus semakin baik.

Teknologi Komunikasi Jaringan saat ini sudah memasuki era Wireless alias Nirkabel atau tanpa kabel. Hal ini disebabkan oleh tuntutan kebutuhan komunikasi data manusia yang perlu mobilitas yang tinggi. Kemudian dari masalah-masalah dan kebutuhan tersebut munculah teknologi komunikasi data yang bersifat nirkabel yang dapat digunakan dimana saja dan kapan saja selama kita masih berada di dalam radius jangkauannya, seperti WiFi (Wireless Fidelity), WIMAX dan LTE (Long Term Evolution). Teknologi komunikasi nirkabel saat ini dapat dimanfaatkan untuk pemantauan terhadap parameter tertentu sebagaimana pada wireless sensor network (WSN) yang terdiri dari kumpulan sensor yang mengirimkan data melalui media gelombang radio. Salah satu cabang dari WSN yang secara spesifik berkaitan dengan sensor-sensor yang dipasang di dalam, di permukaan atau dikenakan oleh manusia disebut Wireless Body Area Network (WBAN). Sebagaimana WSN, WBAN juga memiliki banyak potensi pengembangan yang dapat mengubah paradigma pemantauan parameter vital dalam tubuh manusia yang erat kaitannya dengan kesehatan. WBAN berpotensi memberikan layanan monitoring kesehatan jarak jauh, program kebugaan jasmani dan sebagainya. WBAN biasa diaplikasikan dengan tujuan untuk memudahkan tenaga medis memantau kesehatan pasien secara *real time*. Biasanya untuk mendapatkan data berupa temperatur tubuh, detak jantung, denyut nadi dan sinyal gelombang *Electro Cardio Gram* (ECG) bisa dilakukan dengan menggunakan perangkat *chip* sensor. Perangkat *chip* sensor ditempel atau tertanam pada tubuh pasien, dimana *chip*

sensor tersebut akan mengirimkan data melalui antena pemancar kemudian ditangkap oleh suatu perangkat penerima. Antena yang dibutuhkan haruslah bersifat fleksibel, ringan dan nyaman dipakai adapun antenanya disebut dengan *antenna wearable*.

Antena merupakan sebuah perangkat yang digunakan untuk keperluan radio, dimana antena berfungsi mengubah sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik yang merambat melalui ruang bebas atau udara. Untuk komunikasi *wireless*, antena yang sering digunakan adalah antena mikrostrip karena bentuknya kecil, proses pembuatan dan instalasi mudah serta biaya yang murah. Adapun kekurangan antena ini adalah memiliki bandwidth yang sempit. Beberapa cara untuk meningkatkan bandwidth yang sempit diantaranya dengan menambah ketebalan substrat (konstanta dielektrik yang rendah pada antena), dengan *probe feeding*, memotong *slot* dan mencoba variasi baru bentuk antena.

Antena *wearable* adalah antena mikrostrip yang dapat dipasangkan pada pakaian atau langsung diletakkan di atas kulit manusia. Antena *wearable* memiliki beberapa keunggulan seperti ukuran yang kecil, ringan, pembuatan mudah dan murah, serta dapat bekerja pada frekuensi yang lebar. 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 sebelumnya telah dirancang Antena tekstil berbasis aluminium foil tape dengan substrat kain cordura untuk wifi pada frekuensi 2.4 GHz (Devina Nur Ariani, 2019), substrat kain cordura yang dipakai memiliki ketebalan yang lebih tipis sehingga jika ingin meningkatkan performa gain dan bandwidth antena, harus menumpukkan lebih banyak substrat. Hal ini berpotensi menimbulkan gap udara pada antena, untuk patch dan groundplane nya pun memakai aluminium foil tape, tekstur aluminium tape yang tidak rata ini berpotensi menimbulkan gap udara juga.

Pada penelitian Perancangan dan realisasi antena tekstil berbasis aluminium foil tape dan substrat tekstil pada frekuensi 900-1800 MHz (Cindy Ramadani, 2019) telah dilakukan perancangan dan analisis antena mikrostrip dengan bahan *cordura*

*fabric* sebagai substrat dan *aluminium foil tape* sebagai konduktor. Dari penelitian tersebut dihasilkan antenna mikrostrip *patch rectangular* dengan penambahan teknik DGS yang memiliki nilai *gain* 2.34 dB serta berpola radiasi *Bidirectional*.

Sedangkan pada penelitian Antenna mikrostrip bahan tekstil *patch segiempat* pada frekuensi 5-6 GHz (Susilawati, 2018), dirancang Antena tekstil mikrostrip segiempat berbasis *copper tape* dengan substrat kain levis. Dari penelitian tersebut dihasilkan antenna mikrostrip *patch segiempat dengan parameter diantaranya* VSWR 1,38, bandwidth 152,5 MHz, gain 3,5 dB dan polarisasi unidireksional. Parameter yang didapatkan sudah baik akan tetapi dibutuhkan hasil yang lebih baik lagi karena antenna tekstil ini akan di gunakan dibagian tubuh manusia yang mengakibatkan adanya besar tingkatan energi yang diserap oleh tubuh manusia pada saat tubuh terkena dampak medan elektromagnetik dari suatu frekuensi radio (RF) *Specific Absorption Rate (SAR)*.

Oleh karena itu, pada penelitian kali ini akan dirancang dan direalisasikan antenna tekstil *wearable single band* pada salah satu frekuensi ISM, yaitu 5,8GHz menggunakan teknik inset-fed dan slot dengan bahan material fleksibel *substat tekstil cordura D1682* berlapis. Antena ini akan diaplikasikan pada bidang kesehatan. Setelah itu akan dilakukan pengujian antenna yang dipasang di bagian tubuh manusia untuk mendukung aplikasi WBAN dengan nilai SAR yang baik. Hasil simulasi antenna ini akan dibandingkan dengan hasil simulasi antenna konvensional pada penelitian sebelumnya. Berharap hasil yang didapatkan akan lebih baik dari hasil antenna konvensional yang ada, sehingga bisa meminimalisir terjadinya penyerapan besar tingkat energi oleh tubuh manusia yang berakibat turunnya parameter nilai antenna. Aspek yang dibahas pada penelitian kali ini ialah parameter VSWR, *return loss*, *bandwidth*, *gain*, dan pola radiasi.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan masalah yang telah dijelaskan, dapat diidentifikasi latar belakang masalah, yaitu :

1. Diperlukan antenna mikrostrip dengan substrat elastis / fleksibel yang dapat memberikan rasa nyaman dalam hal pemakaian antenna di bagian tubuh pasien

2. Diperlukan pemilihan bahan material yang tepat dalam perancangan antenna tekstil wearable single band
3. Diperlukan cara merealisasikan antena mikrostrip tekstil agar bekerja dengan baik di frekuensi 5.8 GHz
4. Diperlukan antena dengan bentuk fisik mudah difabrikasi dikarenakan proses fabrikasi dilakukan secara manual serta performa pada teknologi komunikasi nirkabel yang baik
5. Teknik yang digunakan menggunakan penambahan inset fed dan slot pada antena
6. Diperlukan pengujian antena yang dipasang di bagian tubuh manusia untuk mendukung aplikasi WBAN dengan nilai SAR yang baik

### 1.3 Batasan Masalah

Dengan meninjau latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dijelaskan, maka masalah dalam penelitian ini perlu dibatasi agar hasil yang diperoleh maksimal, terarah, serta tidak meluas sesuai judul yang dibuat. Batasan masalah antara lain:

1. Perancangan dan realisasi antena berbasis copper tape dengan substrat cordura berlapis pada frekuensi 5,8 GHz menggunakan jenis antena mikrostrip
2. Menggunakan *software* CST Microwave Studio 2016 untuk antena simulasi.
3. Hanya merealisasikan antena pemancar saja dan tidak diintegrasikan pada sistem
4. Penelitian ini hanya mengembangkan penelitian sebelumnya
5. Perhitungan SAR hanya dilakukan dalam simulasi menggunakan *software*
6. Spesifikasi antena yang akan dirancang adalah :
  - a. Frekuensi Kerja : 5.8 GHz
  - b. Impedansi :  $50 \Omega$
  - c. VSWR :  $\leq 2$
  - d. Gain :  $\geq 3$  dBi
  - e. Bandwith :  $\geq 150$  MHz

*f. Pola Radiasi : Unidirectional*

7. Perancangan antena menggunakan desain *microstrip* dengan teknik penambahan inset feed dan slot.
8. Penelitian ini hanya menampilkan hasil VSWR, return loss, bandwith, gain dan pola radiasi dari antena yang telah dirancang.

#### **1.4 Perumusan Masalah**

Bagaimana mendesain, mensimulasikan, membuat serta menguji antena mikrostrip tekstil kain cordura D1682 berlapis dengan penambahan teknik inset feed dan slot dalam meningkatkan parameter antena pada frekuensi ISM 5,8 GHz?

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Sesuai masalah yang telah dirumuskan, maka tujuan yang hendak dicapai dalam melakukan penelitian ini adalah mampu mensimulasikan dan merealisasikan *wearable antenna* berbasis *copper tape* pada frekuensi ISM 5.8 GHz yang di pakai pada bagian tubuh manusia serta dapat meningkatkan parameter / performa antena mikrostrip tekstil menggunakan teknik inset fed dan penambahan slot.

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam bidang telekomunikasi terlebih dalam bidang teknologi jaringan komunikasi nirkabel medical antena dan mata kuliah antena propagasi gelombang.