

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Radio Frequency Identification (RFID) sangat berkembang pesat semenjak diperkenalkan pada Perang Dunia II. Saat ini penggunaan RFID sangat beragam di industri, pasar dan kehidupan sosial seperti pelaksanaan absensi perkuliahan di lingkungan Universitas Telkom yang menggunakan RFID. Fungsi dasar RFID adalah mengumpulkan data secara otomatis yang sebelumnya telah disimpan ke dalam sistem sirkuit yang terintegrasi menggunakan gelombang radio. Dua elemen penting dalam sistem RFID adalah *tags* atau *transponder* dan *reader*. *Reader* berfungsi untuk mengambil dan mentransfer informasi sementara *tags* atau *transponder* berfungsi untuk membawa informasi yang telah disimpan sebelumnya. *Tags* dan *reader* berkomunikasi menggunakan gelombang radio pada frekuensi tertentu. RFID bekerja pada beberapa *band* frekuensi, yaitu *Low Frequency* (LF) dengan rentang frekuensi 100 kHz – 500 kHz, *High Frequency* (HF) dengan rentang frekuensi 10 MHz – 15 MHz, *Ultra High Frequency* (UHF) dengan rentang 400 MHz – 950 MHz dan *Microwave* (μ W) dengan rentang frekuensi 2,4 GHz – 6,8 GHz. Dalam komunikasi RFID menggunakan antena yang dapat bekerja pada salah satu *band* frekuensi tersebut [1]. Salah satu kategori antena yang dapat digunakan RFID adalah *wearable antenna* karena fleksibilitas dan mobilitas antena tersebut.

Wearable antenna merupakan antena yang dapat dirancang dan menjadi bagian dari pakaian yang berfungsi untuk keperluan komunikasi [2]. Beberapa bahan *patch* yang sudah diteliti menjadi *wearable antenna* terbuat dari *copper tape* [3] dan *yarn conductor* [4] atau sering disebut sebagai benang konduktor. Substrat yang digunakan cukup beragam, mulai dari bahan poliester, *cotton*, *jeans* hingga kulit. Bahan substrat disesuaikan dengan pengaplikasian dan penggunaan *wearable antenna*. *Wearable antenna* yang menggunakan bahan kain sebagai substrat sering disebut sebagai *textile antenna*.

Katun dan poliester cukup banyak digunakan dalam kehidupan mahasiswa Universitas Telkom. Seragam resmi yang digunakan oleh mahasiswa menggunakan jenis kain katun. Poliester merupakan dasar jaket yang banyak digunakan oleh mahasiswa. Dari penelitian tersebut, seragam dan jaket mahasiswa dapat

diintegrasikan dengan *wearable antenna* dimana material *cotton* dan *polyester* digunakan sebagai substrat.

Patch wearable antenna telah dimodifikasi sedemikian rupa sehingga membentuk logo, seperti membuat logo universitas untuk keperluan militer dengan metode *capacitive coupling* [5], *patch* antena yang berbentuk *brand* pakaian *Levis* yang bekerja pada *dual-band frequencies* GPS-GSM [6] dan logo *brand* tas wanita *Louse Vuitton* untuk keperluan *wireless body area network* (WBAN) pada frekuensi 2,4 GHz. Logo *brand* lain yang digunakan sebagai *patch* antena adalah Apple Inc. dengan teknik *proximity feed monopole* pada *ground plane* untuk keperluan WBAN pada frekuensi 1,8 GHz [7]. Dalam pengembangan *textile antenna*, struktur *multilayer* pada *textile antenna* telah dilakukan menggunakan metode *aperture-coupled* pada *rectangular patch* menggunakan substrat berbahan *jeans* [8] dan pemotongan *patch* pada *textile antenna* yang menghasilkan pergeseran frekuensi yang relatif tidak jauh dari frekuensi kerjanya [9].

Pengembangan *textile antenna* pada RFID juga sudah cukup beragam, mulai dari pemotongan *patch* menggunakan metode *H-Shape slot* [10], miniaturisasi *patch* untuk mengurangi dimensi antena hingga 60% [11] hingga RFID *tag* yang terintegrasi dengan rangkaian *energy harvester* untuk mencatu *tag* [12].

Pada seragam kuliah dan jaket yang biasa digunakan oleh mahasiswa terdapat logo Universitas Telkom. Logo Universitas Telkom dapat dibentuk menjadi *patch* pada *wearable antenna* yang dapat bekerja pada *band* UHF-RFID. Dimana bahan *patch* yang digunakan adalah *yarn conductor* dan *copper tape*. Sehingga mahasiswa cukup menggunakan seragam resmi kuliah atau jaket yang terintegrasi dengan *wearable antenna* dengan bentuk *patch* logo Universitas Telkom untuk melakukan absensi pada perkuliahan.

Dari penelitian-penelitian tersebut, sangat memungkinkan membuat *wearable antenna* terbuat dari *copper tape* dan benang konduktor yang berbentuk logo Universitas Telkom dengan frekuensi kerja UHF sebagai RFID *tag*.

Tugas Akhir ini membandingkan karakteristik *wearable antena* yang terbuat dari bahan *copper tape* dan benang konduktor pada frekuensi 920-923 MHz yang merupakan frekuensi kerja UHF-RFID [13]. Adapun parameter karakteristik yang

akan dibandingkan adalah *gain*, *beamwidth*, VSWR dan SAR pada *wearable antenna* mikrostrip dengan *patch* logo Universitas Telkom.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain, simulasi dan optimasi *microstrip wearable antenna* dari bahan *copper tape* dan benang konduktor dengan bentuk *patch* logo Universitas Telkom?
2. Bagaimana perbandingan parameter dan performansi *wearable antenna* pada bahan *copper tape* dan benang konduktor pada UHF untuk RFID?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan menyimulasikan *microstrip wearable antenna* dari bahan *copper tape* dan benang konduktor dengan substrat katun dan poliester dengan bentuk *patch* logo Universitas Telkom.
2. Melakukan perbandingan karakteristik *wearable antenna* pada bahan *copper tape* dan benang konduktor pada frekuensi 920 – 923 MHz.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Merancang *wearable antenna* sebagai RFID tag dari bahan *copper tape* dan benang konduktor.
2. Menggunakan substrat katun bahan kemeja dan poliester bahan jaket.
3. *Patch* antena mikrostrip berbentuk logo Universitas Telkom.
4. *Wearable antenna* tidak dipabrikasi dan diintegrasikan dengan sistem RFID.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan pada pengerjaan proyek akhir ini adalah:

a. Studi Literatur

Mempelajari dan memperdalam teori terkait melalui pustaka berupa jurnal, buku dan sumber dengan topik berkaitan dengan Tugas Akhir ini.

b. Perancangan dan Simulasi

Melakukan perancangan dan simulasi dengan menggunakan *software* 3D untuk mendapatkan hasil perancangan yang akurat dan tepat.

c. Analisa dan Evaluasi

Hasil simulasi dianalisis dan dievaluasi berdasarkan teori-teori sebelumnya.

d. Kesimpulan

Menarik kesimpulan akhir berdasarkan data yang telah ditemukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab, yaitu:

1. Bab I Pendahuluan.

Bab ini membahas mengenai latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan dari Tugas Akhir yang dilakukan.

2. Bab II Konsep Dasar.

Berisi mengenai dasar teori dan konsep pendukung tentang antena, *wearable antenna*, RFID, *Specific Absorption Ratio* dan parameter performansi antena.

3. Bab III Model Sistem dan Perancangan.

Pada bab ini dilakukan penentuan spesifikasi *wearable antenna*, perhitungan berdasarkan rumus terkait dan optimasi *wearable antenna* menggunakan *software* simulasi 3D.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan.

Bab ini membahas performansi dari *wearable antenna* dibandingkan dan dianalisa berdasarkan parameter-parameter antena.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran.

Kesimpulan secara menyeluruh dilakukan pada bab ini setelah dilakukan analisa terhadap *wearable antenna*. Selain itu, bab ini juga berisi saran dari

penulis untuk pengembangan penelitian dengan topik yang berkaitan dengan Tugas Akhir ini.