

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telemedicine merupakan salah satu kemajuan dalam layanan kesehatan. Teknologi komunikasi nirkabel modern menyediakan fleksibilitas untuk pengguna perangkat elektronik portabel [1]. Inovasi dari teknologi yang paling maju menyatakan manusia dapat memakai perangkat elektronik untuk tujuan komunikasi pada area tubuh, pribadi, dan lain – lainnya.

Perangkat *wearable* untuk komunikasi efektif pada jaringan komunikasi nirkabel, dikenal sebagai antena *wearable*. Terbuat dari bahan tekstil. Antena *wearable* yang menggunakan bahan tekstil memiliki kemampuan untuk meradiasikan gelombang elektromagnetik.

Wearable antenna merupakan bagian dari pakaian yang digunakan untuk tujuan komunikasi *wireless*, termasuk melacak, navigasi, *mobile and wearable computing* dan keamanan publik [2]. Jenis antena ini juga menjadi topik yang paling sering diteliti untuk komunikasi *body centric* [3]. Spesifiknya pada kemajuan bidang teknologi *internet of thing* (IoT) dan pengembangan perangkat elektronik *wearable* [3].

Antena pada umumnya memiliki peranan penting dalam komunikasi untuk mengirimkan dan menerima gelombang elektromagnetika di ruang bebas [4]. Desain untuk antena efisien adalah model yang menghasilkan *return loss* rendah dan *gain* tinggi. Hal tersebut merupakan tantangan utama.

Antena mikrostrip sering digunakan karena dapat beradaptasi, mudah dipabrikasi, struktur sederhana, harga murah, dan pola radiasi *omni-directional* [5,6]. Antena *patch* mikrostrip dipabrikasi menjadi papan sirkuit dan terbagi menjadi tiga bagian penting yaitu *patch*, substrat, dan *ground plane*. Ketiga komponen tersebut saling mempengaruhi untuk performansi antena tersebut.

Proyek ini bertujuan untuk merancang sebuah antena tekstil *wearable* pada frekuensi 2,4 GHz sebagai antena pengganti pada modul wifi, dalam hal ini yang menjadi modul referensi adalah ESP8266. Antena ini akan diintegrasikan pada pakaian bersama dengan *platform* dan sensor membentuk sistem yang bertugas untuk mentransmisikan informasi atau data kepada dokter jika sudah mendekati ruangan pasien. Untuk itu antena

wearable dengan *gain* yang tinggi juga berperan penting dalam sistem ini karena semakin tinggi daya pancarnya semakin tinggi pula jarak jangkauannya.

Bagian antena yang berbahan tekstil adalah substratnya. Bahan substrat yang terpilih yaitu, polyester, memiliki fleksibilitas dan nilai dielektrik konstan sebesar 1,44 [7]. Selain itu, umumnya antena tekstil *wearable* menggunakan *patch* antena yang terbuat dari bahan konduktif [8]. Sama halnya dengan bahan dari pembuatan *ground plane*. Dan melalui rancangan dan simulasi yang terpilih, diperoleh karakteristik antena seperti nilai $return\ loss \leq -10\text{ dB}$, $VSWR \leq 2,00$, $gain \geq 2,00\text{ dBi}$, dan $SAR \leq 1,6\text{ W/kg}$.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penulisan proyek akhir ini, sebagai berikut.

1. Merancang, mensimulasikan, mengoptimasi *wearable antenna* untuk sistem pemantau medis jarak jauh pada frekuensi 2,4 GHz.
2. Memperoleh hasil karakteristik *wearable antenna*, seperti VSWR, *gain*, pola radiasi, dan SAR antena.
3. Mengetahui perubahan karakteristik *wearable antenna* saat diletakkan pada badan manusia.
4. Mengetahui hasil optimasi pada *wearable antenna* terhadap karakteristik *wearable antenna*.
5. Menghasilkan *gain* lebih tinggi dibandingkan *gain* antena *existing* pada modul wifi ESP8266 pada frekuensi 2,4 GHz.

Manfaat dari penulisan proyek akhir ini, sebagai berikut.

1. Dapat merancang model *wearable antenna* untuk sistem pemantau medis jarak jauh pada frekuensi 2,4 GHz, melalui aplikasi CST Studio Suite 2019.
2. Dapat mensimulasikan model *wearable antenna* untuk sistem pemantau medis jarak jauh pada frekuensi 2,4 GHz, melalui aplikasi CST Studio Suite 2019.
3. Dapat mengoptimasi hasil simulasi model *wearable antenna* untuk sistem pemantau medis jarak jauh pada frekuensi 2,4 GHz, melalui aplikasi CST Studio Suite 2019.
4. Dapat mengetahui hasil karakteristik *wearable antenna*.
5. Dapat menganalisis perubahan karakteristik *wearable antenna* jika diletakkan pada tubuh manusia.
6. Dapat menganalisis hasil optimasi pada *wearable antenna* terhadap karakteristiknya.
7. Dapat menghasilkan *gain* yang lebih tinggi dari *gain* antena *existing* pada modul wifi.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari proyek akhir ini, sebagai berikut.

1. Bagaimanakah proses merancang, mensimulasi, dan mengoptimasi *wearable antenna* untuk sistem pemantau medis jarak jauh pada frekuensi 2,4 GHz ?.
2. Bagaimanakah cara memperoleh hasil karakteristik *wearable antenna* yang sesuai ?.
3. Bagaimanakah proses perubahan karakteristik *wearable antenna* saat diletakkan disekitar badan manusia ?.
4. Bagaimanakah hasil optimasi pada *wearable antenna* terhadap karakteristik *wearable antenna* ?.
5. Bagaimanakah cara menghasilkan *gain* yang lebih tinggi dibandingkan *gain* yang dihasilkan antena *existing* pada modul wifi ESP8266 pada frekuensi 2,4 GHz ?.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari proyek akhir ini, sebagai berikut.

1. Perancangan dan optimasi *wearable antenna* untuk sistem pemantau medis jarak jauh pada frekuensi 2,4 GHz menggunakan model antena mikrostrip.
2. Mengutamakan penentuan karakteristik *wearable antenna* seperti VSWR, *return loss*, dan *gain* antena.
3. Tidak membahas tentang sistem pemantauan medis dan pengaplikasian modul wifi ESP8266.
4. Menggunakan *software* CST Studio Suite 2019.
5. Proses analisis hanya dilakukan pada antena yang dirancang dan dioptimalkan.

1.5 Metodologi

Adapun metodologi pada penelitian proyek akhir ini, sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Pada bagian ini, dilakukan pengumpulan data dan pengkajian teoritis terkait jenis dan karakteristik substrat yang akan digunakan, serta karakteristik *copper foil tape* sebagai konduktor. Pengumpulan referensi terkait spesifikasi antena mulai dari dimensi antena sampai desain model antena yang dirancang dan disimulasikan dengan bantuan aplikasi di CST Studio Suite 2019.

2. Perancangan

Pada bagian ini, menampilkan proses perancangan dengan melakukan perhitungan dimensi antena secara manual dengan bantuan referensi untuk memperoleh antena yang dapat bekerja pada frekuensi wifi yaitu 2.4 GHz.

3. Simulasi Perencanaan

Pada bagian ini, dilakukan simulasi dari hasil perancangan model antena yang telah dibuat melalui aplikasi CST Studio Suite 2019. Proses ini memperlihatkan data – data yang merupakan hasil dari simulasi. Lalu data – data melalui proses perbandingan sehingga menghasilkan data simulasi yang paling baik.

4. Optimasi

Proses selanjutnya adalah mengoptimasi hasil simulasi yang paling bagus dan efisien melalui aplikasi CST Studio Suite 2019. Dan melihat perubahannya terhadap antena dalam bagian apa saja.

5. Implementasi

Pada bagian ini proses menunjukkan pabrikan antena sesuai dengan model antena rancangan pada aplikasi yang menghasilkan hasil optimasi yang paling efisien memenuhi harapan.

6. Pengujian dan Pengukuran

Pada bagian ini menampilkan pengujian dan pengukuran pada antena yang telah didesain sebelumnya. Uji coba dilakukan dengan melakukan berbandingan daya pancar antara antena *existing* modul wifi dan antena *wearable*.

7. Analisis Perencanaan

Analisis perencanaan dilakukan dengan membandingkan hasil simulasi sampai hasil optimasi. Perbandingan hasil ini diperoleh dari grafik *histogram* untuk parameter *return loss*, VSWR, dan *gain*. Hasil dari analisis perencanaan ini diharapkan dapat menjadi kesimpulan dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan proyek akhir terdiri atas lima bab, dengan keterangan sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini membahas tentang teori dasar penunjang pengerjaan proyek akhir, seperti konsep antena mikrostrip *wearable rectangular*, konsep teknik Inset Feed, dan parameter dasar antena mikrostrip, konsep *defected ground structure* (DGS), WBANs, *Specific Absorption Rate* (SAR).

BAB III PERENCANAAN ANTENA WEARABLE

Pada bab ini menjelaskan tentang perancangan model antena dengan ukuran dimensi awal yang diperoleh dari perhitungan manual dengan bantuan referensi.

BAB IV SIMULASI DAN ANALISIS

Pada bab ini membahas tentang simulasi dan analisis hasil optimasi dengan membandingkan hasil – hasil yang paling efisien.

BAB V KESIMPULAN

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dari pengerjaan proyek akhir dan saran untuk pembaca yang akan mengambil penelitian dengan topik yang sama.