

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Deskripsi Skripsi

Penelitian ini berisi mengenai rancang bangun antenna mikrostrip untuk sistem komunikasi LoRa (*Long Range*), dikarenakan pada LoRa dibutuhkan karakteristik antenna *low profile* dan ringan. Antena bekerja pada frekuensi 920-923 MHz dengan elemen peradiasi atau *patch* berbentuk *bowtie*. Pencatuan yang digunakan berjenis *proximity coupled*.

Rancangan antenna mikrostrip *patch bowtie* akan disimulasikan menggunakan *software* CST *Studio Suite 2020* dengan nilai perhitungan dari rumus yang sudah ditentukan. Hasil simulasi akan di analisa dan dilakukan optimasi sampai nilai frekuensi 920-923 MHz dan nilai *return loss*  $\leq -10$  dB, *bandwidth*  $\geq 10$  MHz, *VSWR*  $\leq 2$  dan *gain*  $\geq 2$  dBi.

Parameter yang digunakan adalah *Voltage Standing Wave Ratio* (VSWR), *return loss*, *bandwidth*, *gain* dan pola radiasi.

### 1.2 Latar Belakang

Antena merupakan sebuah perangkat yang dapat menghubungkan saluran transmisi dengan gelombang ruang bebas. Dalam sistem komunikasi, antena berfungsi sebagai media penerima dan pemancar gelombang elektromagnetik (Balanis, 2016). Antena berfungsi untuk mengirim dan menerima sinyal-sinyal informasi secara *wireless* (tanpa kabel) sehingga memungkinkan komunikasi jarak jauh. Saat ini pengembangan sistem komunikasi membutuhkan perangkat antena yang ringan, harga terjangkau dan *low profile* yang mampu mempertahankan kinerja tinggi melalui spektrum frekuensi yang luas (Keerthi, 2013). Salah satu antena yang sesuai dengan kriteria tersebut adalah antena mikrostrip. Selain bentuknya yang kecil, antena mikrostrip memiliki berbagai keunggulan seperti fabrikasi antena yang mudah, desain antena yang kompak dan biaya perancangan yang murah (Budi Irawan, 2017).

LoRa (*Long Range*) merupakan perangkat teknologi komunikasi nirkabel yang dikembangkan dan dipatenkan oleh Semtech. LoRa memiliki konsumsi daya yang rendah, jangkauan yang jauh, kecepatan data yang rendah, dan transmisi data yang aman. Teknologi LoRa dapat diintegrasikan dengan berbagai perangkat jaringan. Ada berbagai jenis antena yang digunakan perangkat LoRa, salah satunya antena yang digunakan diperangkat LoRa TTGO-T-Beam menggunakan antena berjenis *monopole* dengan merek Ebyte TX915-JK-11. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Muhammad Fuad, 2021), dihasilkan kinerja antena *monopole* Ebyte TX915-JK-11 dengan pengukuran *bandwidth* sebesar 46,4 MHz, VSWR 1,55 dan *return loss* sebesar -13,091 dB. Antena mikrostrip merupakan salah satu antena yang dapat diaplikasikan untuk sistem komunikasi *Long Range* (LoRa). Antena mikrostrip dapat menjadi solusi untuk membuat kinerja dari sistem LoRa menjadi lebih baik, dikarenakan pada LoRa juga dibutuhkan karakteristik antena *low profile*. Antena mikrostrip diunggulkan untuk LoRa dikarenakan kelebihanannya seperti memiliki bentuk kecil, tipis, bobot ringan, mudah dalam proses fabrikasi dan dapat diintegrasikan dengan berbagai perangkat elektronika lain (Stutzman, 1998). Maka dari itu pada penelitian ini penulis merancang antena mikrostrip untuk perangkat LoRa. Dengan kebutuhan *bandwidth* LoRa sekitar 125-500 kHz, antena mikrostrip diharapkan bisa menjadi solusi untuk membuat kinerja dari sistem menjadi lebih baik dan menghasilkan nilai parameter antena melebihi antena bawaan pada perangkat LoRa.

Namun terdapat beberapa kelemahan pada antena mikrostrip, di antaranya sempitnya *bandwidth*, efisiensi dan *gain* yang rendah (Balanis, 2016). Dengan keterbatasan *bandwidth* antena mikrostrip, dilakukan perancangan antena mikrostrip menggunakan *patch bowtie* atau antena yang berbentuk dasi kupu-kupu dengan pencatuan *proximity coupled* yang akan digunakan sebagai antena LoRa. Antena dengan elemen peradiasi *bowtie* sendiri merupakan sebuah pengembangan antena mikrostrip berbentuk *patch* segitiga yang mampu memberikan frekuensi kerja yang sama dikedua polarisasinya. Antena mikrostrip dengan *patch bowtie* biasanya memiliki karakteristik pola radiasi *directional* (Sayidmarie, 2013). *Proximity coupled* merupakan salah satu teknik pencatuan yang memiliki radiasi tambahan yang kecil dan

*bandwidth* yang dapat diperlebar (Budi Irawan, 2017). Penelitian yang dilakukan (Affandi, 2017) dengan menggunakan teknik pencatutan *proximity coupling* pada rancangan antenna mikrostrip dengan elemen peradiasi bentuk segitiga 2 *array* mendapatkan peningkatan *bandwidth* WLAN 2,4 MHz. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh (Hanafiah, Ali Rambe dkk, 2017) rancang bangun antenna mikrostrip dengan *proximity coupling* sebagai teknik pencatutan dan elemen peradiasi segiempat *array* menghasilkan peningkatan yang cukup signifikan pada *bandwidth* dan *gain* untuk WLAN 2,4 MHz. Penelitian lainnya oleh (Wibowo R., 2017) dengan rancang bangun antenna mikrostrip menggunakan elemen peradiasi *bowtie* dengan frekuensi S-Band menghasilkan peningkatan *gain* dan *beamwidth* yang dihasilkan sempit. Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan (Dewi Septia A., 2021), melalui perancangan dan realisasi antenna *bowtie* antipodal 1,6 GHz untuk *Ground Penetrating Radar* (GPR) didapatkan peningkatan nilai parameter *bandwidth* sebesar 540 MHz dan *return loss* 540 dB.

Saat ini, regulasi terkait LPWA LoRa Indonesia ditetapkan pada frekuensi 920-923 MHz, sesuai dengan PM Kominfo No.1 2019 dan PERDIRJEN SDPPI No 3 Tahun 2019. Mengacu hasil penelitian terdahulu akan diajukan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Antena Mikrostrip *Patch Bowtie* Dengan Pencatutan *Proximity Coupled* Untuk Aplikasi LoRa Pada Frekuensi 920–923 MHz”. Diharapkan antenna mikrostrip *patch bowtie* memiliki kinerja yang baik dibandingkan antenna bawaan perangkat LoRa dengan nilai VSWR antara 1 sampai 2, *return loss* memiliki nilai kurang dari -10 dB, *bandwidth* lebih dari 10 MHz dan *gain* lebih dari 2 dBi. Berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai antenna mikrostrip yang menggunakan teknik pencatutan *proximity coupled*, maka pada penelitian ini menggunakan teknik tersebut untuk mengoptimalkan kinerja dari antenna mikrostrip *patch bowtie*.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas, maka dapat disampaikan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang dan mensimulasikan antena mikrostrip sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan menggunakan perangkat lunak CST *Studio Suite 2020* sehingga diperoleh hasil yang optimal?
2. Bagaimana mengukur parameter antena mikrostrip?
3. Bagaimana kinerja dari antena mikrostrip *patch bowtie* jika dibandingkan dengan antena referensi?

### 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan merancang dan membuat antena mikrostrip *patch bowtie* untuk sistem komunikasi LoRa yang mampu bekerja pada frekuensi 920-923 MHz dengan pencatuan *proximity coupled*. Dengan teknik pencatuan tersebut diharapkan dapat memperlebar *bandwidth* dan mengoptimalkan kinerja dari perangkat LoRa.

### 1.5 Batasan Masalah

1. Antena mikrostrip bekerja pada frekuensi 920-923 MHz
2. *Software* yang digunakan untuk merancang dan simulasi yaitu CST *Studio Suite 2020*
3. Antena yang dirancang adalah mikrostrip *single patch bowtie*
4. Parameter kerja antena mikrostrip yang akan diujikan yaitu *gain*, *VSWR*, *return loss*, *bandwidth*, dan pola radiasi
5. Pengukuran antena menggunakan *Spectrum Analyzer* dan VNA

### 1.6 Metodologi

Metode yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah :

1. Kajian Literatur  
Pengumpulan data dan informasi yang dilakukan dengan mencari bahan-bahan kepustakaan dan referensi dari berbagai sumber sebagai landasan teori yang ada hubungannya dengan permasalahan pada perancangan alat.
2. Desain dan Simulasi Antena  
Setelah menghitung dan menentukan desain sesuai spesifikasi kemudian dilakukan simulasi dengan aplikasi CST *Studio Suite 2020*. Dengan bantuan aplikasi tersebut akan dirancang dan

didesain sebuah antena mikrostrip *patch bowtie* yang menggunakan teknik pencatuan *proximity coupled* dengan frekuensi kerja 920 - 923 MHz. Dari simulasi tersebut akan didapatkan nilai parameter kerja antena mikrostrip.

3. Realisasi

Tahapan ini merupakan realisasi dari antena mikrostrip yang telah dirancang dan disimulasi.

4. Pengukuran.

Antena yang telah terealisasi dilakukan proses pengukuran dan dari hasil pengukuran tersebut dilakukan analisa dan membandingkan hasil pengukuran.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mendapatkan arah yang tepat mengenai hal - hal yang akan dibahas maka dalam skripsi ini disusun sebagai berikut :

**BAB I : PENDAHULUAN**

Berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi, dan sistematika penulisan.

**BAB II : LANDASAN TEORI**

Membahas mengenai dasar teori dari permasalahan yang berhubungan dengan penelitian.

**BAB III : PERANCANGAN DAN SIMULASI ANTENA**

Membahas tentang perencanaan dan proses pembuatan antena meliputi perancangan, langkah kerja, simulasi dan optimasi.

**BAB IV : PENGUKURAN DAN ANALISA**

Menjelaskan mengenai hasil analisa dari proses pengujian alat yang telah dibuat.

**BAB V : PENUTUP**

Berisi mengenai seluruh kesimpulan dari penyusunan skripsi dan saran yang digunakan sebagai pertimbangan untuk pengembangan penelitian berikutnya.

**[Halaman ini sengaja dikosongkan]**