

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Internet of Things (IoT) sudah menjadi teknologi yang menghubungkan dunia nyata dengan dunia maya. IoT saat ini menghubungkan miliaran perangkat yang terpasang di dunia nyata ke internet dan memungkinkan untuk berbagi informasi yang dihasilkan oleh perangkat tersebut. Teknologi *low-power wide-area* merupakan salah satu teknologi *Machine Type Communication* (MTC) yang membolehkan jaringan IoT dengan konsumsi daya yang rendah serta keandalan yang memadai. Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi jaringan LPWAN telah diusulkan, seperti *Sigfox*, *Narrow-Band IoT* (NB-IoT), dan LoRa. LoRa telah menarik banyak perhatian karena fleksibilitasnya yang telah menimbulkan perkembangan komersial yang luar biasa dari penawaran berbasis LoRa di antara LPWAN yang sedang berkembang dan teknologi yang sedang populer, sebagian jaringan LoRa independen diharapkan dapat digunakan di sekitarnya. Di Indonesia regulasi ini telah diatur oleh Kominfo dan akan mengikuti standar frekuensi LoRa yang ditetapkan oleh LoRa *Alliance* untuk kawasan Asia yaitu pada frekuensi 923–925 MHz (AS923). Oleh sebab itu, sinyal LoRa juga rentan terhadap gangguan faktor penyebaran yang sama, terutama untuk penyebaran IoT LoRa dalam skala besar [1].

Meskipun terdapat upaya signifikan untuk mengurangi efek *noise* ataupun interferensi pada sistem berbasis LoRa, interferensi masih menjadi permasalahan yang signifikan untuk modulasi LoRa. Alasan teknis di balik *noise* ataupun interferensi dalam skema modulasi LoRa yaitu karena skema ini menggunakan *up* dan *down chirp* sebagai dasar untuk mengkodekan data secara tersusun [2]. Penggunaan komunikasi LoRa seharusnya memberikan kecepatan data yang tinggi karena peningkatan cakupan areanya. Seluruh transmisi data digital dapat dirancang berdasarkan *Fast Fourier Transform* (FFT) dan *Inverse Fast Fourier Transform* (IFFT), secara matematis setara dengan *Discrete Fourier Transform* dan *Inverse Discrete Fourier Transform* untuk pemrosesan sinyal *digital*. Dengan

menggunakan FFT, informasi dapat diubah menjadi sinyal frekuensi yang dapat ditransmisikan dengan efisien melalui kanal komunikasi. Untuk mendemodulasi sinyal LoRa menggunakan FFT berbasis skema demodulasi dan demodulasi *hybrid* agar meningkatkan kinerja demodulasi [3].

Metode *hybrid* menggunakan *up chirp* dan *down chirp* pada saat bersamaan lebih kuat terhadap *noise* atau interferensi sedangkan LoRa konvensional hanya menggunakan *up* atau *down chirp* selama pengiriman sinyal sehingga rentan terhadap interferensi. Keuntungan dari metode *hybrid* yaitu *bandwidth* yang tidak berkurang secara signifikan dan mengungguli LoRa konvensional dengan dan tanpa gangguan [4]. *Chirp* merupakan sinyal frekuensi radio yang mengalami perubahan frekuensi yang kontinu dengan waktu serta frekuensinya dimodulasi secara *linier* dari frekuensi minimum ke maksimum (*up chirp*) atau dari frekuensi maksimum ke minimum (*down chirp*). *Chirp* digeser secara berulang-ulang untuk menghasilkan titik-titik tertentu yang dihasilkan oleh pergeseran sinyal *Chirp* yang dapat digunakan untuk membawa informasi [5].

Dari latar belakang di atas, meskipun sinyal LoRa memiliki banyak kelebihan seperti komunikasi yang bagus sehingga banyak orang telah menggunakan alat tersebut, tetapi semakin banyak pengguna memunculkan masalah baru yaitu seringkali terjadi gangguan *noise* pada waktu pengiriman sinyal. Solusi yang efektif adalah dengan menggabungkan kedua sinyal *up* dan *down chirp* menggunakan metode *hybrid* demodulasi pada sisi penerima, karena memiliki 2 kandidat simbol yaitu *up* dan *down*, dimana antara kedua sinyal tersebut bisa dideteksi yang sudah terkena *noise* dan sinyal yang belum terganggu *noise*. Penulis mengangkat judul “Efektivitas Penggunaan Metode *Hybrid* Untuk Meningkatkan Sistem Komunikasi *Long Range* Konvensional” untuk membandingkan dengan sinyal asli yang dikirimkan LoRa agar mendapatkan sinyal yang lebih akurat dan mengurangi *noise*.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini sebagai berikut :

- 1) Bagaimana pengaruh daya, jarak, dan SNR pada penggunaan LoRa *Shield* di frekuensi 915 MHz ?
- 2) Bagaimana pengaruh *Line Of Sight* (LOS) terhadap komunikasi LoRa ?
- 3) Bagaimana mengetahui keefektifan dari metode *hybrid* pada komunikasi LoRa ?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

- 1) Hanya membahas perbedaan sinyal demodulasi dan sinyal asli yang dikirimkan oleh LoRa.
- 2) Penelitian dilakukan di area lapangan sepak bola mersi Purwokerto Selatan.
- 3) Lebih fokus pada pembacaan sinyal *up chirp* dan *down chirp*.
- 4) SDR RTL berperan sebagai sinyal penerima terhadap sinyal LoRa.
- 5) penggunaan frekuensi LoRa 915 MHz.
- 6) Hanya berfokus pada sisi penerima (*receiver*).
- 7) Penelitian hanya dilakukan di 3 lokasi dengan jarak yang sudah ditentukan (5m, 10m, dan 15m).
- 8) Parameter LoRa yang digunakan (*spreading factor* = 7, *bandwidth* = 125 kHz, *coding rate* = 4/5, Tx power = 23 dBm, 26 dBm, 30 dBm).

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menentukan daya, *Signal to Noise Ratio* (SNR), dan jarak yang digunakan ketika pengujian LoRa Dragino *Shield* di frekuensi 915 MHz.
2. Menentukan pengaruh LOS terhadap sistem komunikasi LoRa.
3. Menentukan keefektifan sinyal di sistem komunikasi LoRa dengan metode *hybrid*, serta membuktikan sinyal informasi yang sudah tercampur dengan *noise* dan sinyal informasi asli yang belum terkena *noise*.

1.5 MANFAAT

Penelitian ini dapat membantu dalam mengoptimalkan kinerja sistem komunikasi LoRa untuk menentukan sinyal yang tepat antara *up* dan *down* dengan metode *hybrid*. Dengan memahami karakteristik kedua sinyal tersebut, sistem komunikasi LoRa dapat ditingkatkan dalam hal kinerja, jangkauan, dan konsumsi daya.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan penelitian ini dibagi menjadi 5 bagian di antaranya :

1) BAB I : PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan berisi tentang latar belakang, rumusan masalah yang diangkat, manfaat dan tujuan penelitian.

2) BAB II : DASAR TEORI

Bagian dasar teori membahas tentang referensi penulis serta menjelaskan terkait sinyal *up chirp* dan *down chirp*, *hybrid* demodulasi, LoRa, dan parameter LoRa.

3) BAB III : METODE PENELITIAN

Bagian metode penelitian menjelaskan mengenai alat dan bahan yang digunakan, jalan penelitian meliputi: pembacaan sinyal informasi, proses demodulasi sinyal menggunakan metode *hybrid*, simulasi dan menentukan perbandingan nilai jangkauan, daya dan SNR.

4) BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian hasil dan pembahasan menjelaskan tentang hasil yang didapat pada proses pengambilan data sinyal dan analisis terhadap jarak dan SNR.

5) BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian kesimpulan dan saran menjelaskan tentang kesimpulan dan saran pengembangan skripsi untuk kedepannya.