

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Meningkatnya jumlah populasi penduduk dan pemukiman di berbagai daerah telah menyebabkan makin sedikitnya tanah/ruang bebas hambatan yang ada untuk pendirian infrastruktur jaringan telekomunikasi. Teknologi wireless sensor networks (WSNs) telah menjadi perhatian khusus bagi peneliti untuk bidang wireless communication saat ini dimana teknologi ini tidak membutuhkan ruang khusus untuk mendirikan wireless communication infrastruktur. Teknologi WSN menggunakan perangkat wireless seperti LoRa, Zigfox, Zigbee dan lain-lain saat ini menjadi perhatian bagi peneliti karena memiliki daya jangkauan komunikasi yang luas, memiliki power yang rendah, mudah untuk di instalasi dan harga terjangkau.

Salah satu manfaat dari teknologi WSNs yang bisa kita temui adalah adanya aplikasi pemantauan lingkungan baik dalam ruangan maupun di luar ruangan [1-4]. Sebagai contoh implementasi teknologi WSN dalam ruangan yaitu monitoring pasien dengan penyakit ringan. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan LoRa wireless antenna untuk mendeteksi aktifitas objek manusia (pasien) di dalam rumah yang terintegrasi dengan Global Navigation Satellite System untuk pemantauan jarak jauh [5]. Dalam pengembangan aplikasi WSNs untuk outdoor menggunakan wireless sensor device sudah kembangkan sistim monitoring pada danau Maninjau di Sumatera Barat yang dilakukan oleh peneliti sendiri [6]. Dalam penelitian ini difokuskan terhadap sistim monitoring kualitas air danau Maninjau untuk menjaga keberlangsungan ikan karamba.

Lebih lanjut, Unmanned Aerial Vehicle (UAV) atau yang biasa dikenal dengan nama drone adalah salah satu solusi lain dalam meningkatkan kualitas kinerja dari WSNs dalam aplikasi sensor network untuk sistem pemantauan dan lokalisasi lingkungan yang luas dimana infrastruktur wireless communication tidak tersedia. Sebuah drone yang dilengkapi dengan wireless antena, terbang bebas dari satu jaringan komunikasi ke jaringan komunikasi lainnya, mengumpulkan paket data dari setiap sensor network dan menyimpannya di tempat penyimpanan. Namun hal ini, sulit untuk merancang jaringan sensor nirkabel berbasis drone secara langsung, karena drone terbang dalam kecepatan yang berbeda dan situasi lingkungan yang berbeda yang akan dihadapi. Drone sebagai mobile base station perlu mempertimbangkan paket data yang akan dikirim dari masing-masing dari sensor network.

Saat ini, drone sebagai perangkat mobile sangat populer bagi para peneliti untuk dibahas dalam penelitian eksperimental atau teoritis [7-10]. Pada penelitian [11] dibahas drone sebagai mobile tracking system menggunakan RFID dan strap-down inertial navigation system (SINS).

Eksperimen dilakukan dengan mengimplementasikan metode dua dimensi dan tiga dimensi di dalam ruangan. Lebih lanjut Rotary-Wing Unmanned Aircraft Systems digunakan untuk aplikasi pemantauan air [12].

Di sisi lain wireless sensor network yang di implementasikan untuk jaringan komunikasi yang global seperti smart city, semua wireless devices terkoneksi satu sama lain dan ini perlu dilakukan pengujian lebih lanjut untuk melihat kualitas packet data yang diterima. Jaringan komunikasi global bisa mengakibatkan terjadinya data corrupt, error rate, delay, scattering dan masalah lainnya yang terjadi dalam komunikasi pada wireless sensor network. Gambar 1. Dibawah adalah ilustrasi dari wireless communication pada smart city.

Wireless device seperti Zigbee adalah perangkat yang menarik saat ini untuk di implementasikan dalam wireless sensor network aplikasi karena hemat biaya, kinerja tinggi dan tersedia di online maupun local shop. Dalam experiment ini akan dibahas terkait Zigbee wireless device performa dalam pengiriman data untuk memprediksi nilai dan analisa Received Signal Strength Indicator (RSSI) dari transmitter ke receiver dimana peneliti akan membandingkan antara pengujian experimental dan teoritis dengan mempertimbangkan non-ARQ mode pada Zigbee devices yang digunakan.



Gambar 1. Ilustrasi wireless communication pada smart city.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Dalam penelitian ini karakteristik lingkungan dan bangunan sangat mempengaruhi kualitas packet data dan Received Signal Strength Indicator (RSSI) yang diterima oleh receiver pada drone-based wireless sensor network aplikasi. Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan ujicoba secara experimental dan teoritis terhadap Packet Error Rate (PER) dan nilai Received Signal Strength Indicator (RSSI) dalam beberapa jarak yang ditentukan.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Eksperimen ini menjelaskan pekerjaan yang telah dilakukan pada desain dan pengembangan kinerja antena 2,4 GHz menggunakan perangkat nirkabel Zigbee untuk di luar ruangan. Transmitter antenna dengan ketinggian adalah 15 m, 30 m, dan 45 m dan receiver antenna berada di tanah dengan ketinggian 1.5 m. Kami melakukan pengukuran Packet Error Rate (PER) melalui eksperimen dan melakukan analisa secara teoritis terhadap nilai Received Signal Strength Indicator (RSSI) dalam beberapa jarak yang ditentukan. Hasil percobaan ini akan menjadi desain percobaan berikutnya dalam berbagai situasi lingkungan yang luas dan beragam seperti adanya pohon, bangunan, dan lain-lain yang akan menjadi acuan dalam pengembangan wireless infrastruktur kedepan.

## **1.4 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini menggunakan metode point-to-point communication dengan perangkat drone jenis Phantom DJI versi 4 sebagai transmitter yang dilengkapi 2.4 Ghz Zigbee wireless device dan receiver yang dilengkapi 2.4 Ghz wireless device. Experiment dilakukan di lingkungan Ibaraki University, Jepang. Dan untuk analisa dari paket data yang diperoleh dilakukan di Laboratorium Wireless Network, Ibaraki University dan Laboratorium Sinyal dan Sistem, Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Andalas.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Pemaparan pada laporan penelitian ini dimulai dengan Bab. I yang mencakup Latar Belakang, Perumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah dan Sistematika Penulisan. Pada Bab. II memaparkan tinjauan pustaka yang digunakan pada penelitian ini. Penjelasan tentang metode penelitian, yakni tentang studi eksperimental dan studi analitik, dipaparkan pada Bab. III. Hasil dan pembahasan dari penelitian ini dipaparkan pada Bab IV dan kesimpulan diberikan pada Bab V.