

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Di era perkembangan teknologi saat ini, banyak permasalahan umum yang terjadi di masyarakat khususnya di kota-kota besar di Indonesia[1]. Modernisasi jaringan terus dilakukan untuk meningkatkan kapasitas bandwidth guna memperoleh peningkatan layanan multimedia video, suara, dan data. Kebutuhan akan akses internet dengan kecepatan broadband yang tinggi dapat dipenuhi oleh jaringan fiber optik yang juga mempunyai banyak kelebihan lainnya, menjadikan jaringan fiber optic saat ini mempunyai banyak peminat. Fiber optic merupakan media transmisi yang ideal dengan kehilangan transmisi yang kecil, interferensi yang rendah dan potensi bandwidth yang tinggi[2].

Salah satu teknologi komunikasi dengan memanfaatkan serat optik adalah Fiber to the Home (FTTH). FTTH adalah pembangunan infrastruktur jaringan serat optik ke pelanggan[3]. Salah satu perangkat pada jaringan FTTH adalah Optical Distribution Cabinet (ODC) yang merupakan ruangan berbentuk kotak yang berfungsi sebagai tempat pemasangan koneksi jaringan optik dan terminasi antara kabel feeder dan kabel distribusi. Di dalam Optical Distribution Cabinet (ODC) terdapat konektor, joint, dan splitter [4].

Namun, salah satu permasalahan yang umum terjadi saat ini adalah vandalisme[5]. Banyak sekali oknum-oknum tidak bertanggung jawab yang melakukan tindakan vandalisme dan menimbulkan kerusakan karena terpaksa membuka salah satu arsitektur FTTH yaitu ODC yang dapat merusak kabel fiber optik pada arsitektur tersebut[6]. Hal ini akan mengakibatkan menurunnya kualitas pelayanan yang diberikan kepada konsumen. Untuk mengantisipasi dan meminimalisir terjadinya permasalahan tersebut maka diperlukan suatu sistem monitoring pintu ODC agar dapat terpantau secara real-time jika terjadi kerusakan.

Kini di era globalisasi, internet akan bersinergi dengan perangkat elektronik untuk membantu aktivitas manusia. Ini disebut Internet of Things (IoT) [7]. IoT merupakan sebuah teknologi dimana seluruh aktivitas para pelakunya

saling berinteraksi melalui internet. Aplikasi pada IoT dapat membantu dalam identifikasi, penemuan, pelacakan, pemantauan objek, dan pemicu peristiwa secara otomatis dan real-time[8].

Terdapat tantangan pada implementasi IoT untuk menanggulangi vandalisme pada ODC , dimana ODC merupakan perangkat pasif yang tidak memiliki sumber daya listrik [9], sehingga pada masalah ini diperlukan teknologi sensor yang berbasis baterai dan dapat hidup dengan masa yang cukup lama , salah satu teknologi yang dapat memungkinkan hal itu ialah teknologi LoRa. LoRa, kependekan dari Long Range, merupakan teknologi jaringan area luas berdaya rendah (*Low Power Wide Area Network/LPWAN*) yang menggunakan modulasi LoRa sebagai dasar transmisinya. Teknologi ini memungkinkan banyak perangkat untuk saling berkomunikasi secara nirkabel dalam cakupan jarak yang luas, yakni antara 5 hingga 15 kilometer, tergantung pada kondisi propagasi sinyal, dengan kecepatan transmisi data yang rendah.[10].

LoRa dapat memungkinkan untuk digunakan dalam monitoring ODC dimana karakteristik LoRa dapat digunakan berbasis baterai dan dapat menjangkau area yang cukup jauh, sehingga dapat memonitoring ODC di sebuah area yang terjangkau oleh cangkupan jaringan LoRa. Berdasarkan pemaparan diatas, guna mengetahui hasil kinerja teknologi LoRa pada sensor monitoring ODC, maka peneliti melakukan riset mengenai “Implementasi dan analisis Sensor Monitoring ODC berbasis LoRa 915 MHz” yang bertujuan untuk mengetahui apakah sistem dapat membantu permasalahan monitoring ODC.

## **1.2 RUMUSAN MASALAH**

1. Bagaimana cara merancang perangkat monitoring ODC berbasis LoRa 915 MHz ?
2. Bagaimana hasil impementasi perangkat monitoring ODC berbasis LoRa 915 MHz dilapangan?
3. Bagaimana hasil kualitas perangkat monitoring ODC berbasis LoRa 915 MHz?

## **1.3 BATASAN MASALAH**

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Mikrokontroler yang digunakan ialah Arduino nano dan ESP32, dengan modul LoRa SX1276
2. Sensor yang digunakan antarlain sensor pintu, sensor kelembapan udara , dan sensor suhu udara .
3. Perangkat hanya berupa prototype awal
4. Baterai yang digunakan baterai 18650 dengan kapasitas 3000 mAh dengan jumlah 2 unit

#### **1.4 TUJUAN**

1. Dapat merancang perangkat monitoring ODC berbasis LoRa 915 MHz.
2. Dapat mengimplementasikan perangkat monitoring ODC berbasis LoRa 915 MHz dilapangan.
3. Dapat mengetahui kualitas perangkat monitoring ODC berbasis LoRa 915 MHz.

#### **1.5 MANFAAT**

Penelitian ini bermanfaat untuk meningkatkan keandalan infrastruktur jaringan optik dengan menyediakan sistem monitoring ODC secara real-time berbasis LoRa 915 MHz yang hemat daya. Implementasi ini memungkinkan deteksi dini terhadap potensi gangguan, meningkatkan keamanan perangkat dari risiko vandalisme, serta mengurangi kebutuhan inspeksi manual sehingga dapat menekan biaya operasional. Selain itu, penelitian ini mendorong penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) di bidang telekomunikasi, membuka peluang efisiensi sumber daya dan energi melalui penggunaan jaringan komunikasi berdaya rendah.

#### **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Penelitian ini disusun dalam beberapa bab yang saling terkait.

1. Bab 1 membahas mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan. Penjabaran tersebut memberikan gambaran awal mengenai urgensi pemantauan ODC serta bagaimana pemanfaatan teknologi LoRa dapat berkontribusi dalam meningkatkan keandalan infrastruktur jaringan optik.

2. Bab 2 berisi kajian pustaka yang mencakup dasar teori mengenai ODC, teknologi LoRa 915 MHz, serta konsep IoT untuk monitoring infrastruktur. Selain itu, bab ini juga mengulas penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dalam bidang pemantauan perangkat pasif jaringan telekomunikasi.
3. Bab 3 menjelaskan metode penelitian, meliputi rancangan sistem sensor monitoring berbasis LoRa, perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan, alur implementasi, serta metode pengumpulan dan analisis data performansi sistem monitoring.
4. Bab 4 memaparkan hasil implementasi dan analisis performa sistem, termasuk efektivitas pengiriman data sensor melalui jaringan LoRa dan jangkauan komunikasi, Bab ini juga membahas interpretasi hasil uji lapangan yang dilakukan.
5. Bab 5 menyajikan kesimpulan dari penelitian ini dan memberikan rekomendasi untuk pengembangan ke depan, seperti peningkatan efisiensi energi sensor, perluasan fungsi monitoring untuk kondisi lingkungan ODC, serta potensi integrasi sistem ini dengan platform manajemen jaringan berbasis *cloud*.