

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi yang semakin pesat setiap tahunnya, menjadikan teknologi sebagai kebutuhan yang penting bagi masyarakat. Penggunaan teknologi kini tidak hanya digunakan pada dunia telekomunikasi saja, namun sudah banyak diaplikasikan pada bidang industri, pertanian, kesehatan, keamanan dan bidang lainnya. Kini di era globalisasi, internet akan bersinergi dengan perangkat elektronik guna membantu aktivitas manusia [1]. *Internet of Things* (IoT) dikembangkan untuk menunjang aktivitas manusia agar lebih efektif dan efisien sehingga meminimalkan kerja dari manusianya. *Internet of things* sangat diperlukan untuk mewujudkan *smart city*, aplikasi dari IoT juga dapat digunakan untuk monitoring beberapa aspek seperti energi yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari, *smart PJU*, *smart trash*, *monitoring temperature*, *smart parking*, dan lain lain.

Saat ini Kota Bandung sudah memiliki Dewan Pengembangan Bandung Kota Cerdas atau biasa disebut dengan Dewan *Smart City*. Dewan tersebut terdiri dari berbagai elemen yang ada di masyarakat Kota Bandung maupun pemerintah Kota Bandung. Terdapat beberapa nama yang terlibat dalam Dewan *Smart City* salah satunya Ilham Habibie yang juga Ketua Pelaksana Dewan TIK Nasional, Prof. Dr. Ir. Suhono H. Supangkat yang menginisiasi *Smart City Initiatives* Indonesia, Budi Rahardjo dosen ITB yang juga aktif di komunitas *Startup* Lokal, hingga perwakilan dari komunitas *startup* di Bandung yakni Yohan Totting dari Forum Web Anak Bandung (FOWAB)[2].

*Smart City* adalah penggunaan teknologi komputasi pintar untuk membangun elemen infrastruktur layanan perkotaan agar lebih cerdas, lebih andal, dan lebih efisien. Salah satunya, Telkom bekerja sama dengan Pemkot Bandung untuk mewujudkan Bandung *Smart City*. Konsep kota pintar telah muncul karena perubahan dramatis dalam ukuran populasi di daerah perkotaan yang telah mendorong penduduk, perencana kota, bisnis dan pemerintah untuk membayangkan visi baru, kota pintar. Memang definisi pasti dari konsep *smart city* masih sangat bervariasi [2].

Untuk memaksimalkan pewujudan *smart city* di kota Bandung, diperlukan perencanaan jaringan LoRaWAN sebagai protokol LoRa pada sisi cakupan (*coverage*) untuk mengetahui seberapa banyak *gateway* yang dibutuhkan sebagai sarana komunikasi antara sensor dengan *server* dalam proses pengiriman data. Perencanaan jaringan LoRaWAN ini menggunakan *range* frekuensi 920-923 MHz sesuai dengan frekuensi yang diterapkan di Indonesia. LoRaWAN menargetkan penyebaran di mana perangkat akhir (*end devices*) memiliki energi terbatas, sehingga perangkat akhir tidak perlu mengirimkan lebih dari beberapa *byte* pada saat waktu tertentu [3]. *Spreading Factor* menunjukkan seberapa banyak chip yang dipakai untuk mewakili satu simbol. Semakin besar *spreading factor* maka berpengaruh terhadap jarak dan waktu pengiriman data [4]. LoRaWAN memiliki beberapa keunggulan, yaitu mendukung komunikasi dua arah, penggunaan daya yang rendah, cakupan lebih luas hingga 2-5 km (*urban*) dan 15 km (*suburban*), masa pakai baterai lebih lama (*long life battery*), dan menggunakan frekuensi yang tidak berlisensi (*ISM Band*) sehingga membuat LoRaWAN memiliki biaya penerapan yang lebih rendah dari teknologi lain.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Nilai Spreading Factor Terhadap Jumlah Gateway Pada Jaringan LoRaWAN Di Kota Bandung”.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana melakukan perencanaan jaringan LoRaWAN menggunakan *software Atoll* versi 3.4.0 sesuai perhitungan yang didapatkan?
- 2) Bagaimana pengaruh *spreading factor* terhadap jumlah *gateway* pada jaringan LoRaWAN?
- 3) Bagaimana performa jaringan LoRaWAN yang didapatkan berdasarkan parameter penelitian yang digunakan yaitu *Spreading Factor* (SF), *Effective Signal Analysis* dan *Signal to Interference Noise Ratio* (SINR)?
- 4) Bagaimana melakukan analisis parameter penelitian *Effective Signal Analysis* dan *Signal to Interference Noise Ratio* yang digunakan menggunakan *software* MATLAB?

### 1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

- 1) Perencanaan LoRaWAN difokuskan pada *coverage planning* untuk mengetahui estimasi jumlah *gateway* yang diperlukan.
- 2) Perencanaan LoRaWAN difokuskan hanya pada kawasan yang bersifat *urban*.
- 3) *Bandwidth* yang digunakan penelitian ini menggunakan 125 kHz.
- 4) Analisis dilakukan pada sisi *downlink* dari *Transmitter* ke *Receiver*.
- 5) Analisis dilakukan dengan menggunakan perhitungan *link budget* dari *Downlink* (DL).
- 6) Analisis dilakukan dengan membandingkan jumlah *gateway* yang didapatkan berdasarkan penggunaan parameter *Spreading Factor* (SF) 7 sampai 12 pada sisi *downlink* (DL) menggunakan *coverage planning*.
- 7) Analisis dilakukan dengan membandingkan hasil dari parameter *Spreading factor* terhadap *Gateway*, *Effective Signal Analysis* dan *Signal to Interference Noise Ratio* menggunakan *software* MATLAB.

### 1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Mengetahui jarak *cell radius* dan estimasi jumlah *gateway* yang diperlukan untuk proses pengiriman data di Kota Bandung pada *coverage planning*.
- 2) Mengetahui prosedur perencanaan jaringan LoRaWAN dan menggunakan *software Atoll* versi 3.4.0 berdasarkan perhitungan yang didapatkan.
- 3) Mengetahui hasil nilai parameter penelitian yang didapatkan berdasarkan hasil perancangan jaringan LoRaWAN.
- 4) Mengetahui perbandingan parameter *Effective Signal Analysis* dan *Signal to Interference Noise Ratio* menggunakan *software* MATLAB berdasarkan dari hasil nilai parameter yang didapatkan.

## 1.5 MANFAAT

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya :

- 1) Memberikan Gambaran mengenai perencanaan jaringan LoRaWAN menggunakan frekuensi 920-923 MHz dengan menggunakan *software Atoll* versi 3.4.0 untuk mendapatkan jumlah *gateway* di Kota Bandung.
- 2) Memberikan pengetahuan mengenai perhitungan *link budget* dan perhitungan estimasi jumlah *gateway* yang diperlukan untuk proses transmisi data dari *end device* di Kota Bandung.
- 3) Dengan perencanaan jaringan LoRaWAN pada sisi *coverage* diharapkan dapat memberikan Gambaran tentang estimasi nilai *loss* yang didapatkan pada saat proses pengiriman data dari *transmitter* ke *receiver*.
- 4) Memberikan Gambaran mengenai perbandingan jumlah *gateway* berdasarkan parameter *Spreading Factor (SF)*, *Effective Signal Analysis* dan *Signal to Interference Noise Ratio (SINR)*

## 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan penelitian ini dibagi menjadi 3 bagian diantaranya :

- 1) BAB I : PENDAHULUAN  
Bagian pendahuluan berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah yang diangkat, manfaat dan tujuan penelitian.
- 2) BAB II : DASAR TEORI  
Pada bagian ini membahas tentang konsep LoRaWAN, perencanaan jaringan LoRaWAN secara cakupan (*coverage*).
- 3) BAB III : METODE PENELITIAN  
Pada bagian ini membahas mengenai alat dan bahan yang digunakan, jalan penelitian meliputi: penentuan lokasi, perhitungan parameter, simulasi dan analisis terhadap hasil simulasi.
- 4) BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN  
Pada bagian ini membahas tentang hasil data yang didapat pada simulasi dan pembahasan sistem berdasarkan hasil simulasi.
- 5) BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN  
Pada bagian ini membahas tentang kesimpulan dan saran pengembangan skripsi untuk kedepannya.