

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Evolusi teknologi telekomunikasi masa depan tidak hanya berorientasi pada komunikasi antar manusia, namun juga pada komunikasi antar perangkat, yang memaksa peneliti untuk memberikan solusi akan masalah padatnya lalu lintas data, penggunaan pita frekuensi yang harus efisien dan masalah penghematan daya perangkat[1].

Diperkirakan pada 2020 terdapat 50 juta perangkat sensor terkoneksi. Pada hari ini mayoritas platform untuk IoT menggunakan existing GSM/GPRS dengan keuntungan jangkauan luas dan harga perangkat yang murah. Namun ada sisi kelemahan dari jaringan seluler konvensional, yaitu penggunaan daya yang tidak efisien dikarenakan perlu proses signaling terus menerus[2].

Jaringan *Low Power Wide Area (LPWA)* adalah teknologi komunikasi pada sistem Internet of Things(IoT), LPWA menawarkan konektivitas antara berbagai macam sensor maupun aktuator. Berbeda dengan teknologi broadband tradisional yang fokus ke *high data rate* dan *low latency*, namun LPWA berfokus pada komunikasi lokal nirkabel yang memiliki jangkauan wilayah luas, biaya penggelaran jaringan yang rendah, dan efisiensi energi untuk sisi sensor dan aktuator karena berkomunikasi secara langsung ke base station, yang menghapus proses signaling untuk pendudukan kanal komunikasi. Teknologi konektivitas LPWA yang paling umum yang digunakan adalah Long Range (LoRa) WAN dan Sigfox[3].

Di Indonesia teknologi tersebut digunakan bersamaan dengan pada Band 8 900Mhz. Padatnya penggunaan frekuensi band 900 dan kemungkinan adanya emisi yang mengakibatkan masalah interferensi, sehingga nilai *SINR (signal-to-interference and noise ratio)* mengalami penurunan pada sisi sistem seluler.

Tidak adanya peraturan pemerintah mengenai permasalahan ini, dalam hal ini pihak terkait seperti KOMINFO dan BRTI belum menyediakan analisis data yang bisa dipakai dalam pembuatan regulasi tersebut.

Pada penelitian sebelumnya kondisi penggelaran optimal untuk penggunaan smart metering dengan 8 byte pengiriman data perhari, didapatkan jumlah *end device* yang dapat digelar secara optimum sebanyak 44.499 *end device/km2* untuk skenario DR5, 13.486 *end device/km2* untuk DR4, 4.128 *end device/km2* untuk DR3,

1.137 *end device/km<sup>2</sup>* untuk DR2, 382 *end device/km<sup>2</sup>* untuk DR1, dan 128 *end device/km<sup>2</sup>* untuk skenario DR0. Semakin tinggi orde data rate(DR)(mendekati DR0), semakin besar nilai *Time on Air (ToA)*, maka pendudukan end device pada sebuah kanal akan semakin lama, sehingga jumlah *end device* dalam satu sistem *gateway* akan semakin sedikit[4].

## 1.2 Rumusan Masalah

Kondisi penggunaan pita frekuensi Band 8 teknologi seluler di Indonesia sesuai dengan hasil refarming oleh Kemkominfo, tertanggal 2 April 2019 berdasarkan Keputusan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 29 Tahun 2019 yang beririsan dengan standar frekuensi kerja LoRa yang akan digunakan oleh Telkom Indonesia, frekuensi kerja seluler yang terdampak dengan adanya LoRa adalah 902-907.5 MHz sebesar 5.5 MHz co-channel dengan LoRa yang digunakan untuk Uplink Indosat, dan 925-928 Mhz sebesar 2MHz co-channel LoRa dengan Downlink TELKOMSEL. Kondisi frekuensi yang beririsan dapat mengakibatkan penurunan performa pada teknologi seluler yang terinterferensi[5].

## 1.3 Tujuan

Tugas Akhir ini bertujuan memberikan analisis interferensi hasil emisi perangkat LoRa yang berpengaruh pada jaringan seluler yang sudah ada pada Band 8 yakni pada teknologi LTE, UMTS, dan GSM, menghindari kerugian pengguna hak Izin Penggunaan Pita Frekuensi, menghindari penurunan performa pada teknologi seluler existing. Hasil dari Tugas Akhir ini dapat menjadi saran untuk menentukan parameter penggelaran LoRa sehingga tidak mengganggu jaringan seluler yang sudah ada pada Band 8.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Interferensi diakibatkan oleh LoRa *gateway* dan LoRa *end devices*.
2. Skenario simulasi di buat pada Area Urban.
3. Simulasi *co-channel* dilakukan pada frekuensi 902 – 907,5 MHz untuk Uplink Seluler, dan 925-928 Downlink Seluler.
4. Simulasi *adjacent channel* dengan guard band 1 Mhz, 2 MHz, dan 3 MHz

5. Simulasi dilakukan pada aplikasi SEAMCAT.
6. Parameter Uji untuk teknologi LTE adalah *bitrate loss*, parameter uji UMTS adalah *probability of interference*, dan parameter uji GSM adalah *probability of interference*[6].
7. Standar maksimum *bitrate loss* adalah 5% dan *probability of interference* adalah 10% menurut standar ETSI [7].

## 1.5 Metode Penelitian

1. Studi kepustakaan  
Mempelajari dasar teori dari buku Theodore S Rappaport “*Wireless Communication Principle and Practices*”, jurnal K. Mikhaylov and J. Petäjärvi. “*Analysis of Capacity and Scalability of the LoRa Low Power Wide Area Network Technology*” dari University of Oulu Finland[4], dan ECC Report yang membahas pemodelan SEAMCAT.
2. Implementasi perangkat ke dalam *software* SEAMCAT  
Melakukan perancangan simulasi yang akan dilakukan di *software* SEAMCAT, menyesuaikan spesifikasi perangkat yang sesuai.
3. Analisis performansi  
Melakukan analisis hasil simulasi agar dapat disimpulkan dampak hasil interferensi *co-channel* dengan teknologi LTE, UMTS dan GSM baik pada jalur Downlink maupun Uplink dan saran untuk penggelaran dimasa mendatang.
4. Kesimpulan  
Menarik kesimpulan dari analisis performansi simulasi yang telah dilakukan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Selanjutnya pembahasan akan dilanjutkan pada :

### BAB II TINJAUAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan mengenai teori-teori dasar yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir yang dilakukan sebagai pendukung dalam penulisan penelitian tugas akhir ini.

### BAB III PEMODELAN SIMULASI

Pada bab ini menjelaskan mengenai perancangan simulasi menggunakan SEAMCAT, melakukan konfigurasi library, spectrum emission mask sesuai dengan standar.

#### BAB IV HASIL SIMULASI DAN ANALISIS

Pada bab ini menjelaskan mengenai simulasi keadaan trafik dengan menggunakan SEAMCAT, dan analisa hasil simulasi.

#### BAB V PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari penelitian tugas akhir ini dan juga saran mengenai mengenai penelitian tugas akhir yang telah dilakukan.