

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pesatnya perkembangan teknologi dan kebutuhan akan komunikasi mendorong kemajuan teknologi yang memungkinkan semua aktivitas manusia dan mesin bisa bekerja secara otomatis. Hal ini akan membuka peluang baru untuk layanan dan aplikasi canggih seperti *Internet of Things* (IoT), realitas virtual/augmented, *Smart City*, dan komunikasi yang lebih maju. dengan manfaat-manfaat teknologi 5G sangat mendukung konsep smart city yang semuanya sudah terhubung dengan internet[1]. Jaringan 5G diprediksi akan membawa banyak manfaat bagi masyarakat, termasuk peningkatan kecepatan internet, konektivitas yang lebih handal, dan latency yang lebih rendah. Kota Balikpapan saat ini dilayani oleh berbagai frekuensi untuk kebutuhan komunikasi, seperti 800 MHz untuk 3G, 1800 MHz untuk 2G dan 4G, 2100 MHz dan 2300 MHz untuk 4G, serta 3500 MHz untuk 5G. Frekuensi 1800 MHz memiliki potensi besar untuk dimaksimalkan untuk layanan 5G melalui teknologi *Dynamic Spectrum Sharing* (DSS), yang memungkinkan layanan 5G dan 4G berbagi frekuensi secara dinamis dan efisien. Solusi pengembangan jaringan 5G NR yang menggunakan teknik DSS akan memungkinkan operator untuk memulai penggelaran teknologi 5G tanpa mengganggu jaringan yang sudah ada[2]. Sehingga dengan adanya Implementasi *Dynamic Spectrum Sharing* (DSS) di Balikpapan memiliki potensi besar untuk mendorong Balikpapan menjadi penyangga ibu kota Nusantara.

Masyarakat Balikpapan di Indonesia diharapkan mendapatkan banyak manfaat dari jaringan 5G untuk meningkatkan Balikpapan menjadi *Smart City*. 5G merupakan jaringan nirkabel generasi kelima, yang dianggap sebagai salah satu komponen terpenting untuk kota pintar masa depan teknologi 5G, teknologi ini memiliki keunggulan dalam hal kecepatan jaringan, yang bahkan dapat mencapai 10-100 kali lipat dari sebelumnya[3]. dibandingkan dengan teknologi 4G, sehingga memiliki kemampuan untuk berinteraksi secara bersamaan dari jarak jauh tanpa gangguan atau hambatan. Teknologi 5G memberikan kapasitas bandwidth yang lebih besar dibandingkan 4G, memungkinkan kepadatan pengguna *mobile*

*broadband* yang lebih tinggi dan mendukung tiga fitur utama *Enhanced Mobile Broadband* (eMBB), *Ultra-reliable and Low Latency Communication* (uRLLC), dan *Massive Machine Type Communication* (mMTC)[4]. Dengan kecanggihan yang ditawarkan oleh teknologi 5G, memang hal ini merupakan tantangan baru bagi Indonesia untuk mempersiapkan diri membangun fondasi regulasi dalam penerapan teknologi ini sehingga terwujudnya *smart city* di kota Balikpapan.

Berdasarkan 3GPP *release* – 15, teknologi 5G mempunyai fitur teknologi *Dynamic Spectrum Sharing* (DSS) yang mana berguna untuk teknologi LTE dan NR menggunakan carrier frekuensi yang sama[2]. Sebelumnya, pada teknologi LTE telah di munculkan fitur *carrier aggregation* yang mana merupakan salah satu teknologi penunjang untuk memaksimalkan kapasitas bandwidth dan spektrum frekuensi. DSS juga membagi spektrum untuk sistem 4G dan 5G, yang memungkinkan beberapa sistem menjadwalkan spektrum secara bersamaan, yang meningkatkan efisiensi penggunaan spektrum dan mengurangi risiko pergeseran frekuensi LTE [5]. Sistem yang dikenal sebagai berbagi spektrum dinamis 4G/5G memungkinkan pembagian sumber daya spektrum sesuai dengan permintaan lalu lintas di berbagai standar 4G dan 5G, yang memungkinkan alokasi spektrum yang sangat cepat dan kinerja jaringan yang optimal[6]. Dengan Teknik DSS akan membantu operator menginstal teknologi 5G tanpa mengganggu jaringan yang diprediksinya[7]. dapat mendukung berbagai aktifitas layanan seperti *enhanced mobile broadband* (eMBB), komunikasi *ultra-reliable and low latency* (uRLLC), dan komunikasi Tipe Mesin (mMTC). oleh karena itu, diharapkan bahwa dengan adanya teknologi 5G, akan muncul berbagai layanan besar seperti *internet of things* (IoT), video streaming, dan layanan yang membutuhkan konsumsi data yang besar.

Oleh karena itu pada Tugas Akhir ini penulis melakukan penelitian dengan judul *Perencanaan Jaringan 5G New Radio Pada Band N3 dengan menggunakan Dynamic Spectrum Sharing* di Balikpapan Tujuan utama penelitian ini adalah untuk memanfaatkan spektrum frekuensi dari 4G pada frekuensi, memeriksa perilaku trafik jaringan, dan membuat metode implementasi DSS yang berhasil untuk mengoptimalkan penggunaan spektrum frekuensi. Metode ini diharapkan dapat menyediakan solusi praktis dan berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas sinyal, mengurangi gangguan, dan meningkatkan cakupan jaringan 5G di

Balikpapan. Selain itu, diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan kontribusi yang signifikan dalam pembangunan infrastruktur telekomunikasi yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan kota yang terus berkembang, khususnya dalam mendukung pengembangan *Smart City* Balikpapan terutama untuk mendukung persiapan ibu kota baru Indonesia.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Dari Latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka ditemukanya rumusan masalah , yaitu :

1. Kalkulasi data terkait Perencanaan 5G menggunakan teknik DSS di wilayah Balikpapan yang belum pernah dilakukan, sehingga penyebaran 5G di Balikpapan belum optimal.
2. Perancangan jaringan 5G dengan menggunakan Teknik DSS untuk memanfaatkan spektrum frekuensi dari 4G pada frekuensi 1,8 GHz di wilayah Balikpapan.
3. Melakukan analisis terkait hasil simulasi perencanaan 5G menggunakan DSS untuk mengetahui interferensi pada frekuensi 1,8 GHz di wilayah Balikpapan.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun Tujuan penelitian Tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Perencanaan 5G menggunakan DSS di wilayah Balikpapan terkalkulasi dengan benar, sehingga menghasilkan jaringan yang optimal.
2. Perancangan jaringan 5G menggunakan DSS untuk memanfaatkan spektrum frekuensi dari 4G pada frekuensi 1,8 GHz dapat tersimulasikan secara menyeluruh dengan benar.
3. Mendapatkan hasil yang sesuai seperti yang telah disimulasikan pada teknologi 4G, 5G, dan 5G DSS untuk mengetahui interferensi pada frekuensi 1,8 GHz di wilayah Balikpapan.

## **1.4. Batasan dan Asumsi Penelitian**

Adapun Batasan masalah yang terdapat pada penelitian Perencanaan Jaringan 5G *New Radio* Pada Band N3 dengan menggunakan *Dynamic Spectrum Sharing* di Balikpapan. Sebagai beriku:

1. Penelitian ini dilakukan di kota Balikpapan
2. Menggunakan frekuensi 1,8 GHz atau Band N3 pada Jaringan 5G ,4G dan DSS
3. Menggunakan Bandwidth 30 MHz pada Jaringan 5G ,4G.
4. Penelitian ini menggunakan metode *Dynamic Spectrum Sharing* (DSS)
5. Penempatan *Existing* BS berdasarkan posisi BS sudah ada di Balikpapan.
6. Simulasi penelitian ini menggunakan *Software* Atoll dengan perencanaan 4G, 5G, dan DSS.
7. Analisis teknikal dilakukan pada *Non-Stand Alone Architecture*.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun Manfaat Tugas Akhir ini sebagai berikut:

Manfaat penelitian ini mencakup optimalisasi perencanaan jaringan, pengurangan interferensi, dan validasi hasil simulasi. Perencanaan jaringan 5G menggunakan *Dynamic Spectrum Sharing* (DSS) di wilayah Balikpapan dapat dioptimalkan sehingga menghasilkan kinerja yang lebih baik dan efisien dalam memenuhi kebutuhan pengguna. Selain itu, simulasi perancangan jaringan 5G dengan DSS membantu meminimalkan interferensi pada frekuensi 1,8 GHz, yang krusial untuk meningkatkan kualitas sinyal dan stabilitas jaringan, terutama di area dengan lalu lintas data tinggi. Kesesuaian antara hasil perhitungan dan simulasi menunjukkan akurasi perencanaan jaringan, menjamin implementasi 5G di Balikpapan dapat berfungsi sesuai harapan dan mendukung penerapan yang lebih andal dan efisien. Hal ini mendukung Balikpapan sebagai kota penyangga Ibu Kota Nusantara yang berkonsep *smart city*.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Secara garis besar sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini membahas tentang latar belakang masalah, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, dan

metodologi dalam melakukan penelitian serta susunan sistematika penulisan tugas akhir.

- **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Pada bab ini berisi penjelasan dari landasan teori yang terkait dengan penelitian ini, seperti tentang Arsitektur 5G, teknik DSS, spektrum frekuensi 5G dan numerologi pada teknologi 5G. serta pendekatan perhitungan yang mendukung tugas akhir ini.

- **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini membahas perihal model perencanaan sistem, alur kerja dalam penelitian ini serta perhitungan perencanaan sistemnya.

- **BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini berisi pengumpulan serta pengolahan semua data yang telah didapatkan dalam penelitian tugas akhir ini.

- **BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi pengumpulan semua hasil dari data yang didapatkan serta dilakukan analisis lebih lanjut agar mendapatkan hasil yang maksimal.

- **BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi Kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah didapatkan.