

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota Surabaya yang terletak di provinsi Jawa Timur, Indonesia dan sebagai ibu kota memiliki luas wilayah 350,5 km² yang menjadikannya kota terbesar kedua di Indonesia setelah Jakarta dengan populasi penduduk lebih dari 2 juta jiwa [1]. Berada di pesisir Utara pulau Jawa, menjadikan Surabaya sebagai kota dengan perkembangan perekonomian yang pesat [2]. Dibandingkan dengan Kota Jakarta sebagai kota terbesar pertama dengan tingkat pertumbuhan ekonomi sebesar 4,93%, sedangkan Kota Surabaya sebesar 5,70% [3], [4]. Kota Surabaya adalah salah satu pintu gerbang perdagangan yang utama di wilayah Jawa Timur, sehingga banyak industri-industri yang bermunculan, terutama industri-industri besar yang siap untuk memenuhi kebutuhan permintaan pasar dari daerah Jawa Timur [5]. Bersama dengan Jakarta dan Bandung, Surabaya merupakan tiga kota di Indonesia yang bisa disebut sebagai *smart city*. Pada tahun 2011, Kota Surabaya memperoleh penghargaan *Smart City Awards*, karena dianggap telah mampu menjalankan prinsip-prinsip *smart city* [6].

Smart city dapat didefinisikan sebagai kota yang menghubungkan infrastruktur fisik, infrastruktur *ICT*, infrastruktur sosial, dan infrastruktur bisnis untuk meningkatkan kecerdasan kolektif kota. *Internet of Things (IoT)* dianggap sebagai aliran inovasi yang mengarah ke banyak peluang dalam menghubungkan dunia fisik dengan dunia maya dalam jumlah besar perangkat elektronik [7]. Maka, *Internet of Things (IoT)* memiliki keterkaitan yang erat dengan *smart city*, sehingga dalam pengimplementasian *Internet of Things (IoT)* memerlukan konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus [8]. Penerapan jaringan 5G memiliki potensi untuk merevolusi industri dengan memungkinkan teknologi seperti *Internet of Things (IoT)* [9].

Jaringan 5G sebagai jaringan seluler dengan generasi terbaru dapat membawa revolusi dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi [10]. Pada tahun 2018, 3GPP dalam Rel-15 menjadikan jaringan radio komprehensif pertama untuk standar jaringan 5G. Jaringan ini menjanjikan latensi rendah dengan biaya yang rendah, serta konsumsi daya rendah. *Throughput* data puncak sebesar 10

miliar bit per detik (*Gbps*) untuk *uplink* dan 20 miliar bit per detik (*Gbps*) untuk *dowlink* dalam skenario tertentu dengan spektrum operasi pada pita rendah, menengah, dan *mmWave* [11]. Keberadaan jaringan 5G dapat mendukung sejumlah besar perangkat yang terhubung, sehingga sangat cocok untuk aplikasi *Internet of Things (IoT)*. Selain itu, jaringan 5G dapat beroperasi di berbagai pita frekuensi [12].

Pita frekuensi pada jaringan 5G telah ditetapkan oleh 3GPP dalam Rel-15, dibedakan menjadi FR1 dengan rentang pita 450-6000 MHz dan FR2 dengan rentang pita 24250-52600 MHz [13]. Pada Indonesia sendiri penggunaan 5G terbagi menjadi *Low Band*, *Middle Band*, dan *High Band*. Untuk *Low Band* pada pita frekuensi 700 MHz, *Middle Band* pada pita frekuensi 2,6 GHz dan 3,5 GHz, dan *High Band* pada pita frekuensi 26 GHz [14]. Namun, spektrum frekuensi merupakan sumber daya terbatas dan menjadi sangat vital untuk industri telekomunikasi terutama seiring dengan berkembangnya kebutuhan layanan data [15]. Tidak semua operator dapat menggunakan frekuensi-frekuensi tersebut, sehingga perlu adanya biaya lisensi.

Pengaturan frekuensi harus diterapkan untuk teknologi baru. Penggunaan frekuensi diatur oleh biaya lisensi spektrum frekuensi. Di Indonesia, dua biaya lisensi yang berlaku adalah Izin Stasiun Radio (ISR) dan Izin Pita Frekuensi Radio (IPFR). Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika nomor 17 tahun 2005 tentang "Tata Cara Perizinan dan Ketentuan Perizinan dan Ketentuan Perizinan" mengatur biaya lisensi spektrum frekuensi nasional [16]. Peraturan tersebut membahas mengenai izin stasiun radio (ISR), tata cara perizinan, biaya hak penggunaan spektrum frekuensi radio, serta ketentuan-ketentuan yang ada, seperti operasional dan peralihan. Peraturan Pemerintah nomor 80 tahun 2015 tentang "Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak yang Berlaku pada Kementerian Komunikasi dan Informatika" mengatur penetapan tarif izin IPFR [17]. Peraturan tersebut membahas mengenai berbagai macam penerimaan negara yang tidak termasuk dalam kategori pajak, aturan penetapan tarif izin IPFR.

Penetapan biaya lisensi 5G pernah dilakukan di penelitian sebelumnya pada [11], menggunakan metode rekayasa ekonomi. Menunjukkan hasil penilaian spektrum yang meningkat, biaya yang meningkat, tetapi biaya pemasangan dan

pengoperasian *MNO (Mobile Network Operator)* menurun seiring dengan penurunan pita frekuensi. Dalam penelitian lain [18], dengan metode pendekatan kuantitatif, menghasilkan biaya spektrum yang terlalu besar, sehingga *MNO* mengalami kerugian. Sedangkan metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode analisis sensitivitas, mengubah nilai parameter-parameter yang ada, di mana variabel I_b dan I_p akan dimodifikasi. Melalui metode ini, akan dianalisis bagaimana pengaruh perubahan nilai parameter tersebut terhadap hasil akhir perhitungan serta sejauh mana sensitivitas sistem terhadap variasi parameter. Dengan demikian, metode ini dapat mengevaluasi efektivitas dari hasil perhitungan yang telah diperoleh sebelumnya dengan formula BHP ISR.

Kota Surabaya sendiri telah menggelar jaringan 5G, tetapi masih belum merata. Jaringan 5G yang sudah ada di Kota Surabaya salah satunya menggunakan band N40, tepatnya pada frekuensi 2,3 GHz. Pergelaran 5G pada frekuensi ini memiliki nilai NPV dan IRR yang cukup tinggi, di mana NPV bernilai Rp1.512.915 dan IRR sebesar 27,31%, dengan BHP Frekuensi per-MHz sebesar Rp13.450.000.000 per-tahun [19].

Pada penelitian ini dilakukan analisis biaya lisensi 5G pada band N78 di Kota Surabaya. Band N78 sendiri mewakili frekuensi pada rentang 3,3 – 3,8 GHz. Spektrum frekuensi 3,3 – 4,2 GHz berada pada titik keseimbangan antara cakupan dan kapasitas yang menyediakan lingkungan sempurna untuk konektivitas 5G. Keseimbangan yang disediakan oleh 3,3 – 4,2 GHz di seluruh dunia telah menjadikan frekuensi ini sebagai tempat lahirnya 5G [20]. Sehingga, diharapkan penelitian ini dapat menjadi acuan dalam kebutuhan pengembangan 5G pada band N78, khususnya di Kota Surabaya untuk implementasi *IoT (smart city)*.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam memaksimalkan implementasi *smart city* di Kota Surabaya, diperlukan adanya penggunaan jaringan 5G NR pada band N78 di Kota Surabaya.

2. Pada saat ini belum ada biaya lisensi untuk penggunaan 5G pada band N78 di Kota Surabaya, sehingga perlu adanya biaya lisensi 5G pada band N78 di Kota Surabaya.
3. Untuk memaksimalkan penerapan *smart city* di Kota Surabaya yang melibatkan band N78, diperlukan evaluasi mengenai efektivitas perhitungan biaya lisensi 5G pada band N78 di Kota Surabaya, khususnya menggunakan metode analisis sensitivitas.

1.3. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kebutuhan jaringan 5G pada band N78 di Kota Surabaya.
2. Untuk menentukan biaya lisensi 5G pada band N78 di Kota Surabaya.
3. Untuk mengevaluasi efektivitas perhitungan biaya lisensi 5G pada band N78 di Kota Surabaya menggunakan metode analisis sensitivitas.

1.4. Batasan dan Asumsi Penelitian

Adapun batasan dan asumsi penelitian dalam penyusunan tugas akhir ini antara lain, yaitu:

1. Lokasi penelitian ini akan dilakukan di Kota Surabaya dengan menggunakan band N78.
2. Model propagasi yang digunakan adalah model propagasi 3GPP TR 38.901 dengan jenis *site Urban Macro (UMa)*.
3. Perencanaan secara teknis berdasarkan *coverage* dan *capacity*.
4. Kalkulasi biaya lisensi dengan BHP ISR dan modifikasi parameter I_b dan I_p .
5. Perhitungan biaya lisensi 5G pada band N78 di Kota Surabaya dan evaluasi efektivitas dengan metode analisis sensitivitas menggunakan MS Excel.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan acuan dalam menentukan biaya lisensi 5G pada band N78 untuk operator Telkomsel, Indosat dan Smartfren, khususnya di Kota Surabaya.

2. Membantu pemerintah dalam menentukan kelayakan band N78 untuk pengaplikasian 5G dengan meninjau biaya lisensinya.
3. Membantu operator dalam penyusunan *list Bill of Quantity* dengan adanya biaya lisensi.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun uraian singkat pada sistematika penulisan laporan kerja praktik adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, serta batasan dan asumsi penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang literatur terkait, dasar teori yang meliputi jaringan 5G, arsitektur jaringan 5G, teknologi 5G NR, frekuensi 5G, biaya lisensi, evaluasi biaya spektrum, keadaan geografis Kota Surabaya, rencana jaringan, *Operating Expenses Ratio (OER)*, dan analisis sensitivitas.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang sistematika penyelesaian masalah, metode dan teknik yang digunakan, serta penjelasan pada setiap proses alur penyelesaian masalah.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini berisi tentang data-data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan rumusan masalah dan perhitung-perhitungan sistematika.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang hasil analisis dari perhitungan-perhitungan yang telah diperoleh.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang penarikan kesimpulan dan saran mengenai penelitian yang telah dilakukan.