

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era *modern* ini dipersiapkan hadirnya teknologi komunikasi seluler generasi kelima yaitu 5G. 5G merupakan sebuah *platform* yang dapat mengintegrasikan berbagai teknologi komunikasi nirkabel dengan berbagai jenis layanan di dalamnya dan mampu menyediakan koneksi kapanpun dan dimanapun. Teknologi 5G bertujuan untuk memenuhi layanan komunikasi bergerak serta memberikan dukungan teknologi pada sektor ekonomi dan industri [1]. Frekuensi yang digunakan pada 5G yaitu 6-100 GHz, dan memiliki jangkauan atau panjang gelombang yang pendek atau disebut *small cell* (sel kecil). Teknologi 5G akan beroperasi dalam *bandwidth* tinggi, sehingga wilayah yang dapat dijangkau oleh menara 5G tidak seluas 4G. Sejauh ini terdapat beberapa pita frekuensi yang digunakan untuk jaringan 5G, yakni frekuensi 700 MHz terdapat pada *low band*, frekuensi 2,6 GHz dan 3,5 GHz terdapat pada *middle band*, dan frekuensi 26 GHz dan 28 GHz terdapat pada *high band*. Frekuensi yang digunakan di Indonesia yaitu 2,3 GHz dan digunakan oleh operator seluler telkomsel. Selain itu, operator seluler juga merencanakan akan hadirnya pita frekuensi 26 GHz dengan menggunakan *showcase* 5G [2].

Pada penelitian ini frekuensi 26 GHz termasuk dalam kategori *high* frekuensi. Penggunaan pada frekuensi yang tinggi menjadikan sistem sangat sensitif terhadap redaman yang mengakibatkan terjadinya kesalahan dalam pengiriman informasi pada sistem. Faktor yang mempengaruhi diantaranya suhu, tekanan udara, kelembapan udara, dan curah hujan [3]. Untuk mengurangi *error* pada frekuensi tinggi dan sebagai deteksi *error* agar performansi sistem yang didapatkan mencapai standarisasi teknologi 5G sangat memerlukan *channel coding*. *Channel coding* berfungsi untuk menjaga informasi atau data dari *error* yang mungkin terjadi selama proses pen trasmisian data dengan cara menambahkan bit redundansi (*bit parity*) ke dalam bit informasi yang akan dikirim melalui kanal. Salah satu *channel coding* yang umum digunakan pada sistem komunikasi yaitu *repetition codes* [4]. *Repetition codes* mempunyai

kelebihan yaitu kompleksitas rendah dan sederhana saat membuat desain dan menganalisis karena satu bit informasi atau paket digandakan untuk dikirimkan ke penerima sesuai dengan yang dikirimkan [5]. Selain itu *repetition codes* juga memiliki nilai *Bit Error Rate* (BER) yang akan mempengaruhi performansi kinerjanya. Nilai BER dapat dikatakan baik jika bernilai lebih kecil. BER merupakan rasio dari bit *error* yang diterima dengan bit yang ditransmisikan dalam sistem transmisi dalam interval waktu tertentu.

Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) merupakan sebuah skema *multiplexing* yang digunakan pada telekomunikasi 5G. OFDM merupakan salah satu teknik transmisi yang memungkinkan spektrum sinyalnya dipisahkan ke dalam beberapa *frequency subcarrier* yang saling tegak lurus (*orthogonal*). Karakteristik yang saling tegak lurus membuat *frequency subcarrier* dapat saling *overlap* sehingga menimbulkan interferensi [6]. Sehingga dalam OFDM terdapat *cyclic prefix-orthogonal frequency division multiplexing* (CP-OFDM) yang berfungsi untuk menghilangkan interferensi yang terjadi antar data yang saling tumpang tindih.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan frekuensi sebesar 26 GHz dan *bandwidth* sebesar 200 MHz. Pengujian dilakukan dengan konsep CP- OFDM dan modulasi *Quadrature Phase Shift Keying* (QPSK). Kemudian menganalisis perbandingan kinerja *Bit Error Rate* (BER) pada sistem 5G dengan menggunakan konsep pengkodean *repetition codes* dan tanpa pengkodean (*uncoded*). Sehingga penulis mengambil topik skripsi dengan judul “**Analisis Performansi *Bit Error Rate* (BER) pada sistem 5G dengan *Repetition codes* dan *Uncoded* pada frekuensi 26 GHz**”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana kinerja *Bit Error Rate* (BER) *uncoded* dengan kanal *multipath* pada sistem 5G?
- 2) Bagaimana kinerja *Bit Error Rate* (BER) *repetition codes* dengan kanal *multipath* pada sistem 5G?

- 3) Bagaimana hasil analisis perbandingan *Bit Error Rate* (BER) dengan kanal *multipath* pada sistem 5G pada *repetition codes* dan *uncoded*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Teknologi yang digunakan adalah 5G *New Radio* (NR) pada frekuensi 26 GHz dengan *bandwidth* 200 MHz.
- 2) Simulasi menggunakan parameter lingkungan yang mencakup suhu, tekanan udara, kelembapan udara, dan curah hujan berdasarkan data BMKG kota Medan.
- 3) Simulasi menggunakan *software* Matlab dan NYUSIM versi 2.01.
- 4) Simulasi membandingkan antara tanpa *channel coding* (*uncoded*) dengan *channel coding repetition codes*.
- 5) Modulasi yang digunakan adalah modulasi QPSK.
- 6) *Coding rate* yang digunakan yaitu $R = \{1, \frac{1}{3}\}$.
- 7) Model kanal yang digunakan adalah *Multipath*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Mengetahui hasil kinerja BER *uncoded* dengan kanal *multipath* pada sistem 5G.
- 2) Mengetahui hasil kinerja BER *repetition codes* dengan kanal *multipath* pada sistem 5G.
- 3) Menganalisis perbandingan kinerja BER *repetition codes* dengan BER *uncoded*.

1.5 Manfaat

Penelitian ini bertujuan memberi manfaat terkait unjuk kerja *channel coding repetition codes* dan *uncoded* (tanpa *channel coding*) pada sistem komunikasi 5G, dan beberapa parameter yang digunakan, dan juga mengetahui kinerja dari BER. Sehingga harapannya penelitian dapat dijadikan referensi dalam penerapan teknologi 5G di Indonesia.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini dibagi menjadi beberapa bab:

1. BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bagian ini berisi mengenai latar belakang, batasan dan rumusan masalah yang diangkat, manfaat dan tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB 2 : DASAR TEORI

Pada bagian ini berisi kajian pustaka tentang teknologi 5G, model kanal, *channel coding repetition codes* dan *uncoded*, *Modulasi Quadrature Phase Shift Keying (QPSK)*, dan *Bit Error Rate (BER)*, serta materi-materi pendukung yang digunakan untuk acuan dalam simulasi penelitian ini.

3. BAB 3 : METODE PENELITIAN

Pada bagian ini membahas mengenai metode penelitian seperti pengumpulan data, alur penelitian yang meliputi *software* simulasi dan parameter-parameter unjuk kerja pada simulasi.

4. BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini membahas mengenai hasil simulasi dan analisis sistem berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan.

5. BAB 5 : PENUTUP

Pada bagian ini membahas mengenai kesimpulan dan saran mengenai pengembangan penelitian ke depannya.