

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia teknologi informasi, khususnya sektor telekomunikasi, saat ini memasuki era jaringan generasi kelima (5G). Ini merupakan langkah berikutnya dari teknologi 4G yang telah digunakan dalam industri teknologi modern. Meskipun 4G menawarkan kecepatan tinggi, namun memiliki keterbatasan dalam hal kapasitas, latensi, dan keamanan. Hal ini memicu perlunya teknologi baru yaitu 5G karena jaringan 5G memiliki jangkauan frekuensi yang tinggi, tingkat ketinggian sinyal sangat sensitif terhadap faktor cuaca seperti suhu, curah hujan, kelembapan, dan tekanan udara dikarenakan jangkauan frekuensi 5G yang tinggi, dapat mengakibatkan perambatan gelombang, dengan menggunakan frekuensi 26 GHz, agar supaya sesuai dengan peraturan yang dibuat oleh *International Telecommunication Union* (ITU), dan juga sebagai frekuensi yang digunakan pada penelitian ini. [1].

Saat ini, perkembangan teknologi seluler telah masuk ke dalam generasi kelima (5G), yang sudah diluncurkan pada akhir Mei 2021. Untuk menerapkan teknologi 5G, diperlukan desain infrastruktur parameter untuk menyeluruh yang berbasis pada model saluran *broadband*. Pita spektrum sangat tinggi yang digunakan dalam teknologi 5G berkisar dari 1 GHz hingga 100 GHz. Disaat menggunakan frekuensi yang tinggi, faktor pengaruh lingkungan sangat rentan terhadap frekuensi. Pelemahan pada frekuensi yang tinggi dapat dipengaruhi oleh beberapa macam faktor seperti suhu, tingkat curah hujan, kelembapan udara, serta juga tekanan udara. *Bit Error Rate* (BER) terdiri dari beberapa bit digital yang bernilai tinggi pada jaringan transmisi yang diartikan rendah atau sebaliknya, kemudian dibagi dengan jumlah bit yang diterima atau dikirim, atau diproses selama periode yang ditentukan [2].

Polar codes dikategorikan ke dalam kode blok *linier* berdasarkan polarisasi saluran, serta merupakan salah satu *channel coding* yang bertujuan untuk mengoreksi kesalahan pada saat pengiriman transmisi data. Saluran fisik diubah

menjadi saluran virtual melalui konstruksi kode berdasarkan beberapa pengulangan kode kernel. Polarisasi menunjukan pada saluran virtual dengan kemahiran tinggi atau rendah saat jumlah rekursif tinggi. Polarisasi adalah sebuah fenomena yang terkait dengan sifat gelombang elektromagnetik yang melibatkan cahaya, radiasi, atau magnet yang bergerak ke arah tertentu. Rekursif adalah metode pengulangan yang melibatkan penggunaan diri sendiri. [3].

Jenis saluran *broadband* yang dikembangkan oleh NYUSIM dan diimplementasikan dalam aplikasi simulator NYUSIM termasuk saluran *Statistical Spatial Channel Model* (SSCM). Hasil dari kondisi saluran hampir sama dengan pengukuran sebenarnya. Mengenai parameter saluran input tertentu, seperti frekuensi, radius sel, dan parameter lingkungan (kelembaban, curah hujan, suhu, dan tekanan udara) untuk pembangkitan saluran *Statistical Spatial Channel Model* (SSCM), dari *Power Delay Profile* (PDP), saluran *Statistical Spatial Channel Model* (SSCM) dapat menunjukkan perbedaan *multipath*. Struktur *Statistical Spatial Channel Model* (SSCM) didasarkan pada pengukuran lapangan, yang menunjukkan bahwa banyak jalur dalam gugus waktu dapat tiba pada sudut titik yang unik [4].

Permasalahan dalam penelitian ini yaitu wilayah negara ini mengimplementasikan jaringan 5G pada frekuensi 26 GHz tetapi belum terdapat penelitian yang menganalisis evaluasi kinerja *Bit Error Rate* (BER) penggunaan *channel coding polar codes* pada sistem *Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (OFDM).

Berdasarkan latar belakang tersebut, dalam penelitian ini penulis akan menganalisis kinerja *polar codes* menggunakan frekuensi sebesar 26 GHz, dengan pengaruh *human blockage* menggunakan dan memakai modulasi *Quadrature Phase Shift Keying* (QPSK) serta *bandwidth* sebesar 100 MHz, untuk mengevaluasi kualitas nilai *Bit Error Rate* (BER) menganalisis kinerjanya, serta penggunaan sistem *Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (OFDM) yang digunakan pada 5G dan menggunakan teknik pengkodean channel *polar codes*. Penelitian ini akan membahas kinerja perfomansi *Bit Error Rate* (BER). Hasil tersebut dilakukan seberapa efektif *polar codes* dalam mengurangi kesalahan *Bit Error Rate* (BER).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kinerja *Bit Error Rate* (BER) *polar codes* pada kanal 5G yang dipengaruhi oleh *human blockage* ?
2. Bagaimana *Power Delay Profile* (PDP) dari sistem 5G dengan pengaruh *human blockage* ?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui bagaimana hasil kinerja *Bit Error Rate* (BER) *polar codes* pada kanal 5G yang dipengaruhi *human blockage*.
2. Mengetahui jumlah *Power Delay Profile* (PDP) dari sistem 5G dengan pengaruh *human blockage*.

1.4 Batasan Masalah

1. Simulasi menggunakan parameter lingkungan yaitu seperti suhu, tingkat curah hujan, kelembapan, dan juga tekanan udara berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Barat.
2. Simulasi dalam penelitian ini menggunakan *software* MATLAB 2016a dan NYUSIM versi 4.0.
3. Simulasi menggunakan frekuensi 26 GHz dengan menggunakan *bandwidth* 100 MHz.
4. Modulasi yang digunakan adalah dengan menggunakan modulasi *Quadrature Phase Shift Keying* (QPSK).
5. Analisis kinerja berdasarkan pada *Bit Error Rate* (BER) menggunakan *channel coding polar codes*.
6. Sistem dievaluasi dengan menggunakan simulasi MATLAB.
7. *Coding rate* (R) yang digunakan pada *channel coding polar codes* adalah $\frac{1}{2}$.
8. Jumlah *user* yang dipakai pada simulasi NYUSIM adalah 1000 penerima.
9. Panjang blok *Fast Fourier Transform* (FFT) yang digunakan sebesar 128.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan gambaran mengenai hasil kinerja sistem komunikasi 5G dengan pengaruh *Bit Error Rate* (BER) terhadap *channel coding* yaitu *polar codes*. Dengan demikian, semoga tugas akhir ini dapat

menambah informasi tentang referensi perkembangan 5G di Indonesia pada frekuensi 26 GHz.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun kedalam beberapa bab dengan struktur sebagai berikut : bab 1 pendahuluan pada bab ini mencakup latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Bab 2 kajian mencakup pustaka pada bab ini berisikan kajian pustaka serta penjelasan tentang kinerja *Bit Error Rate* (BER), *polar codes*, dan komponen pada sistem. Bab 3 metodologi penelitian pada bab ini mencakup metode penelitian yang digunakan seperti *flowchart* penelitian, lokasi penelitian, *channel coding*, dan *software* pendukung yang terdiri dari Matlab dan NYUSIM.. Bab 4 hasil dan pembahasan pada bab ini mencakup hasil serta analisis performa kinerja *Bit Error Rate* (BER) *polar codes* pada sistem 5G dengan menggunakan frekuensi 26 GHz. Bab 5 penutup bab ini menguraikan kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, beserta dengan menambahkan saran yang membangun untuk menjadi referensi pada bidang dunia telekomunikasi khususnya dalam perkembangan 5G.