

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Pengkodean kanal sangat diperlukan pada sistem komunikasi *wireless*, karena diperlukan untuk mengurangi *error* dan sebagai deteksi *error* agar *performansi* sistem yang didapatkan mencapai standar teknologi 5G. Kanal merupakan media di antara antena pengirim dan penerima yang perlu dimodelkan untuk mentransmisikan sinyal. Pemodelan kanal ini menghasilkan sistem komunikasi yang dapat meminimalkan *error* dan memaksimalkan *bitrate*.

Pada sistem komunikasi nirkabel, terdapat banyak model kanal yang dikembangkan. Model kanal yang umum diketahui diantaranya ialah model kanal AWGN, *Rayleigh*, Okumura Hatta dan lain sebagainya. Pada model kanal juga memiliki beberapa cara penyajian seperti *geometris*, *statistic*, dan *stochastic*. *Wideband Temporal* atau *Statistical Spatial Channel Model (SSCM)* adalah salah satu model kanal yang menggunakan data percobaan pada parameter dan probabilitasnya menggunakan cara statistik. Pada SSCM parameter statistik digunakan untuk menggambarkan keadaan kanal yang sebenarnya [1]. Selain itu SSCM memiliki karakteristik yang dapat didapatkan melalui berbagai pengukuran skenario, seperti radius sel, parameter lingkungan dan lainnya. SSCM juga termasuk jenis kanal *multipath* karena pada SSCM terdapat *fading*.

Adanya fenomena *multipath fading* yang terjadi akibat adanya pemantulan, difraksi, dan *scattering* menjadikan nilai *gain* kanal menjadi fluktuatif dan perlu diantisipasi metode mitigasinya. Salah satu cara untuk memitigasi fluktuasi *gain channel* akibat pengaruh *multipath fading* adalah dengan menggunakan *channel coding*.

Channel coding merupakan *coding* yang dibuat untuk mengatasi ketidaklinearan kanal. Ada beberapa jenis *channel coding* seperti *Convolutional Codes*, *BCH and Reed-Solomon Codes*, *Turbo Codes*, *Repetition codes*, *Polar codes* dan lain sebagainya. Dua jenis *channel coding* yang umum digunakan yaitu *convolutional codes* dan *polar codes*. *Convolutional Code* merupakan kode linear yang memiliki struktur tambahan dalam generator matriks sehingga pada operasi

pengkodean dapat dipandang sebagai filter ataupun operasi konvolusi. *Output* bit terkode pada *convolutional code* harus lebih besar dari *input* bit informasi, sedangkan *Polar code* merupakan salah satu jenis *channel coding* yang berfungsi untuk mengoreksi *error* pada saat penranmsian data [2]. Prinsip kerja *Polar code* adalah penggabungan kanal-kanal identik menjadi sebuah kanal vektor dan pemisahan kembali kanal vektor tersebut menjadi kanal-kanal yang terpolarisasi. *Polar code* memiliki konstruksi kode yang dapat dilakukan dengan mudah dan memiliki kompleksitas yang rendah.

Dalam *channel coding* juga memiliki nilai BER (*Bit Error Rate*) yang dapat berpengaruh pada kinerja *channel coding*. BER merupakan rasio dari bit *error* yang diterima dengan bit yang ditransmisikan dalam sistem transmisi selama interval waktu tertentu. Nilai BER dikatakan baik jika nilai pada BER bernilai kecil, jika nilai pada BER menghasilkan nilai yang besar penyebabnya karena banyak kesalahan yang terjadi pada pengiriman bit sistem. kinerja BER pada *multipath fading* akan lebih baik karena menggunakan sebuah *channel coding*.

Seperti yang sudah diketahui, teknologi 5G sudah menggunakan kecepatan hingga 20 Gbps. Agar mencapai kecepatan hingga 20 Gbps digunakan *channel model* dan *channel coding* untuk perancangan dan implementasi pada sistem komunikasi. Hal ini berfungsi untuk memperbaiki kinerja dari sistem komunikasi tersebut akibat adanya *multipath* dan perubahan kanal yang tidak linear.

Pada penelitian ini menggunakan *channel model* SSCM dan juga *channel coding polar code* dan *convolutional code*. Penelitian yang akan dilakukan bertujuan untuk melihat kinerja BER dari *channel coding polar* dan *convolutional code*. Kemudian akan membandingkan kinerja dari *polar* dan *convolutional codes* pada frekuensi 26 GHz. Frekuensi 26 GHz termasuk dalam kategori millimeter (mmW). Penggunaan frekuensi tinggi akan menghasilkan panjang gelombang yang lebih pendek sehingga frekuensi yang dihasilkan akan membuat kapasitas jangkauan lebih sempit. Namun demikian penggunaan millimeter (mmW) mampu menghasilkan *bandwidth* yang lebih lebar. Selain itu, penggunaan frekuensi tinggi juga memiliki faktor yang akan berdampak pada redaman contohnya seperti suhu, kelembapan, tekanan udara, curah hujan, dan ketebalan vegetasi. Sehubungan dengan hal tersebut di atas maka penulis mengambil judul “**Analisis Performansi**

Bit Error Rate Pada Model Kanal Wideband Temporal Menggunakan Polar Dan Convolutional Codes Pada Frekuensi 26 GHz". Simulasi yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan simulator NYUSIM yang dilengkapi dengan Bahasa pemrograman MATLAB.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah pada penelitian kali ini adalah

1. Bagaimana hasil kinerja *Bit Error Rate* (BER) pada *Polar Codes* menggunakan frekuensi 26GHz?
2. Bagaimana hasil kinerja *Bit Error Rate* (BER) pada *Convolutional Codes* menggunakan frekuensi 26GHz?
3. Bagaimana analisis perbandingan BER pada *Polar* dan *Convolutional Codes*?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah pada penelitian kali ini adalah

1. Simulasi menggunakan perhitungan pada parameter kondisi alam, seperti suhu, tekanan udara dan kelembapan berdasarkan data yang diambil dari BMKG kota Medan.
2. Simulasi menggunakan frekuensi sebesar 26 GHz.
3. *Channel coding* yang digunakan adalah *Polar* dan *Convolutional Codes*.
4. Simulasi menggunakan *software* Matlab dan NYUSIM.
5. *Coding rate* (R) yang digunakan pada *polar code* dan *convolutional code* sebesar $R = \{1/2\}$ dan pada *uncoded* sebesar $R = \{1\}$.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari dari penelitian kali ini adalah

1. Mengetahui hasil kinerja *Bit Error Rate* (BER) pada *Polar Codes* menggunakan frekuensi 26GHz ;
2. Mengetahui hasil kinerja BER pada *Convolutional Codes* menggunakan frekuensi 26GHz ;
3. Mengetahui perbandingan BER pada *Polar* dan *Convolutional Codes* ;

1.5 MANFAAT

Pada penelitian kali ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kinerja sistem komunikasi dengan *channel coding* yaitu *Polar dan Convolutional Codes*. Pada penelitian ini juga menggunakan teknik *multicarrier OFDM* pada komunikasi 5G. Adapun modulasi yang digunakan berupa modulasi BPSK. Selain itu penelitian ini juga menggunakan pemodelan kanal *Wideband Temporal (SSCM)* diharapkan memberi manfaat dan referensi pada pengembangan teknologi 5G di Indonesia.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Terdapat 3 sistematika penulisan pada penelitian kali ini yaitu :

1. BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab 1 berisi mengenai latar belakang, rumusan, manfaat dan tujuan pada penelitian.

2. BAB 2: DASAR TEORI

Pada bab 2 membahas mengenai teknologi 5G, *Bit Error Rate (BER)*, *channel coding polar code* dan *convolutional codes*, dan materi lainnya sebagai pelengkap yang dapat menjadi patokan dalam simulasi pada penelitian kali ini.

3. BAB 3 : METODE PENELITIAN

Pada bab 3 akan membahas mengenai metode penelitian yang digunakan pada penelitian kali ini, contoh seperti pemodelan sistem, alur penelitian salah satunya adalah *software* simulasi yang digunakan dan parameter yang digunakan pada penelitian kali ini.

4. BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas mengenai hasil simulasi dan analisis sistem berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan.

5. BAB 5 : PENUTUP

Kesimpulan dan saran pengembangan skripsi untuk kedepannya dideskripsikan pada Bab 5.