

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beriringan dengan perkembangan zaman pada dunia teknologi dan telekomunikasi, kini hadir jaringan generasi kelima (5G) yang merupakan perkembangan dari jaringan internet generasi keempat (4G) yang banyak di terapkan di perangkat teknologi saat ini. Tingginya Sinyal pada jaringan 5G sangat peka terhadap parameter cuaca seperti suhu, curah hujan, kelembapan, dan tekanan udara karena jangkauan frekuensinya yang tinggi, yang dapat menyebabkan perambatan gelombang. Frekuensi 26 GHz menjadi salah satu pesaing utama frekuensi 5G karena sejalan dengan rekomendasi yang dibuat oleh *International Telecommunication Union* yang juga menjadi frekuensi kerja yang diterapkan pada penelitian ini. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menggunakan sistem *orthogonal frequency division multiplexing* (OFDM) yang digunakan pada 5G dan teknik pengkodean kanal *code convolutional* dan *polar code* untuk menguji seberapa baik *bit error rate* (BER) bekerja [1].

Bit Error Rate merupakan jumlah kesalahan *bit* dibagi dengan jumlah bit yang ditransfer selama *interval* waktu pembelajaran. BER mengukur kinerja tanpa *unit*, sering dinyatakan sebagai angka persentase. *Bit Error Rate* atau BER adalah beberapa bit digital 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].

Convolutional codes merupakan salah satu channel coding, cocok ketika simbol informasi yang akan dikirim tiba secara berurutan dalam urutan yang panjang, bukan dalam blok. Dalam *convolutional codes*, urutan panjang simbol informasi dikodekan secara terus menerus dalam bentuk serial [3]. Urutan bit informasi dalam *convolutional codes*, merupakan jenis pengkodean saluran, pada dasarnya berbeda dari kode blok karena tidak dikelompokkan ke dalam blok yang berbeda sebelum dikodekan. Perbedaan mendasar antara *convolutional codes* dan

kode blok merupakan urutan bit bit informasi tidak dikelompokkan ke dalam blok yang berbeda sebelum dikodekan, bahwa *convolutional codes* dapat secara otomatis mendeteksi dan memperbaiki kesalahan. Dalam *convolutional codes* ini, teknik pengkodean yang digunakan pada data dimana *gaussian noise* dapat mengganggu terkirimnya data [4].

Polar codes yaitu merupakan salah satu kanal pengkodean yang memiliki kegunaan untuk mengoreksi kesalahan pada pengiriman data. Pengkodean saluran yang dikenal sebagai *polar codes* dapat digunakan untuk memperbaiki kesalahan transmisi data. Saluran fisik diubah menjadi saluran virtual melalui konstruksi kode berdasarkan beberapa pengulangan kode kernel. Istilah "polarisasi" mengacu pada saluran virtual dengan keandalan tinggi atau rendah saat jumlah rekursif tinggi. *Polar codes* adalah nama yang diberikan untuk metode pengkodean saluran ini. *Polar codes* dikategorikan ke dalam kode blok *linier* berdasarkan polarisasi saluran [5].

Perkembangan teknologi seluler telah mencapai generasi kelima atau 5G yang dirilis pada tahun 2020. Hingga saat ini, belum ada penelitian tentang bagaimana mempraktekkan teknologi 5G. Desain parameter infrastruktur dan infrastruktur yang menyeluruh berdasarkan model saluran *broadband* diperlukan untuk penerapan teknologi 5G. Pita spektrum sangat tinggi yang digunakan dalam teknologi 5G berkisar dari 1 GHz hingga 100 GHz. Efek geologis alam dan sekitarnya sangat sensitif saat menggunakan frekuensi tinggi. faktor-faktor apa, seperti suhu, kelembaban, tekanan udara, curah hujan, dan ketebalan vegetasi, yang memengaruhi pelemahan pada frekuensi tinggi [6].

Jenis saluran *broadband* yang dikembangkan oleh NYUSIM dan diimplementasikan dalam simulator NYUSIM termasuk saluran SSCM. Hasil dari kondisi saluran hampir identik 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 SSCM, dari PDP, saluran SSCM dapat menunjukkan perbedaan *multipath*. Struktur SSCM didasarkan pada pengukuran lapangan, yang menunjukkan bahwa banyak jalur dalam gugus waktu dapat tiba pada sudut titik

yang unik [7].

Dalam penelitian ini penulis menganalisis kinerja *convolutional codes* dan *polar codes* menggunakan frekuensi sebesar 26 GHz, dan *bandwidth* sebesar 198 MHz. Penelitian ini akan membandingkan kinerja *Bit Error Rate* (BER). Hasil perbandingan diharapkan mampu menunjukkan mana yang terbaik antara *convolutional codes* dan *polar codes* yang mampu mengurangi kesalahan dengan lebih baik. Serta karena belum adanya yang melakukan penelitian tentang analisis perbandingan kinerja BER dengan menggunakan *channel coding convolutional codes* dan *polar codes* pada frekuensi 26 GHz.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kinerja dan validasi *bit error rate (BER) convolutional codes* pada sistem 5G dengan menggunakan frekuensi 26 GHz?
2. Bagaimana kinerja dan validasi *bit error rate (BER) polar codes* pada sistem 5G dengan menggunakan frekuensi 26 GHz?
3. Bagaimana perbandingan *bit error rate (BER)* dengan *convolutional codes* dan *polar codes* pada sistem 5G dengan menggunakan frekuensi 26 GHz?

1.3 Batasan Masalah

1. Simulasi menggunakan parameter lingkungan yaitu curah hujan, kelembapan udara, suhu dan tekanan udara berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Jawa Tengah. Data yang diambil berdasarkan nilai rata rata selama Juli 2021 sampai Desember 2021
2. Simulasi dalam penelitian ini menggunakan *Software NYUSIM* versi 2.01 dan Matlab 2016a.
3. Simulasi menggunakan frekuensi 26 GHz dengan *bandwidth* 198 MHz.
4. Modulasi yang digunakan adalah *Binary Phase Shift Keying*.
5. Analisis kerja berdasarkan pada *bit error rate (BER)* menggunakan *channel coding convolutional codes* dan *polar codes*.

6. Sistem dievaluasi dengan menggunakan simulasi komputer.
7. *Coding rate* (R) yang digunakan pada *channel coding convolutional codes* dan *polar codes* adalah $\frac{1}{2}$.
8. Jumlah *user* yang dipakai pada simulasi NYUSIM adalah 1000 penerima.
9. Panjang Blok FFT yang digunakan sebesar 512.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui bagaimana kinerja dan validasi *bit error rate* (BER) *convolutional codes* pada sistem 5G dengan menggunakan frekuensi 26 GHz.
2. Mengetahui bagaimana kinerja dan validasi *bit error rate* (BER) *polar codes* pada sistem 5G dengan menggunakan frekuensi 26 GHz.
3. Membandingkan hasil kinerja *bit error rate* (BER) *convolutional codes* dan *polar codes* pada sistem 5G dengan menggunakan frekuensi 26 GHz.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai unjuk kerja sistem komunikasi 5G dibawah pengaruh *bit error rate* (BER), menggunakan *coding convolutional codes* dan *polar codes*. Dengan demikian, semoga tugas akhir ini dapat menjadi panduan referensi 5G di Indonesia pada frekuensi 26 GHz.

1.6 Sistematika Penulisan

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

2. BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisi kajian pustaka atau penjelasan tentang kinerja *bit error rate* (BER), *convolutional*, *polar codes* dan seluruh aspek yang terkait dengan sistem.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi metode penelitian yang digunakan seperti *flowchart* penelitian, lokasi penelitian, *channel coding* yang terdiri dari Matlab, OFDM dan BPSK.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil serta analisis perbandingan kinerja antara kinerja *bit error rate* (BER) *convolutional* dan *polar codes* pada sistem 5G dengan menggunakan frekuensi 26 GHz.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini memaparkan menyimpulkan hasil penelitian yang telah dilakukan, serta memaparkan saran yang membangun guna penelitian selanjutnya yang akan melakukan penelitian dalam bidang keilmuan yang sama.