

## ABSTRAK

Penggunaan nanosatelit yang berorbit di LEO mempunyai keuntungan, diantaranya adalah delay propagasi yang relatif lebih cepat dibandingkan *orbit* MEO dan GEO, serta redaman propagasi yang relatif lebih kecil dibandingkan dengan kedua *orbit* lainnya. Penggunaan *orbit* LEO juga mempunyai permasalahan, diantaranya: frekuensi Doppler yang disebabkan oleh pergerakan satelit, waktu revolusi satelit yang sangat singkat. Selain itu ada kelemahan untuk nanosatelit yang terbatas pada daya.

Transmisi data pada nanosatelit dapat menggunakan berbagai cara untuk mengatasi berbagai masalah yang disebabkan oleh kondisi kanal yang terus berubah-ubah akibat Doppler shift, salah satunya adalah teknik *error correction* berupa teknik pengkodean kanal. Penambahan *Forward Error Correction* (FEC) mampu menekan kuantitas *bit error rate* (BER) sebagai akibat pengiriman data yang besar dan cepat yang dihadapkan dengan kondisi nanosatelit yang terbatas daya. Salah satu jenis dari *Forward Error Control* adalah *Turbo Code* yang mempunyai keuntungan yaitu daya yang minimum pada setiap modulasi sehingga memungkinkan pengiriman sinyal dengan level daya yang sangat rendah.

Berdasarkan hasil simulasi secara keseluruhan maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan pengkodean *Turbo code* dengan menggunakan *code rate* yang bervariasi, pemetaan yang bervariasi, jenis *interleaver* yang bervariasi serta nilai *constraint length* yang bervariasi menghasilkan peningkatan BER yang bervariasi pula, dengan FEC dan modulasi yang mempengaruhi bit rate. Untuk memperoleh kualitas BER sebesar  $10^{-4}$ , pada *code rate* 1/3 diperlukan SNR 1,8 dB dengan *coding gain* sebesar 6,2 dB. Pemetaan sinyal menggunakan BPSK memiliki performansi lebih baik dibandingkan QPSK karena dapat mencapai target BER  $10^{-4}$  pada SNR sebesar 4 dB dengan *coding gain* sebesar 3,5 dB dan penggunaan *Random Interleaver* menunjukkan kinerja yang sangat baik dalam hal meningkatkan BER. Hal ini dapat dilihat ketika menggunakan *Random Interleaver* target BER  $10^{-4}$  dapat dicapai pada SNR 7,5 dB dengan *coding gain* sebesar 1 dB. Dengan pemakaian hasil rekomendasi simulasi tersebut yaitu FEC turbo code 1/3 dengan modulasi BPSK bit rate yang dicapai sistem sebesar 13,8 Mbps, untuk perubahan sudut elevasi, sistem dapat mencapai bit rate yang lebih tinggi lagi dengan mengkombinasikan FEC dan modulasi, dan bit rate paling tinggi dicapai pada sudut elevasi  $90^{\circ}$  sebesar 55,5 Mbps dengan FEC turbo code 2/3 dan modulasi QPSK.

Kata kunci: nanosatelit, turbo code, bit rate