

ABSTRAK

Komunikasi optik berbasis laser menjadi solusi potensial untuk memenuhi kebutuhan transmisi data berkecepatan tinggi pada sistem komunikasi satelit, khususnya untuk *uplink* ke orbit rendah bumi (LEO). Permasalahan utama yang diangkat adalah bagaimana merancang sistem komunikasi laser *uplink* yang optimal dan mampu mengatasi kendala propagasi seperti redaman sinyal. Topik ini penting karena sistem komunikasi konvensional berbasis *Radio Frequency* (RF) memiliki keterbatasan pada *bandwidth* dan efisiensi daya, sedangkan teknologi laser menawarkan kapasitas *bit rate* yang lebih tinggi dengan interferensi yang lebih rendah. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengoptimalkan sistem komunikasi satelit laser *uplink* pada orbit LEO. penelitian ini melakukan simulasi menggunakan *software OptiSystem 22* dengan variasi *bit rate* (10 Gbps, 20 Gbps, 30 Gbps), panjang gelombang (850 nm, 1310 nm, 1550 nm), jarak (500 km, 1000 km, 1500 km), *loss* (33 dB, 35 dB, 37 dB, 39 dB, 41 dB), dan *gain* (3, 5, 7). Untuk melihat hasil penelitian dianalisis dengan melihat nilai *Bit Error Rate* (BER), *Optical Spectrum*, dan *Optical Power*. Setelah dilakukan pengujian hasil yang direkomendasikan adalah *bit rate* 10 Gbps, panjang gelombang 1550 nm, jarak 500 km memberikan performa terbaik dalam menggunakan *loss* yang maksimal. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam bentuk rancangan sistem *uplink* laser optik yang efektif untuk digunakan sebagai alternatif komunikasi satelit berkecepatan tinggi.

Kata Kunci: Komunikasi Optik, RF, LEO, *Uplink*, *Bit Rate*