

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Komunikasi radio satelit konvensional memiliki banyak keterbatasan dalam hal interferensi, *bandwidth* dan keamanan, sedangkan komunikasi laser memiliki banyak keunggulan seperti ketahanan terhadap interferensi elektromagnetik, *bandwidth* ultra lebar, keamanan internal, dan ukuran yang lebih kecil. Kapasitas transmisi data satelit meningkat pesat setiap tahunnya. Secara khusus, resolusi sensor satelit observasi serta lebar dan frekuensi observasi perlu ditingkatkan secara bertahap. Komunikasi satelit laser telah digunakan hampir sebagai alternatif teknis untuk komunikasi radio satelit [1].

Komunikasi laser menawarkan kemungkinan lain untuk komunikasi ruang angkasa. Terdapat cukup bukti untuk mendiagnosis komunikasi laser sebagai teknologi pilihan dibandingkan komunikasi radio konvensional. Koneksi laser antariksa bumi pertama yang berhasil dilakukan ketika pesawat ruang angkasa menerima sinar laser yang dikirim dari bumi pada jarak 6 juta kilometer [2].

Dalam komunikasi laser, kualitas komunikasi akan dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk turbulensi atmosfer, kesalahan bidik, rasio *signal to noise* (SNR) detektor. Pengaruh kesalahan penargetan pada sistem komunikasi optik luar angkasa terdiri dari dua bagian, masing-masing disebut *boresight* dan *jitter*. *Boresight* adalah jarak antara titik penerima dan pusat pancaran. Selain itu, bagian tengah berkas akan beresilasi dibawah pengaruh sistem mekanis yang disebut *jitter*. Ketika berkas cahaya merambat melalui atmosfer, fluktuasi indeks bias atmosfer yang disebabkan oleh turbulensi atmosfer akan mempengaruhi kualitas berkas cahaya, sehingga menimbulkan serangkaian efek optik seperti fluktuasi intensitas cahaya, fluktuasi sudut, defleksi berkas dan pelebaran berkas. Untuk *downlink* komunikasi, mengingat jarak tautan laser yang jauh, diameter titik suar sangat besar, dan defleksi berkas akibat turbulensi atmosfer sangat kecil dibandingkan dengan radius titik kualitasnya tidak signifikan, Namun pada *uplink* dampak pengembaraan terhadap kualitas komunikasi tidak bisa diabaikan [3].

Komunikasi laser luar angkasa dengan keunggulan kecepatan tinggi, privasi yang baik, ukuran kecil, kapasitas besar, kemampuan anti interferensi dan anti intersepsi yang kuat. Sudah menghabiskan banyak uang dan tenaga untuk teknologi komunikasi laser luar angkasa dengan perkembangan pesat selama hampir dua puluh tahun, membuat terobosan dalam banyak teknologi komunikasi laser luar angkasa yang penting dan juga mencapai kesuksesan dengan bintang dan bintang, bintang dan luar angkasa, luar angkasa dan luar angkasa dan demonstrasi bumi serta tautan lainnya [4].

Sebagian besar penelitian telah menganalisis kinerja sistem sinyal antar satelit LEO tradisional untuk satu lapisan atau tautan antar orbit pada orbit berbeda untuk beberapa lapisan pada ketinggian berbeda, misalnya seperti orbit geostasioner, orbit bumi menengah, dan LEO. Selain itu, sistem komunikasi optik termasuk struktur satelit kecil telah disetujui. Disisi lain, dalam beberapa penelitian, jaringan optimal dirancang menggunakan satelit LEO dengan mempertimbangkan visibilitas satelit. Para peneliti ini terutama mempelajari konektivitas satelit pada ketinggian berbeda atau pada bidang orbit yang sama [5].

Oleh karena itu, penelitian ini akan mengangkat judul **Analisis Pengaruh Variasi Panjang Gelombang Dan Atmosfer Loss Pada Sistem Komunikasi Satelit Laser Uplink**.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana cara merancang dan mensimulasikan sistem komunikasi satelit laser *uplink*?
- 2) Bagaimana pengaruh variasi panjang gelombang dan atmosfer *loss* sistem komunikasi satelit laser *uplink*?
- 3) Bagaimana hasil perbandingan nilai BER dan *Received Optical Power* sistem komunikasi satelit laser *uplink*?

## 1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Panjang gelombang yang digunakan sebesar 850, 1310, dan 1550 nm.
- 2) Pengujian menggunakan pada kondisi *direct* laser.

- 3) Pengukuran memakai jarak dari 500, 1000, 1500 km.
- 4) Atmosfer *Loss* yang digunakan 20, 22.5, 25, 27.5, 30 dB.
- 5) *Bit rate* yang digunakan sebesar 10 Gbps.
- 6) Simulasi menggunakan *Software Optisystem 21*.
- 7) Parameter yang dianalisis yaitu *Bit Error Rate (BER)*, *Received Optical Power*, dan *Received Optical Spectrum*.

#### **1.4 TUJUAN**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Menganalisis perancangan dan simulasi sistem komunikasi satelit laser *uplink*.
- 2) Menganalisis pengaruh variasi panjang gelombang dan atmosfer *loss* sistem komunikasi satelit laser *uplink*.
- 3) Menganalisis perbandingan hasil nilai BER dan *received optical power* sistem komunikasi satelit laser *uplink*.

#### **1.5 MANFAAT**

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini yaitu menganalisis performansi pada sistem komunikasi satelit laser *uplink* menggunakan panjang gelombang 850 nm, 1310 nm, dan 1550 nm dan pengaruh atmosfer *loss* sebagai evaluasi untuk mengoptimalkan kinerja sistem lebih baik.

#### **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Penelitian ini terbagi menjadi beberapa bab. Bab 1 berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, manfaat dan tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan. Bab 2 membahas tentang konsep sistem komunikasi satelit secara umum. Cara penelitian seperti alat penelitian, jalan penelitian yang meliputi parameter simulasi, pemodelan sistem dan kanal, parameter unjuk kerja sistem, serta prosedur estimasi dan deteksi kanal dibahas pada bab 3. Bab 4 membahas tentang hasil simulasi dan analisis sistem berdasarkan hasil simulasi. Kesimpulan dan saran pengembangan tesis untuk kedepannya dideskripsikan pada bab 5.