

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Perkembangan teknologi komunikasi optik terus mengalami peningkatan pesat dalam beberapa dekade terakhir. Salah satu teknologi yang menarik perhatian adalah Free Space Optics (FSO), yang menggunakan atmosfer sebagai media propagasi untuk mentransmisikan data. Free Space Optics (FSO) menawarkan keunggulan seperti kecepatan transmisi data yang tinggi dan biaya instalasi yang lebih rendah dibandingkan dengan jaringan serat optik. Namun, teknologi ini menghadapi tantangan besar akibat faktor eksternal, seperti kondisi cuaca ekstrem, hamburan atmosfer, dan efek turbulensi yang dapat mempengaruhi kualitas sinyal.

Masalah utama yang dihadapi dalam implementasi jaringan FSO adalah kurangnya platform yang dapat mempermudah perhitungan dan analisis parameter performansi jaringan ini. Parameter penting seperti daya terima (received power) dan rasio sinyal terhadap noise (Signal to Noise Ratio/SNR) sangat bergantung pada berbagai kondisi lingkungan, termasuk jarak transmisi, redaman atmosfer, dan intensitas hujan. Kondisi cuaca di Indonesia, yang sering mengalami perubahan ekstrem, memperumit perancangan dan pengoperasian sistem FSO. Oleh karena itu, diperlukan sebuah solusi untuk membantu mengatasi tantangan ini.

Saat ini, sebagian besar perhitungan performansi jaringan FSO dilakukan secara manual atau menggunakan alat bantu yang tidak terintegrasi dengan baik. Pendekatan ini memiliki keterbatasan, seperti potensi kesalahan dalam perhitungan dan kurangnya visualisasi yang memadai untuk membantu pemahaman pengguna. Sebuah platform berbasis web yang dapat menghitung parameter-parameter tersebut secara otomatis dan memberikan visualisasi yang interaktif akan sangat bermanfaat untuk mendukung pengambilan keputusan terkait desain dan implementasi jaringan FSO.

Kompleksitas masalah ini melibatkan berbagai aspek, termasuk teknis, lingkungan, dan teknologi informasi. Dari aspek teknis, perlu dilakukan perhitungan yang akurat berdasarkan parameter-parameter seperti daya pancar, kondisi cuaca, dan geometri sistem. Dari aspek lingkungan, perlu dipertimbangkan dampak redaman atmosfer dan turbulensi terhadap kualitas sinyal. Dari sisi teknologi informasi, tantangan utama adalah bagaimana merancang platform yang mudah diakses, responsif, dan dapat diintegrasikan dengan data cuaca real-time untuk menghasilkan hasil yang akurat.

Beberapa solusi yang ada, seperti perangkat lunak simulasi dan alat bantu perhitungan manual, telah digunakan untuk menganalisis performansi jaringan FSO. Namun, solusi ini memiliki keterbatasan dalam hal integrasi data, kemudahan penggunaan, dan kemampuan visualisasi hasil. Hal ini menunjukkan adanya kebutuhan untuk mengembangkan solusi yang lebih baik, yang dapat mengatasi kelemahan dari solusi-solusi yang ada dan memberikan nilai tambah bagi pengguna.

Dengan mengangkat permasalahan ini, penelitian dan pengembangan yang dilakukan dalam proyek capstone ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah website yang dapat menghitung parameter performansi jaringan FSO secara otomatis, akurat, dan interaktif. Website ini juga dirancang untuk memberikan visualisasi hasil yang informatif, sehingga pengguna dapat memahami kondisi jaringan dengan lebih baik. Solusi yang diusulkan diharapkan mampu memberikan kontribusi signifikan dalam mendukung pengembangan teknologi jaringan FSO, khususnya di Indonesia.

## **1.2 Analisa Masalah**

Analisa masalah dalam implementasi jaringan Free Space Optics (FSO) mengacu pada tantangan-tantangan utama yang dihadapi pada tahap desain, pengoperasian, dan pemeliharaan. Tantangan tersebut mencakup beberapa aspek berikut:

### **1.2.1 Aspek Teknologi**

- FSO bergantung pada faktor lingkungan seperti jarak transmisi, cuaca, dan redaman atmosfer. Kondisi cuaca yang ekstrem di Indonesia, seperti hujan lebat, kabut, dan polusi, dapat menyebabkan penurunan kualitas sinyal secara signifikan.
- Teknologi perangkat keras, seperti pemancar laser dan penerima sinyal, memerlukan pengujian intensif untuk memastikan kinerja optimal dalam berbagai kondisi.

### **1.2.2 Aspek Teknis**

- Perhitungan parameter seperti daya terima dan SNR sering dilakukan secara manual, yang rentan terhadap kesalahan dan memerlukan waktu yang lama.
- Tidak adanya alat bantu yang terintegrasi untuk mempermudah simulasi dan analisis jaringan FSO.

### **1.2.3 Aspek Ekonomi**

Investasi awal untuk perangkat keras FSO cenderung tinggi, dan solusi perhitungan manual menambah biaya operasional yang tidak efisien.

Analisa ini menunjukkan bahwa masalah yang dihadapi tidak hanya bersifat teknis tetapi juga melibatkan tantangan lingkungan dan ekonomi. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan komprehensif untuk mengatasi permasalahan ini.

### 1.3 Analisa Solusi

Berbagai solusi telah diusulkan untuk mengatasi tantangan dalam implementasi jaringan Free Space Optics (FSO). Namun, solusi-solusi tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan yang perlu dianalisis secara mendalam:

#### 1.3.1 Perangkat Lunak Simulasi:

- Keunggulan: Memberikan prediksi performansi jaringan berdasarkan parameter input yang spesifik.
- Kelemahan: Tidak terintegrasi dengan data real-time, sehingga hasilnya tidak selalu mencerminkan kondisi aktual.

#### 1.3.2 Alat Bantu Manual:

- Keunggulan: Dapat digunakan untuk perhitungan dasar dengan biaya rendah.
- Kelemahan: Rentan terhadap kesalahan manusia dan memerlukan waktu yang lama untuk menghasilkan hasil yang akurat.

#### 1.3.3 Sistem FSO Berbasis Perangkat Keras Canggih:

- Keunggulan: Menawarkan akurasi tinggi dalam pengukuran dan performa yang dapat diandalkan.
- Kelemahan: Memerlukan investasi awal yang besar dan kurang fleksibel untuk penyesuaian kebutuhan.

#### 1.3.4 Platform berbasis Website

- Keunggulan: Memungkinkan integrasi data real-time, perhitungan otomatis, dan visualisasi interaktif.
- Kelemahan: Membutuhkan pengembangan perangkat lunak yang kompleks dan infrastruktur pendukung yang memadai.

Analisa solusi ini menggarisbawahi pentingnya pengembangan *platform* berbasis web sebagai alternatif yang inovatif dan efisien. Dengan memanfaatkan teknologi modern, *platform* ini dapat mengatasi keterbatasan dari solusi-solusi yang ada, sekaligus memberikan nilai tambah melalui fitur-fitur yang terintegrasi dan *user-friendly*.