

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Daerah (3T) adalah wilayah Tertinggal, Terluar, dan Terdepan (3T) di Indonesia. Pulau Enggano, adalah pulau yang termasuk dalam kategori tersebut. dengan luas wilayah  $400,6 \text{ km}^2$  [1], dengan peningkatan jumlah penduduk dan wisatawan di pulau tersebut, dimana kebutuhan akan *bandwidth* akan semakin meningkat [2]. Akses komunikasi eksisting saat ini yaitu gelombang mikro VSAT (*Very Small Aperture Terminal*) masih memiliki keterbatasan di pulau Enggano [1], dimana akses komunikasi ini memiliki kelemahan dalam kapasitas *bandwidth*. Selain itu, dengan sistem konstelasi satelit orbit rendah dapat mempengaruhi *effek doppler* maupun *delay* yang mengurangi kualitas komunikasi [3]. Akses komunikasi gelombang mikro juga memiliki keterbatasan dalam penggunaan frekuensi dan kapasitas kanal. Teknologi komunikasi gelombang mikro didukung dengan perkembangan antena dengan gain tinggi dan *bandwidth* yang cukup dengan metode *array* [4]. Dengan perkembangan teknologi saat ini, diperkenalkan komunikasi serat optik yang menjadi pilihan selain teknologi gelombang mikro, dan VSAT, dimana *bandwidth* transmisi dapat mencapai 25 THz [5]. Fiber optik sangat cocok untuk memenuhi kebutuhan layanan informasi yang semakin beragam, dan membutuhkan *bandwidth* tinggi.

Sistem komunikasi kabel laut (SKKL) yang umumnya dikenal sebagai *submarine cable*. *Submarine cable* adalah salah satu media transmisi dari komunikasi *Link Backbone* yang membentang dan terletak didasar laut, namun karena jarak untuk menghubungkan antara pulau kepulauan lainnya cukup jauh, diperkirakan akan terjadi redaman, yaitu penurunan daya sinyal akibat jarak yang ditempuh, yang disebut *attenuation*. *Attenuation* adalah tingkat redaman perkilometer pada kabel fiber optik [5]. Untuk mengatasi hal tersebut, maka akan digunakan *amplifier*, untuk memperkuat sinyal yang dikirim. Penerapan teknologi *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM) menjadi peran penting dalam sistem transmisi ini, dimana DWDM dapat mentransmisikan kapasitas *bandwidth* yang cukup besar dan fleksibel dalam mengatur *bandwidth* sesuai dengan kebutuhan untuk pertumbuhan trafik yang tidak terprediksi di masa depan.

Sebuah penelitian yang membahas tentang “Analisis Konfigurasi Repeater-ed dengan EDFA pada Jaringan SKKL Link Surabaya-Makassar Menggunakan Optisystem”.

Penelitian ini dilakukan menggunakan konfigurasi *repeater-ed* [6]. Dari hasil simulasi perancangan dengan  $P_t = 2$  dBm dan  $P_t = 4$  dBm. Nilai BER =  $4,20 \times 10^{-10}$ ,  $Q$ -Factor = 6,8208,  $P_r = -7,378$  dBm, dan SNR = 38,128 dB. Nilai BER =  $5,35 \times 10^{-7}$ ,  $Q$ -Factor = 5,3126,  $P_r = -6,4316$  dBm, dan SNR = 38,095 dB.

Penelitian lain yang membahas tentang “Perancangan Penggunaan Penguat Optik Jaringan Sistem Komunikasi Kabel Laut (SKKL) Pada Jaringan Broadband di Tanjung Pakis Karawang”. Penelitian ini menggunakan penguat fiber optik pada jaringan Tanjung Pakis [7]. Dari hasil simulasi perancangan didapatkan nilai *Bit Error Rate* (BER) pada OLT pertama adalah  $2,66 \times 10^{-53}$ , sedangkan OLT kedua adalah  $4,25 \times 10^{-57}$ . Untuk nilai  $Q$ -factor pertama adalah 15,3 dan  $Q$ -factor kedua adalah 15,8, sedangkan untuk nilai Receive OLT pertama adalah  $-12,278$  dB, sedangkan OLT kedua  $-12,272$  dB.

Pada penelitian ini akan merancang sistem komunikasi kabel laut link Bengkulu-Enggano dengan teknologi DWDM. Dengan panjang total kabel sepanjang 257 Km. Perancangan ini menggunakan amplifier dengan jenis *Erbium Doped Fiber Amplifier* (EDFA) dan jenis kabel serat optik tipe G.655. Akan dilakukan analisis untuk memastikan bahwa parameter *Power Link Budget*, *Signal Noise to Ratio*,  $Q$ -factor, dan *Bit Error Rate* apakah perancangan memenuhi kriteria untuk diimplementasikan akan dilakukan dengan hasil standar sesuai dengan yang berlaku yaitu menurut rekomendasi ITU-T G.976 [6].

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah, beberapa permasalahan dapat diidentifikasi sebagai berikut:

- a. Keterbatasan infrastruktur telekomunikasi saat ini pada Pulau Enggano.
- b. Kebutuhan *bandwidth* yang meningkat seiring Peningkatan jumlah penduduk dan wisatawan.
- c. Kebutuhan akan jaringan telekomunikasi yang lebih andal, efisien dalam cost, serta siap untuk kebutuhan masa depan

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah:

Merancang Sistem Komunikasi Kabel Laut (SKKL) berbasis serat optik untuk menghubungkan dari pulau Bengkulu ke pulau Enggano dengan menerapkan teknologi *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM) menggunakan konfigurasi *optical amplifier* EDFA, yang sesuai dengan uji kelayakan sistem menurut standar ITU.

## 1.4 Urgensi Penelitian

Urgensi dari penelitian yang akan dilakukan adalah:

untuk mengetahui bahwa penggunaan teknologi DWDM dapat memenuhi *bandwidth* yang tinggi dan dengan konfigurasi *optical amplifier* EDFA dapat memberikan penguatan daya sinyal selama proses transmisi. Karena penguatan yang optimal ini dianggap krusial untuk meningkatkan kinerja transmisi jarak jauh.

## 1.5 Batasan Masalah

Batasan-batasan dari permasalahan yang dibahas dalam penyusunan tugas akhir ini adalah antara lain:

- a) Melakukan perancangan terhadap jaringan yang akan menghubungkan Link Bengkulu - Enggano.
- b) Parameter yang dihitung yaitu *power link budget*, *bit error rate*, *Signal Noise to Ratio*, dan *Q-factor* sebagai kelayakan jaringan
- c) Konfigurasi link menggunakan *repeater*, dengan penguat (EDFA).

## 1.6 Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah yang akan digunakan dalam penelitian terdiri dari beberapa tahap, yaitu :

- a) Studi Literatur.  
Pengumpulan data, memahami teori-teori dan informasi dari penelitian sebelumnya lalu mengolahnya sebagai bahan dalam penelitian pembuatan sistem komunikasi kabel laut, fiber optik, DWDM, dan *amplifier*.
- b) Perancangan Sistem Komunikasi Kabel Laut untuk link Bengkulu ke Enggano.  
Dilakukan untuk menguji coba perancangan sistem komunikasi kabel laut fiber optik yang digambarkan dengan diagram alur dan parameter perhitungan yang akan diuji.
- c) Analisis Hasil Perancangan dan perhitungan.  
Hasil perancangan kemudian dianalisis dengan menggunakan parameter *Link PowerBudget*, *Signal Noise to Ratio*, *Q-factor*, *Bit Error Rate*
- d) Penulisan Laporan