

## ABSTRAK

Sistem komunikasi optik berkembang dengan pesat pada masa sekarang ini, sehingga kebutuhan *bandwidth* aplikasi *broadband* meningkat. Sistem berbasis WDM digunakan untuk memanfaatkan *bandwidth* secara efisien. Penggunaan *Hybrid Optical Amplifier* (HOA) diusulkan untuk mengoptimalkan penerapan sistem berbasis WDM dalam memenuhi kebutuhan *gain bandwidth* yang lebar serta *gain flatness*, sehingga mampu menangani jaringan dengan beban yang besar pada jarak yang jauh.

HOA FRA-EDFA merupakan kombinasi penguat *hybrid* yang mampu memberikan *gain* dengan *bandwidth* yang lebar dengan memanfaatkan kelebihan karakteristik dari masing-masing penguat dan menutupi kerugian yang ada. Tugas Akhir ini membahas karakteristik penguat optik dan melakukan uji performansi beserta simulasi transmisi data berbasis WDM dengan menggunakan penguat optik *hybrid* (FRA-EDFA) dengan konfigurasi *parallel in-line*. Sistem *long haul* U-DWDM digunakan sebagai media uji performansi penguat. Sistem *long haul* U-DWDM di simulasikan hingga jarak 250 km dengan menggunakan 80 kanal dan spasi kanal yang sangat rapat yaitu 0,19 nm.

Penguat *hybrid* (FRA-EDFA) yang dioptimasi menggunakan *Gain Flattening Filter* (GFFr) membuat spektrum *gain* berada disekitar intensitas penguatan yang sama dengan rata-rata *gain* sekitar 28.94 dB. Nilai *gain* yang rata tersebut berada pada rentang *bandwidth* sebesar 96 nm pada panjang gelombang 1529.5 – 1625.5 nm. Dari hasil simulasi penguat pada sistem, didapatkan konfigurasi yang paling optimal yaitu HOA FRA-EDFA *parallel in-line* dibandingkan dengan penggunaan satu penguat (FRA atau EDFA saja). Dari hasil simulasi HOA FRA-EDFA *parallel in-line* pada sistem *long haul* U-DWDM, didapatkan nilai *Q factor* terendah yang masih ideal sebesar 6.10417 dan BER  $5.08E^{-10}$  pada jarak 210 km. Berdasarkan nilai *Q factor* dan BER yang didapatkan tersebut, konfigurasi ini mampu memberikan performansi yang ideal dengan jarak maksimal 210 km.

Kata kunci: EDFA, *Fiber Raman Amplifier*, *Gain Flattening Filter*, *Gain-flatness*, *Hybrid Optical Amplifier*, U-DWDM, *Q Factor*.