

ABSTRAK

Teknologi XG-PON (10-Gigabit-capable Passive Optical Network) merupakan pengembangan jaringan akses serat optik yang dirancang untuk mendukung layanan broadband berkapasitas tinggi. Namun, peningkatan jarak transmisi pada sistem ini menimbulkan redaman sinyal yang berdampak pada penurunan daya terima serta kualitas komunikasi optik. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan penerapan penguat optik guna mempertahankan performansi jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan membandingkan kinerja penguat *Erbium-Doped Fiber Amplifier* (EDFA) dan *Semiconductor Optical Amplifier* (SOA) pada jaringan FTTH berbasis XG-PON dengan format modulasi *Non-Return to Zero* (NRZ). Metode yang digunakan meliputi perancangan serta simulasi jaringan menggunakan perangkat lunak *OptiSystem* dengan variasi panjang serat optik sebesar 10 km, 30 km, 50 km, dan 100 km. Parameter performansi yang dianalisis mencakup *Power Link Budget* dan *Bit Error Rate* (BER) yang mengacu pada standar ITU-T. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pada kondisi tanpa penguat optik, sistem tidak mampu memenuhi kriteria performansi pada jarak tertentu. Penerapan EDFA mampu meningkatkan daya sinyal, namun pada jarak transmisi 100 km nilai daya terima dan BER masih berada di luar batas standar yang ditetapkan. Sebaliknya, penggunaan SOA menghasilkan daya terima yang sesuai dengan standar serta nilai BER yang lebih stabil pada seluruh variasi jarak yang diuji. Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa SOA memberikan performansi yang lebih optimal dan lebih sesuai untuk implementasi jaringan FTTH berbasis XG-PON dengan format data NRZ.

Kata Kunci: XGPON, EDFA, SOA, Power Link Budget, Bit Error Rate.