

## ABSTRAK

Kebutuhan akan *data rate* yang tinggi semakin meningkat dalam jaringan telekomunikasi untuk dapat melayani aplikasi *high bandwidth* yang memuaskan. Dengan meningkatkan kebutuhan *data rate*, isu konsumsi daya membutuhkan solusi untuk *energy efficiency*. *Energy efficiency* telah menjadi aspek yang sangat penting dalam *network design* karena meningkatnya konsumsi energi pada saat transmisi berkaitan dengan performansi dari sistem.

Evolusi teknologi *Gigabit Passive Optical Network* (GPON) ke *Next Generation Passive Optical Network stage 2* (NGPON2) merupakan langkah dalam memberikan layanan yang lebih baik karena mampu memberikan peningkatan *bandwidth* dan *quality of service* (QOS) untuk layanan konektifitas *best-effort high speed* dengan lebih banyak *split ratio* dan jangkauan yang lebih jauh. Dalam penelitian ini merancang dan mensimulasikan jaringan *Bidirectional* NGPON2 dengan teknik TWDM yang memiliki total *bitrate* 40 Gbps untuk *downstream* dan 10 Gbps untuk *upstream* dengan menggunakan kombinasi *passive splitter 3 stage* pada jarak 30 km. Pendekatan untuk mendapatkan hasil menggunakan perhitungan *link power budget*, BER dan *Q-Factor* serta mengacu kepada standar ITU-T.

Berdasarkan dari hasil simulasi, kombinasi terbaik untuk 64 ONU adalah (1:4, 1:4, 1:4) dengan *Q-Factor* = 11,20 dan BER =  $2,68 \times 10^{-21}$  disisi *downstream* serta *Q-Factor* = 10,69 dan BER =  $2,83 \times 10^{-20}$  disisi *upstream*. (1:2, 1:8, 1:8) untuk 128 ONU dengan *Q-Factor* = 13,59 dan BER =  $2,98 \times 10^{-34}$  disisi *downstream* serta *Q-Factor* = 13,06 dan BER =  $5,34 \times 10^{-31}$  disisi *upstream*. (1:4, 1:4, 1:16) untuk 256 ONU dengan *Q-Factor* = 8,38 dan BER =  $7,73 \times 10^{-13}$  disisi *downstream* dan *Q-Factor* = 7,24 dan BER =  $1,08 \times 10^{-12}$  disisi *upstream*. Rata-rata *Link Power Budget* untuk 64, 126 dan 256 ONU berturut-turut adalah 27,3 dBm, 30,1 dBm dan 33,2 dBm. Nilai dari *Q-Factor* dan BER menunjukkan bahwa sistem memenuhi standar kelayakan operasi dan nilai *Link Power Budget* memenuhi standar yang ditetapkan ITU-T ODN *classes*.

**Kata kunci** : NGPON2, *Bandwidth*, BER, *Link Power Budget*, *Q-factor*