

## ABSTRAK

Badan Pusat Statistik (BPS) menyampaikan bahwa jumlah penumpang kereta api mengalami kenaikan 1,1% setiap tahunnya. Dalam waktu dekat ini, pemerintah akan membangun proyek kereta cepat Jakarta – Surabaya. Operator jaringan seluler hendaknya dapat menyediakan kebutuhan pelanggan. Salah satu faktor penting untuk mendukung jaringan seluler adalah jaringan *backhaul* yang mampu membawa trafik data tersebut sesuai dengan standar teknologi jaringan seluler LTE.

Tugas Akhir ini merancang jaringan *backhaul* fiber optik yang terdiri dari jaringan *backbone*, akses, dan *Evolved Packet Core* (EPC) untuk penumpang kereta dengan kecepatan maksimal 160 km/jam dari stasiun Cepu ke stasiun Pasar Turi Surabaya. Teknologi *backbone* optik yang digunakan adalah *Synchronous Digital Hierarchy* (SDH) STM-64 *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM), teknologi jaringan akses menggunakan XG-PON1, dan teknologi *core network* LTE menggunakan EPC. Jaringan *backbone* optik yang telah ada di sepanjang rel kereta dapat digunakan untuk menghemat biaya. Rancangan yang dibuat memperhatikan parameter *delay*, *rise-time budget*, *power link budget*, *Q-factor*, SNR, dan BER, sesuai standar ITU-T G.987, ITU-T G.691, ITU-T G.696.1, dan 3GPP TS23.203.

Hasil perhitungan dan simulasi rancangan *backhaul* membutuhkan masing – masing satu buah elemen EPC (HSS, MME, S/P-GW). Rancangan ini terpenuhi dengan parameter *delay* pada link terjauh sisi *downstream* yaitu 1,707611 ms, sedangkan pada sisi *upstream* 1,707562 ms. Parameter terendah LPB bernilai -21,62 dBm, *Q-factor* 7,62644, BER  $1,18 \times 10^{-14}$  dan RTB 0.0460977867828442 ns untuk link akses *downstream*. Sedangkan parameter terendah untuk link akses *upstream* LPB -23,873 dBm, *Q-factor* 7,00755, BER  $1,21 \times 10^{-12}$ , dan RTB 0.046097828 ns. Pada link *backbone* nilai parameter terendah untuk LPB -23,502 dBm, *Q-factor* 7,93476, BER  $1,04 \times 10^{-15}$  dan RTB 0.046097939 ns.

**Kata Kunci:** *Backhaul*, *Backbone*, EPC, DWDM, XG-PON1, LTE, STM-64