

ABSTRAK

Perancangan Telkom University Landmark Tower (TULT) berfokus pada konsep *green* dan *smart building*. *Smart building* mengintegrasikan teknologi IoT untuk efisiensi operasional dan optimalisasi penggunaan energi. Gedung TULT difasilitasi *throughput* 20 Gbps untuk 2 *distribution switch*, 19 *access switch*, dan 295 *access point*. Namun, banyaknya mahasiswa yang menggunakan jaringan ketika ujian bersama menyebabkan kebutuhan trafik melebihi *throughput* yang disediakan, mengakibatkan penurunan kualitas jaringan. Sementara *green building* memperhatikan efisiensi energi ramah lingkungan, kesehatan, dan kenyamanan penghuni. Tingginya konsentrasi CO₂ disebabkan oleh banyaknya aktivitas mahasiswa di dalam ruangan dapat menimbulkan masalah kesehatan bagi para civitas akademika.

Setiap lantai di gedung TULT disediakan *throughput* 1 Gbps, untuk 16 *access point*. Berdasarkan FGD dengan PuTI kebutuhan trafik setiap lantai dapat dikatakan mencukupi, tetapi *throughput* yang didapatkan setiap mahasiswa dapat dikatakan kecil yaitu 1,38 Mbps. Maka usulan untuk menjawab permasalahan dari kecilnya *throughput* per mahasiswa yaitu penggunaan teknologi X-GPON atau *10 Gigabit Passive Optical Network*. Dengan menghitung kelayakan dan performa sistem X-GPON dapat meningkatkan *throughput* setiap lantai yang awalnya hanya 1 Gbps menjadi 2 Gbps. Untuk menjawab permasalahan konsentrasi CO₂ diperlukan merancang sistem deteksi CO₂ menggunakan PWM *Infrared Carbon Dioxide Sensor* dan mikrokontroler Arduino Uno. Sistem dapat mendeteksi dan menampilkan informasi tingkat CO₂ di dalam gedung melalui *Liquid Crystal Display* (LCD), serta *buzzer* sebagai indikator suara yang mengirimkan peringatan ketika tingkatnya melebihi ambang batas yang ditetapkan.

Berdasarkan pengujian kelayakan syarat *Link Power Budget*, dengan daya transmisi manual sebesar -5.072 dBm untuk *downstream* dan -5.367 dBm untuk *upstream*, serta simulasi sebesar -8.015 dBm untuk *downstream* dan -8.544 dBm untuk *upstream*, yang keduanya masih di atas batas minimum PT. Telkom (-28 dBm). Bit error rate (BER) harus kurang dari 10⁻⁹, dengan perhitungan manual menunjukkan nilai *downstream* 0,0012628 x 10⁻⁹ dan *upstream* 0,0189647 x 10⁻⁹, sementara simulasi menunjukkan nilai 0. Kalkulasi *Q-Factor* manual terpenuhi dengan *downstream* 19,398 dan *upstream* 18,660, melebihi *Q-Factor* ideal minimal 6. Di sisi lain, hasil kalibrasi menunjukkan hubungan linier yang kuat antara nilai sensor dan nilai kalibrasi, dengan nilai *slope* sensor mendekati ideal (1), yaitu 0,987 untuk sensor 1 dan 0,9472 untuk sensor 2. Kalibrasi sensor CO₂ meningkatkan keakuratan pengukuran konsentrasi CO₂ secara signifikan, dari 88% menjadi 97% untuk sensor 1 dan dari 84% menjadi 90% untuk sensor 2. *Bitrate* pengiriman data sebesar 832,00 bps dan delay rata-rata pengiriman sebesar 0,034 detik dapat dikatakan sangat bagus menurut standar THIPON.

Kata kunci : *Green and Smart Building*, evaluasi jaringan fiber optik, PWM *Infrared Carbon Dioxide Sensor*.