

## ABSTRAK

Penggunaan teknologi di gedung perkantoran sering kali fokus pada kemewahan dan fungsionalitas, tetapi seringkali mengabaikan aspek keberlanjutan dan efisiensi energi. Gedung TULT, sebagai salah satu fasilitas akademik, belum sepenuhnya mempertimbangkan dampak ekonomi dan lingkungan dalam desainnya, terutama dalam hal konsumsi energi penerangan. Oleh karena itu, proyek capstone design ini difokuskan untuk mengembangkan sistem pengendalian energi yang efisien pada ruang dosen di gedung TULT, dengan tujuan utama untuk mengurangi konsumsi energi listrik yang disebabkan oleh penggunaan penerangan yang tidak efisien.

Proyek ini mengembangkan alat berbasis sensor PIR dan *Smart Switch* untuk mengotomatisasi pengendalian lampu. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja alat dan sistem yang dihasilkan, yang dilakukan dengan mengukur jangkauan sensor PIR, pengukuran daya listrik, keandalan dalam pengiriman data, performa *dashboard* Blynk, durasi penggunaan dan pengisian daya baterai sistem sensor PIR serta ketahanan dari alat sistem.

Pengujian menunjukkan bahwa sensor PIR efektif mendeteksi hingga 7 meter dengan sudut  $60^\circ$ . Pengukuran daya listrik dengan multimeter menunjukkan ketidakcocokan dengan data pada *dashboard* Blynk, mengindikasikan adanya masalah pada sensor PZEM 004t. Pengiriman data dari sensor PIR ke *server* Blynk menggunakan HTTP/HTTPS dengan NodeMCU ESP8266 berhasil dengan baik. *Dashboard* Blynk Cloud menampilkan 21 *datastreams* dengan jenis data *double*, *integer*, dan *string*. QoS *dashboard* menunjukkan *throughput* sebesar 21 kbps, *delay* terukur adalah 0,06304 ms dan *jitter* terukur adalah 0,06303 ms, semuanya dalam kategori baik. Evaluasi pengalaman *user* terhadap *dashboard* menunjukkan kepuasan tinggi dengan rata-rata penilaian 5 dari kuesioner. Durasi penggunaan alat sensor PIR menunjukkan bahwa dapat digunakan sekitar 34 jam 48 menit dan pengisian daya baterainya dengan waktu sekitar 30 jam 51 menit 36 detik. Ketahanan dari alat sensor PIR dan *smart switch* menunjukkan kerusakan minor saat pengujian. Sistem ini secara keseluruhan membantu mencapai tujuan *green* dan *smart* untuk gedung TULT. Hasil dapat digunakan sebagai referensi untuk penerapan teknologi serupa di tempat lain untuk meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Kata kunci : Telkom University Landmark Tower (TULT), Sensor PIR, *Smart Switch*, Blynk Cloud, *Dashboard*.