

ABSTRAK

Sistem sprinkler industri memerlukan komunikasi data yang andal dan berlatensi rendah agar proses monitoring dan kendali jarak jauh dapat berlangsung secara real-time. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengevaluasi kinerja komunikasi Modbus RTU dan Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) pada sistem monitoring dan kendali jarak jauh pompa sprinkler. Sistem menggunakan PLC Beckhoff sebagai pengendali utama, Raspberry Pi 4 sebagai gateway, komunikasi Modbus RTU berbasis RS-485 untuk akuisisi data, serta Node-RED sebagai Human Machine Interface (HMI). Raspberry Pi menghubungkan dengan MQTT melalui mekanisme publish-subscribe sehingga data monitoring dan perintah kendali dapat dipertukarkan secara real-time. Evaluasi dilakukan berdasarkan parameter latensi dan keandalan transmisi data. Hasil pengujian menunjukkan bahwa komunikasi RS-485 dan MQTT In memiliki tingkat keberhasilan transmisi sebesar 100%, sedangkan MQTT Out mencapai 83,33% akibat kondisi flicker pada proses kendali. Pengujian latensi end-to-end menghasilkan rata-rata waktu respons sebesar 167,30 ms. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi Modbus RTU dan MQTT mampu menyediakan komunikasi yang andal dengan latensi rendah sehingga efektif mendukung sistem monitoring dan kendali jarak jauh pompa sprinkler.

Kata Kunci: MQTT, modbus RTU, RS-485, raspberry Pi, Node-RED, latensi