

ABSTRAK

Industri batik menghasilkan limbah cair yang memerlukan pengolahan serta pemantauan kualitas secara berkelanjutan guna menjaga kepatuhan terhadap standar lingkungan. Sistem pemantauan dan pengolahan berbasis Internet of Things (IoT) menjadi solusi yang efektif, namun performa komunikasi data sangat dipengaruhi oleh konfigurasi protokol yang digunakan. Penelitian ini menganalisis karakteristik kinerja komunikasi berbasis Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) pada sistem pemantauan limbah cair industri batik berbasis sistem tertanam, serta mengevaluasi pengaruh parameter komunikasi terhadap latency, keandalan pengiriman data (packet loss), throughput, dan implikasi efisiensi sumber daya perangkat.

Metode penelitian dilakukan secara eksperimental dengan memvariasikan Quality of Service (QoS), interval pengiriman data, format payload, manajemen sesi, dan kondisi jaringan. Data performa diperoleh melalui pencatatan log listener berbasis sequence number dan dianalisis secara kuantitatif menggunakan parameter latency, packet loss, dan throughput.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa konfigurasi optimal diperoleh pada penggunaan format payload CSV, persistent session, QoS level 1, interval pengiriman 3 detik, dan jaringan WiFi. Konfigurasi tersebut mampu mencapai latency rata-rata 252,45–265,70 ms, packet loss minimum 0,53%, serta throughput 222,42 bps. Dibandingkan dengan konfigurasi baseline, konfigurasi optimal menunjukkan peningkatan stabilitas komunikasi, penurunan retransmisi, serta efisiensi transmisi data yang lebih baik akibat reduksi ukuran payload hingga sekitar 41%.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa optimasi parameter komunikasi MQTT berperan signifikan dalam meningkatkan kinerja sistem monitoring secara real-time sekaligus menjaga efisiensi sumber daya sistem tertanam, sehingga mendukung implementasi sistem pemantauan limbah cair industri batik yang andal dan berkelanjutan.

Kata kunci: MQTT, Internet of Things, monitoring limbah cair, latency, packet loss, throughput, optimasi konfigurasi.