ABSTRAK

Protokol HTTP, MQTT, dan WebSocket merupakan tiga pendekatan komunikasi yang paling banyak digunakan pada sistem Internet of Things (IoT), namun perbandingan kuantitatif kinerjanya pada node tertanam dengan variasi frekuensi pengiriman data masih terbatas. Penelitian ini melakukan studi komparatif terhadap kinerja ketiga protokol pada node IoT berbasis ESP8266 yang terhubung ke jaringan Wi-Fi lokal. Pengujian dilakukan dengan satu node pengirim yang mengirimkan paket data secara periodik pada sebelas frekuensi berbeda, yaitu 1-50hz, dengan durasi 120 detik untuk setiap skenario. Parameter yang diukur meliputi latency end-to-end dalam bentuk round-trip time (RTT), jitter sebagai deviasi standar RTT, throughput (bit per detik), packet loss rate, serta penggunaan memori pada ESP8266. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa ketiga protokol mampu mempertahankan interval pengiriman yang mendekati frekuensi target dan tidak menghasilkan packet loss pada seluruh skenario. Namun demikian, WebSocket memiliki latency dan jitter paling rendah dan konsisten pada frekuensi tinggi, HTTP menunjukkan kinerja menengah dengan implementasi yang relatif sederhana, sedangkan MQTT mengalami peningkatan jitter yang signifikan pada frekuensi di atas 20hz meskipun latency rata-ratanya masih dalam belasan milidetik saja. Penggunaan memori pada ESP8266 relatif stabil untuk semua protokol, dengan perbedaan hanya pada overhead library. Temuan ini menunjukkan bahwa pemilihan protokol IoT sebaiknya mempertimbangkan kebutuhan latency dan stabilitas waktu, di mana WebSocket lebih sesuai untuk aplikasi real-time berfrekuensi tinggi, sementara HTTP dan MQTT tetap memadai untuk aplikasi pemantauan dengan frekuensi rendah menengah.

Kata Kunci: ESP8266, HTTP, Internet of Things, MQTT, WebSocket