

EVALUASI PERFORMA *COAP* DAN *WEBSOCKET* DALAM KOMUNIKASI IOT *SMART HYDROPONIC* FAKULTAS ILMU KOMPUTER UPNVJ

DZULFIKRI ADJMAL

ABSTRAK

Keterbatasan lahan pertanian mendorong adopsi sistem hidroponik berbasis Internet of Things (IoT). Namun, pemilihan protokol komunikasi yang optimal menjadi tantangan utama karena memengaruhi keandalan dan efisiensi transmisi data secara *real-time*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang arsitektur sistem *Smart Hydroponic* yang menggunakan protokol *CoAP* dan *WebSocket*, serta membandingkan performa keduanya berdasarkan parameter Quality of Service (QoS) yang meliputi *latency*, *jitter*, *throughput*, dan *packet loss*. Penelitian menggunakan arsitektur tiga lapis (IoT Device, Protokol Komunikasi, dan Backend Server) dengan dua skenario pengujian, yaitu pengiriman data sensor pada kondisi operasional normal serta variasi ukuran *payload* 512 byte, 1024 byte, dan 2048 byte. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada skenario operasional normal *CoAP* memberikan performa terbaik dengan *latency* 269,45 ms, *jitter* 238,45 ms, *throughput* 0,09 kbps, dan *packet loss* 15,69%, sedangkan *WebSocket* menghasilkan *latency* 996,61 ms, *jitter* 1.339,93 ms, *throughput* 0,31 kbps, dan *packet loss* 17,93%. Sebaliknya, pada skenario variasi *payload*, *WebSocket* menunjukkan performa yang lebih baik untuk data berukuran besar, sementara *CoAP* mengalami kegagalan komunikasi pada *payload* 2048 byte dengan *packet loss* mencapai 67,79% akibat *payload* yang terpotong karena mekanisme segmentasi paket, sehingga menyebabkan *parsing error* pada *server*. Berdasarkan hasil tersebut, *CoAP* lebih unggul pada skenario operasional normal dengan karakteristik data berukuran kecil hingga kurang dari 1 KB, sedangkan *WebSocket* menunjukkan performa yang lebih baik pada pengiriman data berukuran lebih besar dari 1 KB.

Kata Kunci: *CoAP*, Hidroponik, IoT, QoS, *WebSocket*

EVALUASI PERFORMA *COAP* DAN *WEBSOCKET* DALAM KOMUNIKASI IOT *SMART HYDROPONIC* FAKULTAS ILMU KOMPUTER UPNVJ

DZULFIKRI ADJMAL

ABSTRACT

Limited agricultural land has encouraged the adoption of Internet of Things (IoT)-based hydroponic systems. However, selecting an optimal communication protocol remains a major challenge because it affects the reliability and efficiency of *real-time* data transmission. This study aims to design a *Smart Hydroponic* system architecture utilizing the *Constrained Application Protocol (CoAP)* and *WebSocket*, as well as to compare their performance based on Quality of Service (QoS) parameters, including *latency*, *jitter*, *throughput*, and *packet loss*. The proposed system employs a three-layer architecture consisting of the IoT Device, Communication Protocol, and Backend Server, and is evaluated under two testing scenarios: normal operating conditions and *payload* size variations of 512 *byte*, 1024 *byte*, and 2048 *byte*. The results show that, under normal operating conditions, *CoAP* achieved better performance with a *latency* of 269.45 ms, *jitter* of 238.45 ms, *throughput* of 0.09 kbps, and *packet loss* of 15.69%, whereas *WebSocket* recorded a *latency* of 996.61 ms, *jitter* of 1,339.93 ms, *throughput* of 0.31 kbps, and *packet loss* of 17.93%. Conversely, under *payload* variation testing, *WebSocket* demonstrated better performance for large data transmissions, while *CoAP* experienced communication failure at a *payload* size of 2048 *byte*, resulting in 67.79% *packet loss* due to *payload* truncation caused by the packet segmentation mechanism, which subsequently led to a parsing error on the *server*. Based on these findings, *CoAP* performs better under normal operating conditions with small *payloads* of less than 1 KB, whereas *WebSocket* demonstrates superior performance for transmitting *payloads* larger than 1 KB.

Keywords: *CoAP*, Hydroponic, IoT, QoS, *WebSocket*