



ANALISIS KINERJA INTEGRASI PLC S7-1500 DENGAN PERANGKAT SELULER ANDROID BERBASIS MQTT

Iqbal Aliandra Putra
20/463276/TK/51268

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 4 April 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Kompleksitas perangkat dari berbagai produsen dengan protokol komunikasi yang berbeda-beda merupakan tantangan industri 4.0. Selain itu, *Industrial Internet of Things* (IIoT) mempengaruhi implementasi *Programmable Logic Controller* (PLC) untuk kontrol jarak jauh dan aksesibilitas mudah sehingga diperlukan *Human Machine Interface* (HMI) *portable*. Pengintegrasian perangkat seluler sebagai HMI *portable* merupakan pilihan, namun memerlukan perhatian khusus terhadap jaringan komunikasi. Oleh karena itu, Sistem *edge* menjadi solusi untuk mengatasi tantangan komunikasi antara PLC dan perangkat seluler, dengan syarat harus menjamin latensi dan *jitter* yang rendah.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menerapkan sistem *edge* dengan mengintegrasikan komunikasi PLC Siemens S7-1500 dengan perangkat seluler melalui protokol OPC-UA dan MQTT. Hasil penerapan sistem *edge* dievaluasi dengan menganalisis latensi dan *jitter* dari sistem untuk mengetahui pengaruh jumlah data terhadap waktu pengiriman data. Pengujian dilakukan dengan mengukur latensi sistem *edge* yang merupakan penjumlahan latensi protokol komunikasi OPC-UA dan MQTT.

Hasil analisis skema jaringan lokal menunjukkan koefisien korelasi sebesar 0,997 menandakan hubungan sangat *kuat* antara jumlah data dan latensi dengan variabel jumlah data memberikan kontribusi sebesar 99,4% terhadap latensi. Sementara pada skema jaringan internet, koefisien korelasi sebesar 0,605 menunjukkan hubungan kuat antara kedua variabel dengan variabel jumlah data memberikan kontribusi sebesar 36,6% terhadap latensi.

Kata kunci: Sistem Komunikasi Industri, Latensi, Sistem *Edge*, OPC-UA, MQTT

Pembimbing Utama : Dr.-Ing. Ir. Awang N. I. W., S.T., M.T., M.Sc., IPM.

Pembimbing Pendamping : Dr. Eng. Dwi Joko Suroso, S.T., M.Eng.





PERFORMANCE ANALYSIS OF S7-1500 PLC INTEGRATION WITH MQTT-BASED ANDROID MOBILE DEVICE

Iqbal Aliandra Putra

20/463276/TK/51268

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 4 April 2024
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The complexity of devices from different manufacturers with different communication protocols is a challenge of Industry 4.0. In addition, Industrial Internet of Things (IIoT) affects Programmable Logic Controller (PLC) implementation for remote control and easy accessibility, so portable Human Machine Interface (HMI) are required. Integrating mobile devices as portable HMI is an option but requires special attention to the communication network. Therefore, an edge system is a solution to overcome the communication challenges between PLCs and mobile devices, with the condition that it must low latency and jitter.

This research aims to design and implement an edge system by integrating Siemens S7-1500 PLC communication with mobile devices through OPC-UA and MQTT protocols. The results of the edge system implementation are evaluated by analyzing the latency and jitter of the system to determine the effect of the amount of data on the data transmission time. The test is conducted by measuring the latency of the edge system which is the sum of the latency of the OPC-UA and MQTT communication protocols.

The analysis of the local network scheme shows a correlation coefficient of 0.997 indicating a very strong relationship between the amount of data and latency with the variable amount of data contributing 99.4% to latency. While in the internet network scheme, the correlation coefficient of 0.605 indicates a strong relationship between the two variables with the amount of data variable contributing 36.6% to latency.

Keywords: Industrial Communication, Latency, System Edge, OPC-UA, MQTT

Supervisor : Dr.-Ing. Ir. Awang N. I. Wardana, S.T., M.T., M.Sc., IPM.

Co-Supervisor : Dr. Eng. Dwi Joko Suroso, S.T., M.Eng.

