

Development of Integration Systems using PLC Siemens S71200 and PLC OMRON CP1L-L20DR-A Based on Ethernet and KepServerEx

Taufik Muchtar¹, Atikah Tri Budi Utami², dan *Lutfi³

^{1,2,3} Politeknik ATI Makassar

taufik@atim.ac.id¹, atikah.tribudi@atim.ac.id², lutfi@atim.ac.id³

Abstract

This research aims to develop System Integration using Siemens S71200 PLC and OMRON CP1L-L20DR-A PLC based on Ethernet and KepServerEx. It is a deductive quantitative research employing an experimental method through several stages, starting from the literature study phase, system requirement analysis phase, and testing phase, both partially and in an integrated manner. The research was conducted at the Control and Automation Laboratory at ATI Makassar Polytechnic, spanning from July to September 2023. It is part of a laboratory research project involving four students as part of their final assignment. Research instruments utilized include Siemens S71200 AC/DC/RLY PLC trainer modules, OMRON CP1L-L20DR-A PLC trainer modules with CP1W CIF41, Switch, and a PC installed with TIA Portal, CX One (including CX Programmer and CX Server), KepServerEx, Aveva Intouch HMI, and Factory I/O applications. The research has successfully developed both in terms of protocol by utilizing advanced tag features in the KepServerEx application and in terms of HMI using Script features in the Aveva Intouch HMI application. Partial testing results regarding network aspects and OPC tag quality showed a 100% connection rate with Good data quality. Integrated testing results, both in terms of protocol and HMI, have also successfully integrated the devices from the Omron PLC to Factory I/O to Siemens PLC.

Keyword: Integrasi, PLC, Siemens S71200, Omron CP1L.

Abstrak

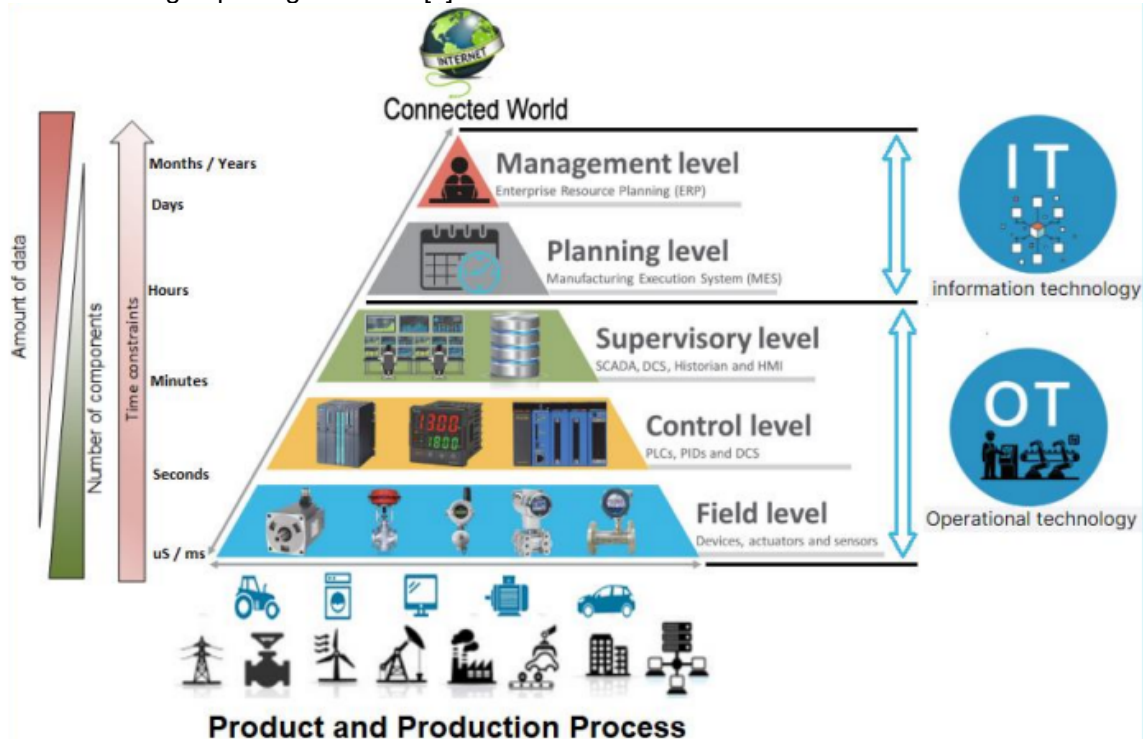
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Integrasi Sistem menggunakan PLC Siemens S71200 dan PLC OMRON CP1L-L20DR-A Berbasis Ethernet dan KepServerEx. Penelitian ini merupakan penelitian deduktif kuantitatif dengan metode eksperimental melalui beberapa tahap yakni dari tahap studi literatur, tahap analisis kebutuhan sistem, serta tahap pengujian baik secara parsial dan terintegrasi. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kontrol dan Otomasi di Politeknik ATI Makassar, berlangsung dari bulan Juli hingga September 2023. Penelitian ini merupakan bagian dari proyek riset laboratorium yang melibatkan empat mahasiswa sebagai bagian dari penyelesaian tugas akhir mereka. Instrumen penelitian yang digunakan mencakup modul trainer PLC Siemens S71200 AC/DC/RLY, modul trainer PLC OMRON CP1L-L20DR-A dengan CP1W CIF41, Switch, dan PC yang telah diinstal dengan Aplikasi TIA Portal, CX One (Include CX Programmer dan CX Server), KepServerEx, Aveva Intouch HMI dan Factory I/O. Penelitian ini telah berhasil dikembangkan baik dari sisi protokol dengan menggunakan fitur advanced tags pada aplikasi KepServerEx maupun dari sisi HMI menggunakan fitur Script pada aplikasi Aveva Intouch HMI. Hasil pengujian parsial dari sisi jaringan dan kualitas tag opc telah terkoneksi 100% dengan kualitas data Good. hasil pengujian terintegrasi baik dari sisi protokol maupun dari sisi HMI juga telah terintegrasi antara Device pada PLC Omron ke Factory I/O ke PLC Siemens.

Kata kunci: Integrasi, PLC, Siemens S71200, Omron CP1L

1. Pendahuluan

Otomasi industri adalah penggunaan teknologi dan sistem komputer untuk mengontrol dan mengoperasikan berbagai macam peralatan dan mesin di lingkungan industri. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas, mengurangi biaya produksi, dan meningkatkan kualitas produk. Sistem otomasi industri biasanya mencakup perangkat keras (seperti sensor, aktuator, dan peralatan kontrol) dan perangkat lunak (seperti program komputer dan sistem pemantauan) yang bekerja bersama untuk mengotomatisasi proses produksi dan pengelolaan produksi secara keseluruhan. Contoh aplikasi otomasi industri termasuk mesin otomatis, robot industri, sistem kontrol otomatis, dan sistem manajemen produksi. [1] [2] [3]

Untuk memahami konsep hierarki yang digunakan dalam otomasi industri maka digunakan piramida otomasi. Ada dua jenis teknologi yang digunakan di piramida otomasi industri yakni Information Technology (IT) dan Operational Technology (OT). IT terkait dengan data dan bertanggung jawab atas aliran data digital. Sedangkan OT terkait dengan mesin dan bertanggung jawab atas operasi mesin dan proses fisik yang dilakukannya. IT terjadi di kantor dan lebih sering dikaitkan dengan perangkat lunak. Sedangkan OT terjadi di lantai produksi dan lebih sering dikaitkan dengan perangkat keras. [1]



Gambar 1. Hierarchy Level of The Automation Pyramid a Typical Industrial Plant [1]

Politeknik ATI Makassar melalui program studi Otomasi Sistem Permesinan (OSP) telah mengkaji lebih dalam domain OT (tiga level), yakni field level yang bisa dipelajari dalam mata kuliah sistem instrumentasi (sensor dan Aktuator), control level yang bisa dipelajari dalam mata kuliah programmable logic controller (PLC), dan supervisory level yang bisa dipelajari dalam mata kuliah DCS dan SCADA. [2] [3] [4] [5] [6] [7]

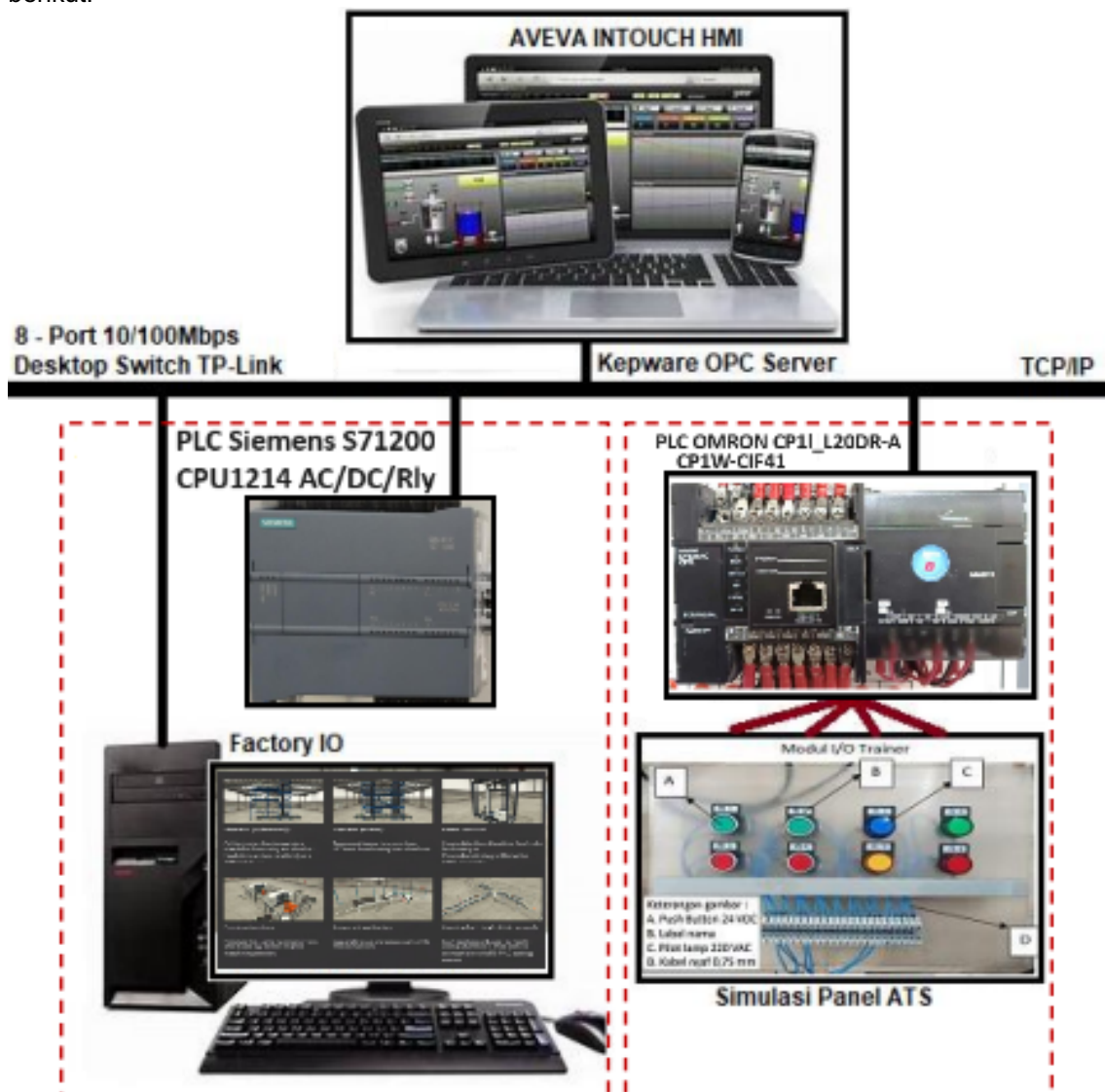
Kompetensi di bidang Instrumentasi, PLC, DCS dan SCADA merupakan kompetensi yang mutlak dipahami oleh para operator yang bekerja di industri. baik itu pada bagian field (lapangan) maupun pada bagian Central Control Room (CCR), dimana para operator tersebut bertugas untuk mengawasi dan mengendalikan instrument yang ada di level Field Devices berupa sensor-sensor dan aktuator melalui perangkat-perangkat komputer di level Remote Stations. [2] [3] [4] [5] [6] [7]

Salah satu masalah yang sering ditemukan pada industri adalah penggunaan beberapa instrument dengan merk vendor yang berbeda-beda. Agar instrument-instrument tersebut dapat terintegrasi maka dibutuhkan penggunaan protokol open technology seperti Modbus, OPC, DNP3 dan sejenisnya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Integrasi Sistem menggunakan PLC Siemens S71200 dan PLC OMRON CP1L-L20DR-A Berbasis Ethernet dan

KepServerEx. Penelitian ini diharapkan akan membantu proses pembelajaran untuk mata kuliah PLC dan mata kuliah DCS dan SCADA.

2. Metode Penelitian

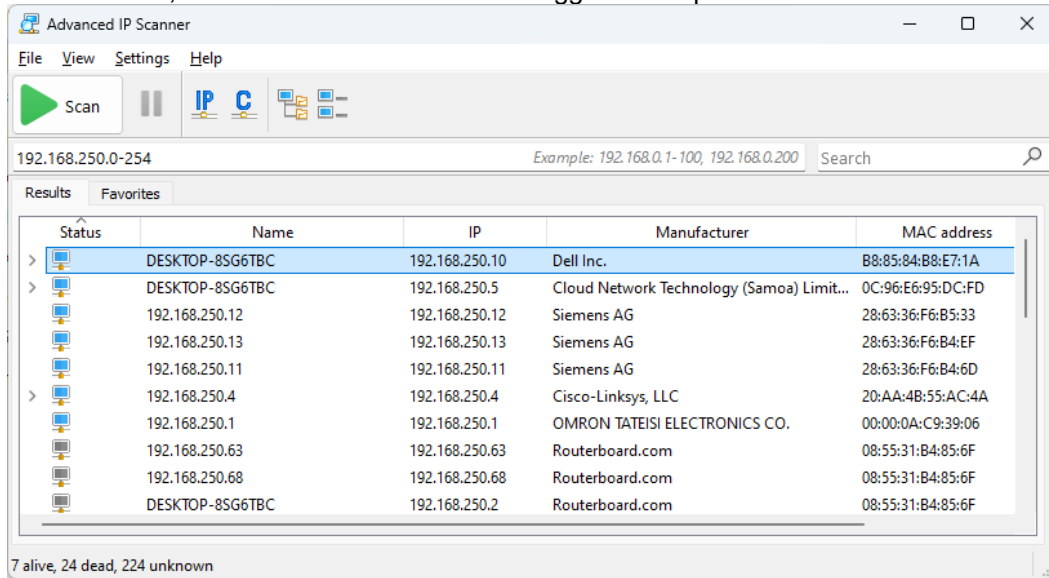
Penelitian ini merupakan penelitian deduktif kuantitatif dengan metode eksperimental melalui beberapa tahap yakni dari tahap studi literatur, tahap analisis kebutuhan sistem, serta tahap pengujian baik secara parsial dan terintegrasi. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kontrol dan Otomasi di Politeknik ATI Makassar, berlangsung dari bulan Juli hingga September 2023. Penelitian ini merupakan bagian dari proyek riset laboratorium yang melibatkan empat mahasiswa sebagai bagian dari penyelesaian tugas akhir mereka. Instrumen penelitian yang digunakan mencakup modul trainer PLC Siemens S71200 AC/DC/RLY, modul trainer PLC OMRON CP1L-L20DR-A dengan CP1W CIF41, Switch, dan PC yang telah diinstal dengan Aplikasi TIA Portal, CX One (Include CX Programmer dan CX Server), KepServerEx, Aveva Intouch HMI dan Factory I/O. Adapun hasil rancangan integrasi sistem dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Diagram Blok Integrasi Sistem menggunakan PLC Siemens dan PLC Omron

3. Hasil dan diskusi

Untuk dapat mengintegrasikan PLC Siemens S71200 CPU1214 AC/DC/Rly dan PLC Omron CP1L-L20DR-A maka digunakanlah Komunikasi Ethernet dengan protokol TCP/IP. PLC Siemens S71200 secara default telah mendukung komunikasi tersebut. Namun untuk PLC Omron CP1L-L20DR-A belum mendukung sehingga perlu ditambahkan Ethernet Option Board CP1W-CIF41. Selanjutnya dilakukan perubahan IP beserta subnet mask yang sesuai untuk PLC Siemens S71200, PLC Omron CP1L dan PC menggunakan aplikasi advanced IP Scanner.



Gambar 3. Pengujian Koneksi Jaringan untuk PC, PLC Siemens dan PLC Omron

Dari gambar 3 di atas dapat terlihat pada status bar ada tujuh perangkat yang sedang aktif dan terkoneksi. Selanjutnya membuat ladder diagram pada masing-masing PLC sesuai I/O list dan logika sekuensialnya masing-masing. Pada gambar 2 sebelumnya, PLC siemens akan terhubung ke virtual plant factory I/O dan untuk PLC Omron akan terhubung ke modul I/O trainer (Push button untuk start dan stop serta Indicator Pilot Lamp 220VAC untuk RUN). Untuk HMI PC digunakan aplikasi Aveva Intouch HMI beserta OCMC dan selanjutnya untuk integrasi sistem digunakan OPC Server dari aplikasi KepServerEx 6.0.

Item ID	Data Type	Value	Timestamp	Quality
plcOmron.cp1l.lamp	Boolean	0	17:35:29.039	Good
plcOmron.cp1l.start	Boolean	0	17:35:29.041	Good
plcOmron.cp1l.stop	Boolean	0	17:35:29.041	Good

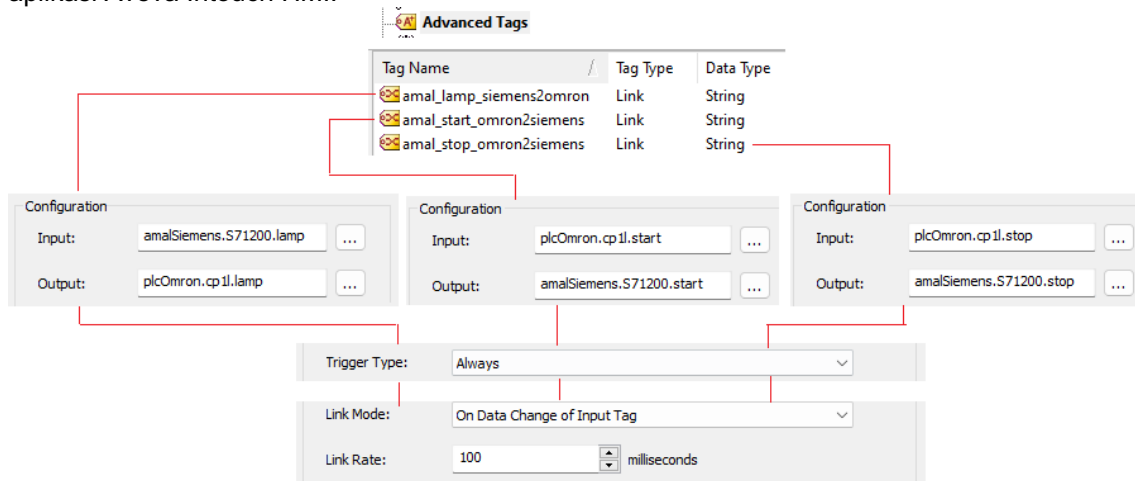
Item ID	Data Type	Value	Timestamp	Quality
amalSiemens.S71200.lamp	Boolean	0	17:35:28.998	Good
amalSiemens.S71200.start	Boolean	0	17:35:28.998	Good
amalSiemens.S71200.stop	Boolean	0	17:35:28.998	Good
amalSiemens.S71200_Rack	Byte	0	17:35:28.973	Good
amalSiemens.S71200_Slot	Byte	1	17:35:28.973	Good
amalSiemens.S71200_CurrentPDUSize	Word	240	17:35:28.973	Good
amalSiemens.S71200.DataRoom	Word	1	17:35:28.988	Good

Item ID	Data Type	Value	Timestamp	Quality
FauzanSiemens.S71200.Lamp	Boolean	0	17:35:29.088	Good
FauzanSiemens.S71200.Start	Boolean	0	17:35:29.088	Good
FauzanSiemens.S71200.Stop	Boolean	0	17:35:29.088	Good
FauzanSiemens.S71200_Rack	Byte	0	17:35:28.988	Good
FauzanSiemens.S71200_Slot	Byte	1	17:35:28.988	Good
FauzanSiemens.S71200_CurrentPDUSize	Word	240	17:35:28.988	Good
FauzanSiemens.S71200.JumlahPallet	Word	0	17:35:29.088	Good

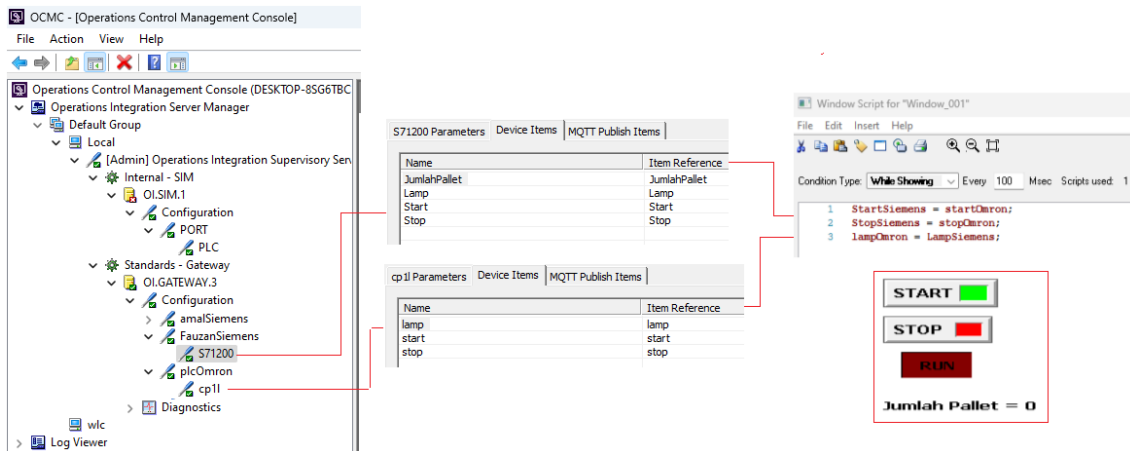
Gambar 4. Pengujian koneksi tag PLC Omron dan tag PLC Siemens ke aplikasi KepServerEx

Dari gambar 4 di atas dapat terlihat bahwa terdapat tiga device PLC yang diuji yakni PLC Omron, PLC Siemens untuk tugas akhir mahasiswa atas nama Andi Ichlasul Amal dan PLC siemens untuk tugas akhir atas nama Muh. Fauzan Sukirman. Masing-masing device PLC telah terkoneksi melalui OPC Client ke OPC server dengan aplikasi KepServerEx dengan kualitas data Good.

Selanjutnya untuk melakukan integrasi sistem antar PLC Omron dan PLC Siemens dapat digunakan dua cara yakni integrasi pada sisi protokol dengan menggunakan fitur advanced tags pada aplikasi KepServerEx atau integrasi pada sisi HMI dengan menggunakan fitur Script pada aplikasi Aveva Intouch HMI.



Gambar 5. integrasi pada sisi protokol dengan menggunakan fitur advanced tags



Gambar 6. integrasi pada sisi HMI dengan menggunakan fitur Script pada aplikasi Aveva

Pada gambar 5 dan gambar 6 di atas, integrasi sistem dilakukan pada tiga buah tag yakni Start, Stop dan Lamp dimana ketiga tag tersebut merupakan device tombol dan lampu pada Modul I/O Trainer yang terhubung ke PLC Omron. Device tersebut dapat mengontrol sistem pada virtual plant factory I/O yang terhubung ke PLC Siemens.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan analisis yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan bahwa Integrasi Sistem menggunakan PLC Siemens S71200 dan PLC OMRON CP1L-L20DR-A Berbasis Ethernet dan KepServerEx telah berhasil dikembangkan baik dari sisi protokol dengan menggunakan fitur advanced tags pada aplikasi KepServerEx maupun dari sisi HMI menggunakan fitur Script pada aplikasi Aveva Intouch HMI. Hasil pengujian parsial dari sisi jaringan dan kualitas tag opc telah terkoneksi 100% dengan kualitas data Good. hasil pengujian terintegrasi baik dari sisi protokol maupun dari sisi HMI juga telah terintegrasi antara Device pada PLC Omron ke Factory I/O ke PLC Siemens.

Referensi

- [1] Lutfi and S. Buwarda, "Development of DCS SCADA teaching module on a PID based Water Level Control case using Labview and Factory I/O," *Inspiration: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 12, no. 2, pp. 89-96, 31 December 2022.
- [2] Wahidah, Lutfi and A. Sudirman, "Pengembangan Modul Trainer PLC Siemens S7-1200 pada Kasus Sortir Station Berbasis Factory I/O," in *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri IX 2022*, Makassar, 2022.
- [3] Al Mahdali, Lutfi and A. I. Amal, "Analisis Warehouse Storage Otomatis Berbasis Siemens S71200 dan Factory I/O," *JITSA (Jurnal Industri & Teknologi Samawa)*, vol. 5, no. 2, pp. 96-101, 2024.
- [4] M. F. Azis, Lutfi and M. S. Amiruddin, "Development of DCS SCADA Module for Factory I/O Pick and Place XYZ Case Based on Siemens S7-1200 PLC and HMI Excel Link," *INTEK Jurnal Penelitian*, pp. 7-12, 2024.
- [5] Lutfi, M. F. Azis and M. Yusuf, *Modul Praktikum DCS dan SCADA*, Makassar: Laboratorium Kontrol dan Otomasi Program Studi Otomasi Sistem Permesinan Politeknik ATI Makassar, 2023.
- [6] A. I. Amal, "Tugas Akhir: Rancang Bangun Pembelajaran DCS dan SCADA pada Kasus Automated Warehouse Storage System Berbasis PLC Omron dan Siemens," Politeknik ATI Makassar, Makassar, 2023.
- [7] M. F. Sukirman, "Tugas Akhir: Rancang Bangun Modul DCS dan SCADA untuk Interkoneksi PLC Multi Vendor pada Studi Kasus Robot Palletizing System," Politeknik ATI Makassar, Makassar, 2023.