

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabang ilmu mekatronika dan robotika merupakan cabang ilmu yang relatif baru serta menciptakan permintaan besar terhadap fleksibilitas komunikasi antarperangkat khususnya dalam dunia industri (Marosan et al., 2020). Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi mengakibatkan dampak besar pada dunia industri. Selain berdampak pada industri, perkembangan ini juga berdampak pada semua aspek teknologi yang dikenal dengan semakin menyusutnya batas antara dunia fisik dan dunia digital. Hal ini memicu adanya *trend* baru dalam dunia industri seperti *Cyber-Physical Systems* (CPS), *Internet of Things* (IoT), Industri 4.0, dan *Smart Grid* (Pérez et al., 2019).

Konsep Industri 4.0 akan menciptakan kebutuhan fleksibilitas yang tinggi khususnya pada perangkat yang digunakan untuk keperluan produksi. Perangkat-perangkat kontrol pada dunia industri seperti PLC dituntut untuk dapat berkomunikasi, baik dengan perangkat kontrol sejenisnya ataupun perangkat lain seperti mikrokontroler (Mageshkumar et al., 2020).

Untuk otomasi dan monitoring peralatan industri, *Programable Logic Control* (PLC) tidak akan lepas dari peranannya sebagai perangkat utama dalam industri, karena keandalan dan fleksibilitasnya yang telah terbukti. PLC merupakan perangkat otomasi yang paling banyak digunakan dalam dunia industri. Sedangkan untuk perangkat *open source*, Raspberry Pi, Arduino, atau Phiget. Salah satu perangkat yang banyak dikenal adalah Arduino. Sebuah *chip* yang didasarkan pada

Microcontroller Atmega. Dalam hal penggunaan dalam penelitian dan pengembangan, Arduino adalah perangkat yang banyak digunakan karena keampuannya dalam mengembangkan dan membuat berbagai aplikasi di bidang otomasi industri dan akuisisi data, telah terbukti bahwa pemrograman dan konfigurasi pada Arduino mudah dan fleksibel (Marosan et al., 2020).

Pada Januari 2020, perusahaan Arduino merilis varian terbaru dari Arduino, yaitu Arduino Portenta H7. Perangkat mikrokontroler ini didesain untuk keperluan sistem dengan kebutuhan performa tinggi seperti *machine learning* atau kebutuhan industri (Pino et al., 2022). Selain itu, harga yang lebih murah dengan efisiensi yang cukup tinggi menjadi pertimbangan dalam penggunaan Arduino dalam bidang industri (Ananda et al., 2023).

Namun, meskipun potensi integrasi antara PLC dan Arduino sebagai mikrokontroler sangat menjanjikan, masih banyak tantangan yang perlu diatasi, salah satunya adalah perbedaan protokol komunikasi dari kedua perangkat kontrol tersebut. Umumnya, mikrokontroler menggunakan protokol komunikasi seperti UART, I2C atau SPI. Sementara PLC menggunakan protokol komunikasi khusus seperti Modbus. Perbedaan protokol komunikasi tersebut dapat menyebabkan sulitnya kedua perangkat untuk saling memahami dan bertukar data (Ruwahida et al., 2023).

Untuk mengatasi tantangan tersebut, salah satu solusi yang dapat dipertimbangkan adalah dengan memanfaatkan protokol Modbus. Protokol ini merupakan standar komunikasi industri secara *de facto* sejak tahun 1979 dan pada perjalanannya, modbus terus berkembang seiring dengan pembaharuan metode

komunikasi yang muncul di industri (Chandra, 2016). Salah satu bentuk pengembangan dari protokol ini adalah dapat diaksesnya Modbus melalui jaringan TCP/IP pada port 502 (Fauzy Kusuma et al., 2024). Oleh karena itu diperlukan penelitian yang mendalam untuk mengetahui bagaimana kinerja Protokol Modbus TCP pada mikrokontroler dan implementasinya supaya dapat berkomunikasi secara akurat dengan PLC.

Penelitian ini penting dan diharapkan dapat memberikan wawasan mendalam mengenai kemungkinan pengembangan sistem otomasi industri yang lebih canggih dengan memanfaatkan kelebihan yang ditawarkan oleh PLC dan Arduino sebagai mikrokontroler. Selain itu, penelitian ini juga akan memberikan pemahaman mengenai implementasi Protokol Modbus pada PLC untuk dapat berkomunikasi dengan Arduino menggunakan media nirkabel. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi kontribusi terhadap pengembangan teknologi otomasi industri.

Fokus penelitian ini ada pada analisis komunikasi data antara PLC dan Arduino Portenta, sebuah perangkat Arduino. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi integrasi yang optimal antara PLC dan Arduino Portenta dalam konteks otomasi industri. Berdasarkan latar belakang sebelumnya, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“KOMUNIKASI DATA ANTARA PLC OMRON CP1L-E DAN ARDUINO PORTENTA H7 MENGGUNAKAN PROTOKOL MODBUS TCP”**.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana Protokol Modbus TCP menjembatani komunikasi data antara PLC dengan Arduino Portenta H7 ?
2. Bagaimana kinerja komunikasi data antara PLC dan Arduino Portenta H7 dengan Protokol Modbus TCP ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini memiliki beberapa tujuan diantaranya :

1. Mengimplementasikan Protokol Modbus TCP untuk menjembatani komunikasi data antara PLC dan Arduino Portenta H7.
2. Menganalisis kinerja komunikasi data antara PLC dan Arduino Portenta H7 dengan Protokol Modbus TCP.

1.4 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini diperoleh manfaat sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan meningkatkan pemahaman dan pengetahuan tentang komunikasi PLC dengan Arduino Portenta H7 menggunakan Protokol Modbus TCP melalui media *WiFi*.
2. Penelitian ini diharapkan memberi kontribusi kepada para praktisi dan akademisi untuk dapat memberikan paduan dan menjadi pertimbangan dalam memilih metode komunikasi khususnya komunikasi antara PLC dan Arduino.

3. Mendukung konsep industri 4.0 dengan meningkatkan konektivitas dan integrasi data pada seluruh sistem produksi. Memungkinkan penerapan teknologi terkini untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasional.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini terbatas pada penggunaan sistem protokol komunikasi Modbus TCP sebagai *platform* utama.
2. Penelitian ini difokuskan pada komunikasi antara PLC Omron CP1L-E dengan Arduino Portenta H7 dengan protokol Modbus TCP melalui jaringan internet.
3. PLC CP1L-E diatur sebagai *Server* dan Arduino Portenta diatur sebagai *Client* pada sistem komunikasi ini.
4. Penelitian ini hanya terbatas pada penggunaan Protokol Modbus TCP dengan satu *Server* dan satu *Client*.