

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini penulis akan menjelaskan tentang beberapa sistem yang akan dibuat pada tugas akhir ini antara lain mengenai sistem yang pernah dibuat. Selain itu juga mengenai teori penunjang apa saja yang akan digunakan dalam tugas akhir ini.

2.1. Tinjauan Sistem yang Pernah Dibuat

Pada bagian ini penulis akan menjelaskan beberapa sistem komunikasi antara PLC dengan *mobile device* yang sudah pernah ada.

2.1.1. Perancangan Sistem Komunikasi PLC dengan Raspberry Pi Via Protokol Modbus

Dari sistem yang sudah pernah dibuat mengenai komunikasi Raspberry Pi B 3+ dengan PLC SIEMENS S7-200 menggunakan protokol Modbus RTU sebagai media komunikasi. Untuk pengujian *baudrate* 9600 bps, 19200 bps, 38400 bps, 57600 bps, dan 115200 bps menghasilkan rata-rata waktu tertinggi 0,0009336 *second*. Pada waktu proses pencarian *device*, rata-rata waktu terendah 0,025 *second* pada proses pembacaan data memori dan *input/output* dan rata-rata waktu tertinggi untuk proses penulisan data pada Raspberry Pi yaitu 2,16475 *second*. Untuk hasil pengujian banyak data memori dan *input/output* yang dibaca oleh Raspberry Pi menghasilkan rata-rata tertinggi 0,02653 *second* pada proses pembacaan data memori dan *input/output* dan pada proses pengiriman data ke ANTARES menghasilkan rata-rata tertinggi 0,5221 *second*. Untuk pengujian keseluruhan sistem tidak terdapat *error* pada proses pengiriman data, data 100% terbaca oleh Raspberry Pi. (Amaliawati et al., 2020)

2.1.2. Pengembangan Model Publik Monitoring Sistem Menggunakan Raspberry Pi

Untuk sistem *monitoring* pada *mobile device* dengan memanfaatkan Raspberry Pi yang sudah pernah dibuat oleh Bambang Yuwono, Simon Pulung Nugroho, Heriyanto Heriyanto. Dengan memanfaatkan Raspberry Pi sebagai komputer papan tunggal (*single-board computer*) atau SBC berukuran kartu kredit. Raspberry Pi telah dilengkapi dengan semua fungsi layaknya sebuah komputer lengkap, menggunakan SoC (*System-on-a-chip*) ARM yang dikemas dan terintegrasi pada PCB. CCTV merupakan salah satu perangkat yang diharapkan dapat menekan angka kriminalitas di tempat umum. Namun kendala biaya pemasangan yang tinggi (baik listrik maupun jaringan) dan keterbatasan mobilitas penempatan alat membuat penggunaan

perangkat belum maksimal. Studi ini menawarkan solusi alternatif untuk memperbaiki masalah di atas. Pengembangan Prototipe Sistem *Monitoring* Publik Menggunakan Raspberry Pi merupakan sub kajian awal dari *grand research Intelligent Application Integration Public Monitoring System*. *Output* yang akan dicapai adalah membangun sebuah perangkat sistem *monitoring* yang memiliki desain mobilitas yang dapat ditempatkan di berbagai tempat. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan wacana pemanfaatan Raspberry Pi untuk membangun sistem *monitoring* yang murah dan hemat daya yang mendukung program pemerintah. (Yuwono et al., 2015)

2.2. Teori Penunjang

Pada bagian ini penulis akan menjelaskan komponen apa saja yang digunakan dalam proses tugas akhir ini.

2.2.1. Sistem Lift dan Software E-Link

Pada subbab ini penulis akan menjelaskan mengenai *software* E-link yang sudah ada pada lift KONE. Pada tugas akhir ini penulis ingin membuat sistem *monitoring* status lift dikarenakan sudah pernah melihat sistem E-link di KONE. Kekurangan dari sistem yang sudah ada sistem tersebut tidak dapat dilakukan *monitoring* melalui *web browser*. Oleh karena itu penulis ingin membuat sebuah *gateway* yang dapat langsung menampilkan status pada lift tersebut di *web browser*.

Pada Gambar 2.1 merupakan tampilan dari E-link KONE. Pada tampilan tersebut terlihat bahwa *operator* dapat mengetahui status lift tersebut apakah normal atau gempa atau kebakaran. Selain itu juga dapat menampilkan posisi lift ada di lantai berapa. Terakhir sistem E-link juga bisa menampilkan dari berat sangkar atau kapasitas sangkar sekarang berapa.

Pada sistem yang sudah ada ini cukup bagus tetapi memiliki kekurangan tidak dapat ditampilkan melalui *web browser*, oleh karena itu penulis akan membuat sebuah *gateway* yang dapat menampilkan status pada lift tersebut di *web browser*.



Gambar 2.1. E-link KONE.

2.2.2. PLC Modicon M221

PLC (*Programmable Logic Controller*) adalah sebuah *Industrial* komputer yang dapat mengatur *device* seperti *limit switch*, *sensor proximity*, dan lainnya. PLC tercipta karena kebutuhan industri untuk mengganti elektromagnetik *relay*, *mechanical timer*, dan *counter*. PLC telah didesain sedemikian rupa sehingga dapat bekerja dalam kondisi industri dengan aman. Layaknya sebuah komputer, PLC dapat diprogram sesuai kebutuhan industri sehingga memberikan fleksibilitas lebih. Hal-hal tersebut menyebabkan PLC banyak digunakan sebagai alat kendali utama pada industri. (Amaliawati et al., 2020).

Pada Gambar 2.2 dan Gambar 2.3 merupakan PLC yang akan digunakan oleh penulis. Ada 2 tipe yaitu yang pertama TM221ME16T dan juga TM221CE16R. Berikut ini merupakan bentuk fisik dari PLC modicon TM221ME16T dan TM221CE16R.



Gambar 2.2. PLC Modicon TM221ME16T.

Sumber: (TM221ME16T - Controller M221 16 IO Transistor PNP Ethernet | Schneider Electric Indonesia, n.d.) Retrieved Mei 24, 2022, From <https://www.se.com/id/en/product/TM221ME16T/controller-m221-16-io-transistor-pnp-ethernet/>



Gambar 2.3. PLC Modicon TM221CE16R

Sumber: (TM221CE16R - Controller M221 16 IO Relay Ethernet | Schneider Electric Indonesia, n.d.) Retrieved May 24, 2022, From <https://www.se.com/id/en/product/TM221CE16R/controller-m221-16-io-relay-ethernet/>

PLC modicon TM221ME16T ini memiliki jumlah 8 *input* digital, 2 *input* analog, dan 8 *output* digital. Lalu untuk PLC modicon TM221CE16R memiliki jumlah 9 *input* digital, 4 *input* analog, dan 8 *output* digital. Pemilihan PLC modicon tersebut disesuaikan dengan kebutuhan I/O supaya dapat mensimulasikan 2 lift masing-masing sangkar 6 lantai. Selain itu juga PLC tersebut cukup mudah dalam pemrogramannya yaitu dengan menggunakan Machine Expert Basic Oleh karena itu penulis menggunakan PLC Modicon M221 ini.

2.2.3. Raspberry Pi 4B

Raspberry Pi 4B adalah komputer berukuran kartu kredit yang dihubungkan ke *monitor* komputer atau TV, dan menggunakan *keyboard* dan *mouse standar*. Perangkat ini mampu melakukan semua yang diharapkan dari komputer desktop, mulai dari menjelajah internet dan memutar video definisi tinggi, hingga membuat *spreadsheet*, pemrosesan kata, dan bermain game. Raspberry Pi 4B memiliki 4 *port* USB yang dapat digunakan untuk terhubung ke perangkat lain. Meskipun tidak secepat Komputer Desktop pada umumnya, adanya konektivitas WiFi membuat Raspberry Pi 4B dapat digunakan pada proyek IoT berskala kecil maupun besar. Selain itu juga bahasa pemrograman pada Raspberry Pi 4B bisa menggunakan bahasa Python. (Amaliawati et al., 2020)

Pada Gambar 2.4 merupakan modul Raspberry Pi yang digunakan oleh penulis untuk menjalankan tugas akhir ini. Pada Raspberry Pi 4B ini sudah dilengkapi oleh *port ethernet* yang dapat memudahkan penulis untuk dapat menggunakannya.

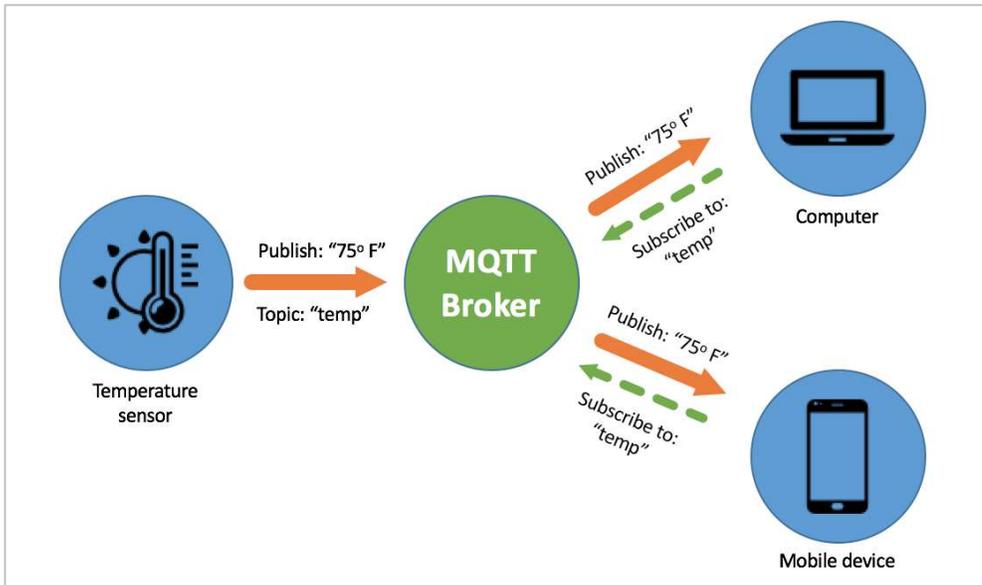


Gambar 2.4. Raspberry Pi 4B.

2.2.4. MQTT

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) merupakan sebuah protokol yang berjalan diatas stack TCP/IP dan dirancang khusus untuk *machine to machine* yang tidak memiliki alamat khusus seperti halnya sebuah arduino, Raspberry Pi 4B atau *device* lain yang tidak memiliki alamat khusus. Sistem kerja MQTT yaitu menerapkan *Publish* dan *Subscribe* data. Untuk penerapannya, sebuah *mobile device* akan terhubung pada sebuah *broker* dan mempunyai suatu *Topic* tertentu. (Mengenal MQTT Protokol Untuk IOT, n.d.)

Pada Gambar 2.5 merupakan cara kerja MQTT. Pertama sensor akan melakukan *publish* nilai dari suhu pada suatu ruangan. Lalu diterima oleh MQTT *broker*. Selanjutnya akan dapat di *subscribe* oleh client. Pada Gambar 2.5 yang merupakan *client* yaitu *computer* dan juga *mobile device*. Pada MQTT yang perlu diperhatikan yaitu penggunaan *topic*. *Topic* pada sensor tidak boleh sama dikarenakan setiap *topic* merupakan alamat dari sebuah sensor tersebut.

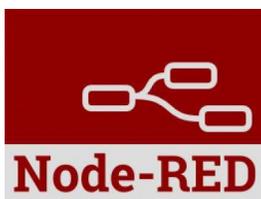


Gambar 2.5. Cara kerja MQTT.

2.2.5. NodeRed

NodeRED adalah suatu alat pemrograman untuk menghubungkan perangkat-perangkat keras, API, dan layanan *online* dengan cara yang baru dan menarik. NodeRED memberikan editor berbasis *browser* yang yang dapat ditampilkan pada *mobile device*. *Dashboard* NodeRED yang digunakan untuk membuat user interface pada *mobile device*. NodeRED dapat digunakan dengan Antares, MQTT, dan *platform/protokol* lain. (Node-RED, n.d.)

NodeRed ini akan dijalankan secara lokal oleh penulis untuk dapat berkomunikasi antara Rapperberry Pi dengan PLC yang ada. Yaitu dengan cara memanfaatkan Modbus akan membuat sebuah *gateway* yang dapat menghubungkan antara PLC tersebut dengan Raspberry Pi.



Gambar 2.6. Logo NodeRed

Sumber: (Resources : Node-RED, n.d.) Retrieved May 26, 2022, From <https://nodered.org/about/resources/>

2.2.6. NodeRed di *Cloud* (Digital Ocean)

Digital Ocean adalah nama besar dalam dunia server, mereka menyediakan infrastruktur berbasis *cloud* dan bagusnya semua menggunakan SSD jadi kecepatan baca tulisnya jauh lebih cepat dibandingkan dengan *harddisk*. Apalagi dengan fitur *cloud*-nya kita bisa meng-*upgrade* ke paket yang lebih tinggi dengan satu klik, atau kalau sudah tidak perlu tinggal di-*downgrade* lagi. Mudah kan? Digital Ocean sendiri menyediakan beberapa jenis paket *cloud server* yang disebut Droplet, yang paling murah adalah sebesar \$5 per bulan dengan 1 CPU Core, 512MB RAM, 20GB SSD, 1 IPv4 dan *bandwidth* 1 TB per bulan. (Review DigitalOcean: Cloud Server Murah Dengan Fleksibilitas Tinggi • Servernesia, n.d.)

Penulis akan memanfaatkan Digital Ocean untuk menjalankan NodeRed di *cloud*. Peran NodeRed di *cloud* ini berfungsi untuk menerima data menggunakan MQTT *in*, lalu data tersebut akan ditampilkan pada *dashboard* NodeRed dan dapat diakses melalui *web browser*.



Gambar 2.7. Logo Digital Ocean.

Sumber: (Press, n.d.) Retrieved May 26, 2022, From <https://www.digitalocean.com/press>