



**IMPLEMENTASI DATA FORWARDING SERVER DALAM
PENGELOLAAN DATA UGM COCOA TEACHING AND
LEARNING INDUSTRY, BATANG, JAWA TENGAH**

Enas Duhri Kusuma¹, Addin Suwastono¹, Della Yesmin Pebrianto¹

¹Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, UGM
enas@ugm.ac.id*, adyn@ugm.ac.id, delayesmin08@gmail.com

ABSTRAK

UGM Cocoa Teaching and Learning Industry (CTLI) merupakan pabrik milik UGM yang berfokus pada pengolahan biji kakao yang terletak di Kabupaten Batang, Jawa Tengah. Selain itu, CTLI juga memiliki peran sebagai badan riset dan inovasi dengan tujuan menemukan pengetahuan dan terobosan teknologi baru dalam industri kakao. CTLI dalam melakukan pengolahan biji kakao telah menggunakan mesin berteknologi tinggi sehingga data – data pada mesin dapat terekam. Pada awal berdirinya, CTLI berlangganan layanan Mindsphere dari Siemens untuk melakukan pengumpulan dan manajemen data sehingga data dapat tersimpan dengan baik pada database pabrik. Tetapi saat ini, CTLI memberhentikan langganan Mindsphere sehingga data produksi tidak dapat tersimpan ke dalam *database*. Dalam rangka mengatasi masalah tersebut, digunakanlah protokol komunikasi OPC UA untuk mendapatkan data dari sistem pabrik dan meneruskan data tersebut menggunakan Node-RED yang kemudian disimpan ke dalam *database* pabrik. *Database* ini bersifat lokal yang tersimpan di PC CTLI sehingga untuk mengakses dari jarak jauh dapat dilakukan menggunakan Anydesk. Data yang telah tersimpan dalam database dapat digunakan untuk melakukan pengembangan maupun optimalisasi operasional CTLI di kemudian hari.

Kata Kunci : CTLI, OPC UA, Node-RED, IoT

ABSTRACT

UGM Cocoa Teaching and Learning Industry (CTLI) is a factory owned by UGM that focuses on processing cocoa beans, located in Batang Regency, Central Java. Apart from that, CTLI also has a role as a research and innovation institution with the aim of finding new knowledge and technological breakthroughs in the cocoa industry. In processing cocoa beans, CTLI uses high-tech machines so that the data on the machine can be recorded. At its inception, CTLI subscribed to the Mindsphere service from Siemens to collect and manage data so that data could be stored properly in the factory database. But currently, CTLI has stopped the Mindsphere subscription so that production data cannot be saved into the database. In order to overcome this problem, the OPC UA communication protocol was used to obtain data from the factory system and forward the data using Node-RED which was then stored in the factory database. This database is local and stored on the CTLI PC so that accessing it remotely can be done using Anydesk. Data that has been stored in the database can be used to develop and optimize CTLI operations in the future.

Keywords: CTLI, OPC UA, Node-RED, IoT



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

1. Pendahuluan

UGM Cocoa Teaching and Learning Industry merupakan pabrik milik UGM yang berfokus pada pengolahan biji kakao menjadi produk seperti *Cocoa Mass*, *Cocoa Butter*, dan *Cocoa Powder*. CTLI juga memiliki tujuan sebagai lembaga riset dan inovasi untuk melakukan pengembangan ilmu pengetahuan di industri kakao. CTLI dalam melakukan pengolahan biji kakao telah didukung dengan mesin berteknologi tinggi dimana operasional mesin dapat berjalan secara otomatis dan data sensor seperti temperatur, tekanan, hingga level ketinggian dalam silo dapat terekam secara *real time*.

Pada mulanya, CTLI berlangganan layanan Mindsphere dari Siemens sehingga data sensor dapat tersimpan dengan baik dalam database. Mindsphere adalah layanan *industrial IoT solutions* yang dikembangkan oleh Siemens yang berfokus pada penyimpanan data operasional dalam suatu industri[1]. Tetapi saat ini, CTLI memberhentikan langganan Mindsphere yang menyebabkan data IoT sensor tidak dapat tersimpan ke dalam database. Data IoT merupakan data dari sensor mesin, dimana data ini menunjukkan kondisi sensor. Data IoT sangat penting untuk diamati, salah satunya untuk menentukan jadwal *maintenance* suatu mesin[2].

Dalam rangka mengatasi permasalahan tersebut, terdapat solusi dengan memanfaatkan protokol komunikasi OPC UA yang sebelumnya telah ada pada sistem pabrik. OPC UA merupakan *Unified Architecture* OPC yaitu standar baru dari organisasi OPC yang menyediakan interoperabilitas dalam mengotomasi proses secara lebih sederhana sehingga cocok digunakan dalam industri dengan entitas dan aktivitas yang bervariasi. Konektivitas pada industri menjadi lebih sederhana dengan mengintegrasikan seluruh perangkat, sistem,

dan aplikasi terotomasi menggunakan platform yang standar dan independen[3].

Data Forwarding Server dibangun menggunakan bantuan Node-RED dimana akan mengambil data sensor yang kemudian diteruskan ke *database* lokal pabrik. Node-RED merupakan *visual programming language tool* yang dapat menghubungkan berbagai perangkat sehingga membentuk suatu sistem IoT [4]. Node-RED berbasis Node.js dan bersifat *open source* yang diciptakan IBM Emerging Technology [5]. Platform ini dirancang agar dapat menggabungkan antar *hardware*, *online service*, dan API sehingga sangat efektif diterapkan pada pengembangan sistem IoT dimana mampu melakukan fungsi akuisisi data, *monitoring*, dan analisis[6]. Pada platform ini juga dirancang agar dapat melakukan integrasi antar perangkat dan antarlayanan sehingga dapat mempermudah pekerjaan tanpa perlu software atau platform tambahan lagi[7].

Pada *local database* dirancang menggunakan sistem manajemen *database* MySQL. MySQL merupakan sistem manajemen *database Structured Query Language* (SQL) yang bersifat *open source* dan salah satu *database* yang paling populer di dunia[8]. MySQL bekerja dengan struktur dasar *client-server*. *Client* melakukan *request* dari *user interface* pengguna dan *feedback* akan dikeluarkan oleh *server*. Berbagai macam data dapat disimpan oleh database ini, seperti *float*, *integer*, *date*, *char*, *text*, *timestamp*, *double*, *string*, dan sebagainya. Oleh karena itu, data yang bersifat *time series* dapat ditangani dengan mudah[9].

Database ini bersifat lokal yang tersimpan di Mini PC CTLI sehingga untuk mengakses dari jarak jauh dapat dilakukan menggunakan *software* Anydesk. AnyDesk merupakan perangkat lunak yang menyediakan layanan

untuk melakukan akses jarak jauh dengan perangkat lain. Perangkat dapat saling terkoneksi dengan mengisikan *password* sebagai keamanannya atau sering disebut *unattended access*[10].

2. Metode Penelitian

Kegiatan ini dilaksanakan secara bertahap mulai Agustus 2023 hingga Desember 2023. Kegiatan ini secara garis besar dibagi menjadi 3 tahapan utama sebagai berikut.

a. Observasi

Kegiatan observasi dilakukan langsung di CTLI Batang pada tanggal 29 Agustus 2023. Pada tahap ini, pihak pabrik menjelaskan secara rinci terkait permasalahan tidak tersimpannya data IoT yang kemudian dilanjutkan dengan pengamatan dan pendataan sensor – sensor yang ada di sistem pabrik. Berdasarkan pendataan yang telah dilakukan didapatkan total 51 sensor yang akan dilakukan *data forwarding*.

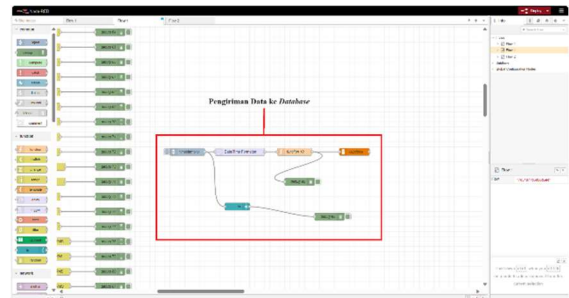
b. Desain *Data Forwarding Server*

Desain sistem *Data Forwarding Server* dilakukan di DTETI FT UGM pada September 2023 hingga Oktober 2023. Pada tahap ini sistem dirancang pada Mini PC yang nantinya akan diletakan di CTLI. Mini PC diatur menggunakan OS Ubuntu agar dapat berjalan secara optimal dan efisien. Kemudian dilakukan penginstalan dan konfigurasi Node-RED, MySQL dan Anydesk pada Mini PC.



Gambar 1. Flow Node-RED bagian 1

Timestamp pada flow Node-RED diatas difungsikan sebagai pengatur waktu pencuplikan data. Kemudian dilakukan koneksi ke OPC UA Server pabrik.



Gambar 2. Flow Node-RED bagian 2

Apabila koneksi dengan OPC UA Server berhasil maka data akan diteruskan dan disimpan ke *database*.

c. *Deploy Sistem*

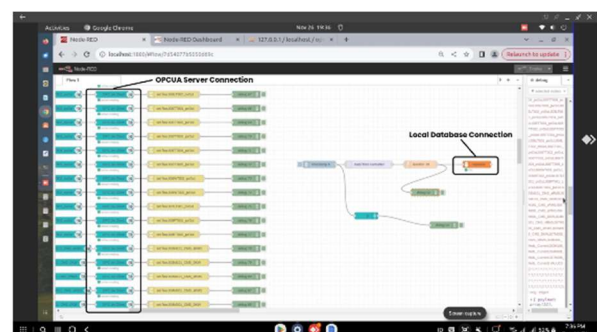
Pada tahap terakhir ini dilaksanakan pada 9 November 2023 di CTLI Batang. Pada tahap ini, Mini PC yang telah terkonfigurasi sebelumnya dilakukan proses sinkronisasi sehingga dapat terhubung ke jaringan lokal sistem pabrik. Mini PC yang telah terhubung kemudian dilanjutkan dengan pengujian *Data Forwarding Server* dan *remote access* Anydesk.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam rangka memastikan sistem bekerja dengan baik maka dilakukan pengujian *data forwarding server* dan *remote access* Anydesk.

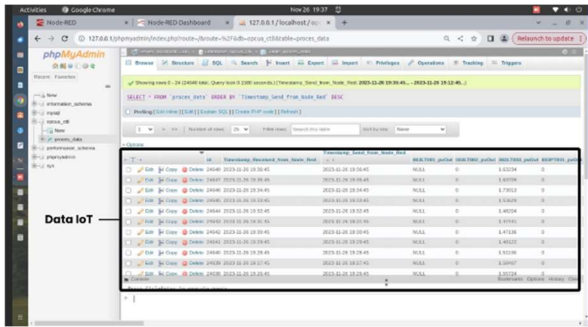
A. Pengujian *Data Forwarding Server*

Pada pengujian *software* dilakukan dengan menjalankan Node-RED, kemudian menampilkan data yang dikirimkan Node-RED ke *database* lokal dan menampilkan grafik *database* yang tersimpan selama 1 minggu.



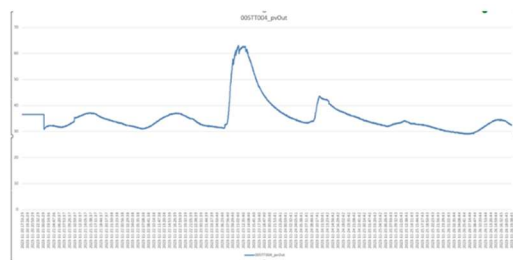
Gambar 3. Koneksi Node Red dengan OPC UA Server dan Local Database

Pada tampilan program Node-RED terlihat jika sistem berhasil melakukan koneksi dengan OPCUA server pabrik. Kemudian data IoT pabrik yang diterima sistem diteruskan ke *database* lokal, pada tampilan terdapat tulisan 'OK' yang mengindikasikan sistem berhasil melakukan koneksi ke *database* lokal.



Gambar 4. Tampilan Data IoT yang Tersimpan pada Database Lokal

Pada Gambar 2 diatas terlihat jika data IoT berhasil tersimpan ke *database* lokal pabrik.



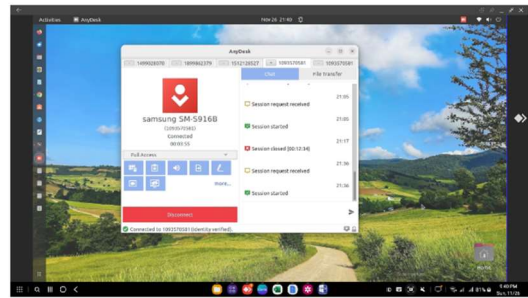
Gambar 5. Grafik Sensor Suhu (005TT004pvOut) selama 7 hari

Dalam rangka memastikan *software* berjalan dengan semestinya kemudian dilakukan visualisasi data sensor suhu dalam kurun waktu 7 hari, 20 November 2023 hingga 26 November 2023. Pada grafik yang didapatkan, terlihat jika sistem telah sukses melakukan tugasnya dalam kurun waktu 7 hari tersebut. Sehingga dapat disimpulkan jika *software* dapat berjalan dengan normal tanpa ada kendala.

B. Pengujian Remote Access Anydesk

Pada pengujian, dilakukan *remote access* menggunakan Anydesk dimana dalam

mengaksesnya memerlukan *remote address* Anydesk mini PC beserta *password*-nya.



Gambar 6. Tampilan Mini PC melalui Anydesk

Pada tampilan di atas terlihat jika *remote access* melalui Anydesk sukses. Pada tampilan Anydesk mini PC tertampil user yang sedang mengaksesnya beserta *log history*. Dengan menggunakan fitur *remote access*, memungkinkan user yang sedang berada di luar lingkungan CTLI untuk dapat mengaksesnya dari jarak jauh.

4. Kesimpulan

Data IoT merupakan salah satu aset penting pada suatu industri yang dapat digunakan sebagai parameter dalam melakukan riset dan inovasi bisnis. Data yang tersimpan saat ini masih bersifat lokal di Mini PC. Maka dari itu, kedepannya dapat dilakukan inovasi dengan melakukan backup data ke hosting sehingga data bersifat *online* dan sebagai antisipasi apabila Mini PC bermasalah. Dengan terselesaikannya permasalahan data IoT, diharapkan data yang telah terkumpul dapat digunakan untuk pengembangan berkelanjutan bisnis CTLI.

5. Daftar Pustaka

[1] Annanth, V. Kishorre, M. Abinash, and Lokavarapu Bhaskara Rao. "Intelligent manufacturing in the context of industry 4.0: A case study of siemens industry." Journal of Physics: Conference Series. Vol. 1969. No. 1. IOP Publishing, 2021.

- [2] A. Jadhav, R. Gaikwad, T. Patekar, S. Dighe, B. Shaikh, and N. S. Patankar, "Predictive Maintenance of Industrial Equipment Using IoT and Machine Learning," in *2023 4th International Conference on Computation, Automation and Knowledge Management (ICCAKM)*, 2023, pp. 1–5
- [3] Ladegourdie, Marc, and Jonathan Kua. "Performance analysis of opc ua for industrial interoperability towards industry 4.0." *IoT 3.4* (2022): 507-525.
- [4] Domínguez, Manuel, et al. "Development of a remote industrial laboratory for automatic control based on Node-RED." *IFAC-PapersOnLine* 53.2 (2020): 17210-17215.
- [5] Macheso, Paul SB, et al. "Industrial Temperature Monitor Based on NodeMCU ESP8266, MQTT and Node-RED." *2021 3rd International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking (ICAC3N)*. IEEE, 2021.
- [6] Ferencz, Katalin, and József Domokos. "Rapid prototyping of IoT applications for the industry." *2020 IEEE international conference on automation, quality and testing, robotics (AQTR)*. IEEE, 2020.
- [7] Nugraha, H., et al. "Temperature Sensor Integration into the Node-RED Platform for Transformer Monitoring." *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 2673. No. 1. IOP Publishing, 2023.
- [8] de Oliveira, Vitor Furlan, et al. "SQL and NoSQL Databases in the Context of Industry 4.0." *Machines* 10.1 (2021): 20.
- [9] Reichardt, Mike, Michael Gundall, and Hans D. Schotten. "Benchmarking the operation times of NoSQL and MySQL databases for Python clients." *IECON 2021–47th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society*. IEEE, 2021.
- [10] Ticona-Zela, Jimmy G., Pablo R. Yanyachi, and Daniel D. Yanyachi. "Remote Laboratory for Learning on Automation of Systems and Control Process with Easy Access and Low-Cost." *2022 IEEE ANDESCON*. IEEE, 2022.