



SIMULASI ALAT PEMBUATAN KOPI DENGAN PENGINTEGRASIAN ARDUINO UNO BERBASIS SCADA: MENINGKATKAN EFISIENSI PADA SISTEM ALAT KOPI

Alifian Rizqy Muhammad¹, Yuliyanto Agung Prabowo²

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya^{1,2}

e-mail: alifianrizqy@gmail.com, yuliyantoap@gmail.com

ABSTRACT

In this modern era, the need for efficiency in serving coffee is increasing. This research aims to design and implement an automatic coffee making device integrated with Arduino and SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) system. This tool is designed to increase efficiency in the coffee making process by utilising microcontroller-based automation and control technology. The working process of the tool involves the use of temperature sensors, water pumps, and servo motors controlled by Arduino to regulate water temperature, coffee grinding time, and raw material flow automatically. In the simulation process, potentiometers and switches are used for the control process.

Keywords: SCADA; Arduino; Automation Technology; Process Control; Efficiency; Automatic Coffee Maker.

ABSTRAK

Dalam era modern ini, kebutuhan akan efisiensi dalam penyajian kopi semakin meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan alat pembuatan kopi otomatis yang terintegrasi dengan Arduino dan sistem SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). Alat ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dalam proses pembuatan kopi dengan memanfaatkan teknologi otomatisasi dan kontrol berbasis mikrokontroler. Proses kerja alat melibatkan penggunaan sensor suhu, pompa air, dan motor servo yang dikendalikan oleh Arduino untuk mengatur suhu air, waktu penggilingan kopi, serta aliran bahan baku secara otomatis. Didalam proses simulasinya digunakan potensiometer dan switch untuk proses pengendaliannya.

Kata kunci: SCADA; Arduino; Teknologi Otomatisasi; Proses Pengendalian; Efisiensi, Alat Pembuat Kopi Otomatis.

Article History

Received: Juli 2025

Reviewed: Juli 2025

Published: Juli 2025

Plagiarism Checker No
235

Prefix DOI :

[10.8734/Kohesi.v1i2.365](https://doi.org/10.8734/Kohesi.v1i2.365)

Copyright : Author
Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

PENDAHULUAN

Kopi merupakan minuman yang sering dinikmati mulai dari anak muda hingga orang tua. Pada umumnya mayoritas penduduk Indonesia menyukai minuman kopi karena memiliki banyak manfaat. Beberapa manfaat yang terdapat pada minuman kopi berupa meningkatkan energi, membantu menurunkan berat badan serta meningkatkan suasana hati. Oleh karena itu, kopi banyak digemari oleh semua kalangan. Kopi merupakan salah satu minuman yang sangat populer di seluruh dunia, dan proses pembuatannya sering kali memerlukan perhatian khusus untuk mencapai cita rasa yang optimal. Dengan mengintegrasikan Arduino dan sistem SCADA, simulasi alat pembuatan kopi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kontrol dalam proses penyeduhan kopi secara otomatis[1].

Sistem kontrol otomatis merupakan sistem pengendalian dimana subjek digantikan oleh suatu alat yang disebut dengan controller. Dimana bertugas untuk menyalakan dan mematikan tidak lagi dikerjakan oleh operator, tetapi atas perintah controller.

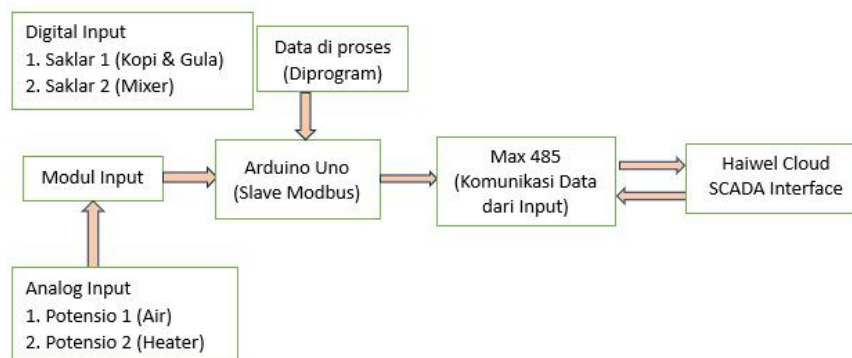
Modbus adalah protokol komunikasi yang umum digunakan dalam sistem otomasi industri, memungkinkan perangkat seperti sensor. Sistem SCADA untuk berkomunikasi secara efektif. Dalam konteks ini, Modbus polling merujuk pada metode di mana perangkat master secara berkala meminta data dari perangkat slave.

Sistem yang dikembangkan dalam proyek ini adalah kontrol dan monitor dalam sistem SCADA berbasis Arduino Uno yang bisa disebut mini SCADA pada proses pembuatan kopi. Untuk menampilkan sistem tersebut dapat dilihat melalui software Haiwell Cloud SCADA saat melakukan *online simulation* dengan menggunakan alat Max 485 dan menggunakan alat USB to RS485 yang digunakan untuk komunikasi data antara perangkat keras dalam proses simulasi ini.

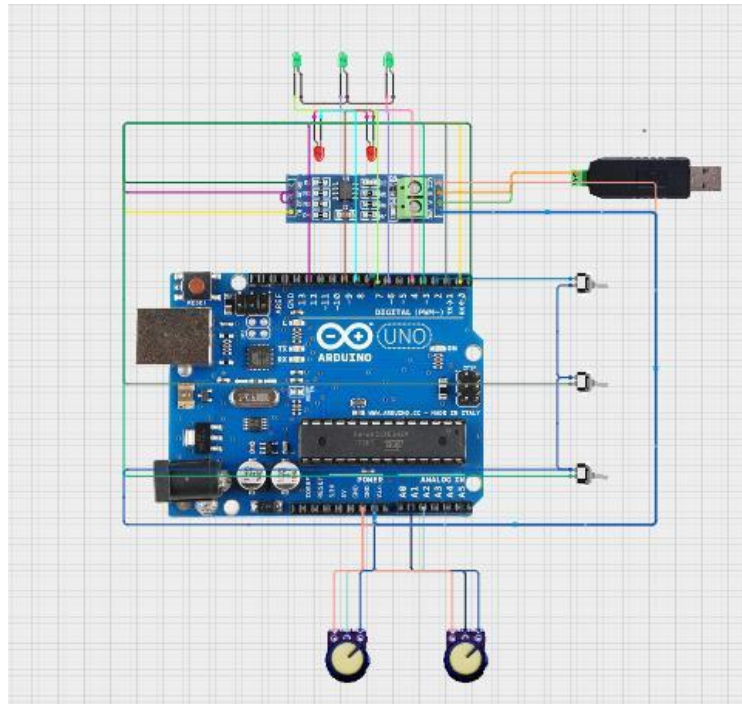
METODE

Metode penelitian merupakan tahap rencana penelitian untuk mengimplementasikan sistem yang dibuat. Dalam melakukan perancangan SCADA menggunakan Arduino Uno software yang harus dipersiapkan yaitu membuat program arduino atau sketch program pada software Arduino IDE (Integrated Development Environment). Setelah program pada arduino telah selesai maka tahap selanjutnya yaitu mengupload program dari PC/laptop ke board microcontroller arduino Uno yang terintegrasi dengan perangkat lunak Haiwell Cloud SCADA menggunakan protokol komunikasi Modbus Polling. Langkah pertama adalah perancangan perangkat keras mulai dari wiring dan pencocokan pada Input atau Output pada program di Arduino IDE.

Perancangan sistem dilakukan dengan memanfaatkan perangkat lunak Haiwell Cloud SCADA, yang memiliki peran sentral dalam integrasi dan visualisasi data. Perangkat lunak ini dirancang untuk menyediakan antarmuka pengguna yang efisien dalam memantau parameter switch dan potensiometer. Konfigurasi perangkat Arduino Uno sebagai slave Modbus dengan Max 485 untuk komunikasi data, memastikan transfer data yang presisi. Data yang diterima ditampilkan secara real-time melalui Haiwell Cloud SCADA tersebut. Untuk memasukkan program pada Arduino Uno diperlukan kabel USB dan Transfer data menggunakan USB to RS485. Berikut Gambar 1 Diagram Blok untuk sistem otomatis pembuatan kopi Otomatis.



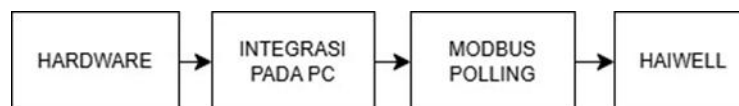
Gambar 1. Diagram blok pada sistem pembuatan kopi otomatis



Gambar 2. Diagram Perancangan Hardware

Pada tahap ini Perancangan hardware pada proyek ini dirancang berdasarkan batasan yang telah ditentukan untuk menyimulasikan sistem pembuatan kopi otomatis dalam skala kecil. Input sensor melibatkan penggunaan potensiometer sebagai simulasi input analog untuk mendeteksi level air dan suhu, serta push button sebagai input digital untuk simulasi sensor berat. Output sistem terdiri dari lampu LED yang merepresentasikan motor pompa, valve (kran), elemen pemanas, dan mixer sebagai aktuator digital. Lingkup sistem dibatasi pada simulasi elektronik tanpa melibatkan air, kopi, atau proses fisik yang nyata. Kontrol manual memungkinkan pengguna untuk menghentikan mixer dengan tombol stop, tanpa fitur otomatisasi tingkat lanjut seperti pengaturan waktu atau kendali berbasis SCADA.

Tahap kedua adalah perancangan perangkat lunak. Diagram blok perangkat lunak Gambar 3, menggambarkan alur data dari perangkat keras, melalui protokol Modbus RTU dan perangkat lunak Modbus Polling, hingga divisualisasikan pada antarmuka Haiwell Cloud SCADA[2]. Untuk membuat Arduino berbasis SCADA diharuskan memasukkan program terlebih dahulu agar agar Arduino Uno yang digunakan bisa tersambung dengan Modbus Polling dan Software Haiwell Cloud SCADA.



Gambar 3. Diagram Blok Software: Proses Integrasi Data dari Perangkat Keras hingga SCADA.

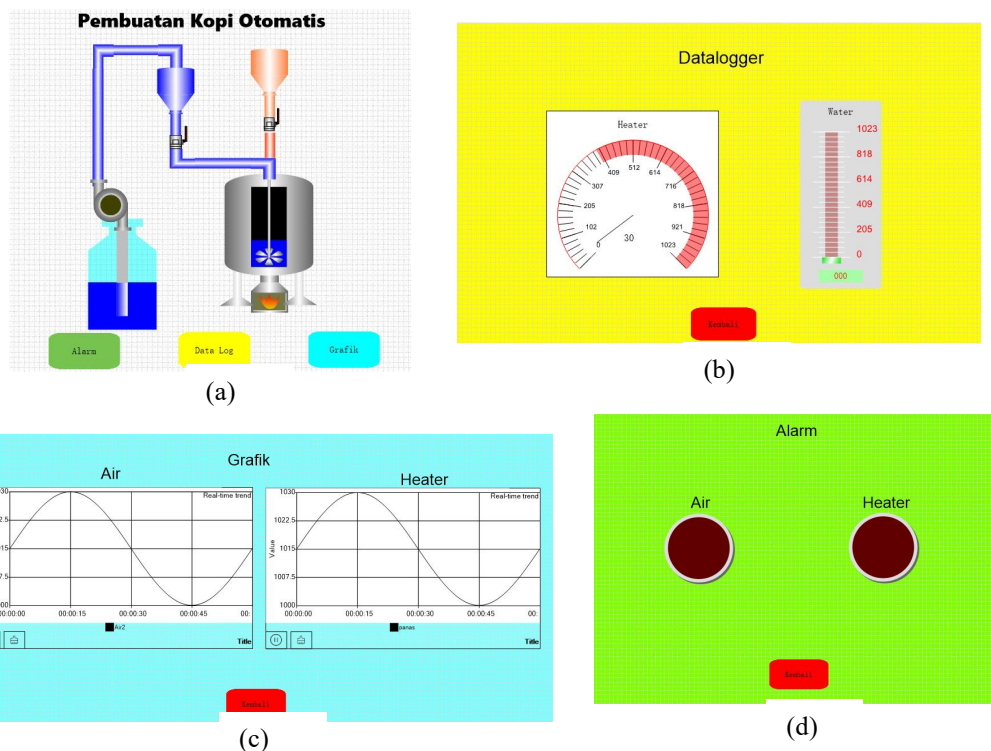
NAMA	ADDRESS REGISTER	JENIS
AIR	0	Analog Input Register
HEATER	1	Analog Input Register
KOPI	2	Digital Input Register
MIXER	3	Digital Input Register

Tabel 1. Address Register & Jenis Register

Pengaturan Komunikasi pada Modbus Sebelum melakukan polling, penting untuk mengatur parameter komunikasi seperti baud rate, parity, dan stop bits. Dengan pengaturan umum adalah 19200 baud rate dengan konfigurasi 8 data bits, even parity, dan 1 stop bit[3].

Dalam praktiknya, software seperti Modbus Poll sering digunakan untuk mensimulasikan komunikasi Modbus. Pengguna dapat mengatur jumlah slave yang akan dipanggil dan panjang register yang akan digunakan[4]. Misalnya, saat menggunakan software simulator Modbus Slave

Desain tampilan pada perangkat lunak Haiwel Cloud SCADA mencakup empat elemen yaitu main display, Datalogger, Alarm, dan grafik real-time. Main display digunakan untuk proses monitoring yang sudah didesain HMI (*Human Main Interface*) pada PC. Datalogger untuk menunjukkan hasil dari pengukuran pada sensor air yang ditunjukkan pada indikator Water dan suhu yang ditunjukkan pada indikator Heater. Alarm digunakan untuk mengindikasikan bahwa air dan suhu telah terpenuhi. Grafik digunakan untuk mengetahui tiap perubahan air dan suhu setiap waktunya.



Gambar 4. a) Tampilan Main Display, b) Tampilan Datalogger, c) Desain Grafik display, d) Tampilan Alarm untuk indikasi Air dan Heater

Untuk mengonfigurasi antara perangkat hardware yang telah terpasang pada Arduino IDE. Dengan menambahkan perangkat eksternal pada Haiwell Cloud SCADA maka kita dapat mengintegrasikannya dengan baik. Berikut gambar 5 yang dimana tabel tersebut untuk memasukkan perangkat-perangkat ke dalam software Haiwell Cloud SCADA agar dapat dilihat atau dimonitoring.

Device properties Add Batch add Delete Online Off Select All Reverse Select							
Register type (All) Data type (All) Group (All) Search							
	Variable name	Register type	Address format	Register address	Address length	Data type	The mode of reading and writing
1	Air	AI(Analog input register)	Decimal	0	1	Integer	Read only
2	Heater	AI(Analog input register)	Decimal	1	1	Integer	Read only
3	Kopi	X(External input relay)	Decimal	2	1	Bool	Read only
4	Mixer	X(External input relay)	Decimal	3	1	Bool	Read only
							Collect frequency

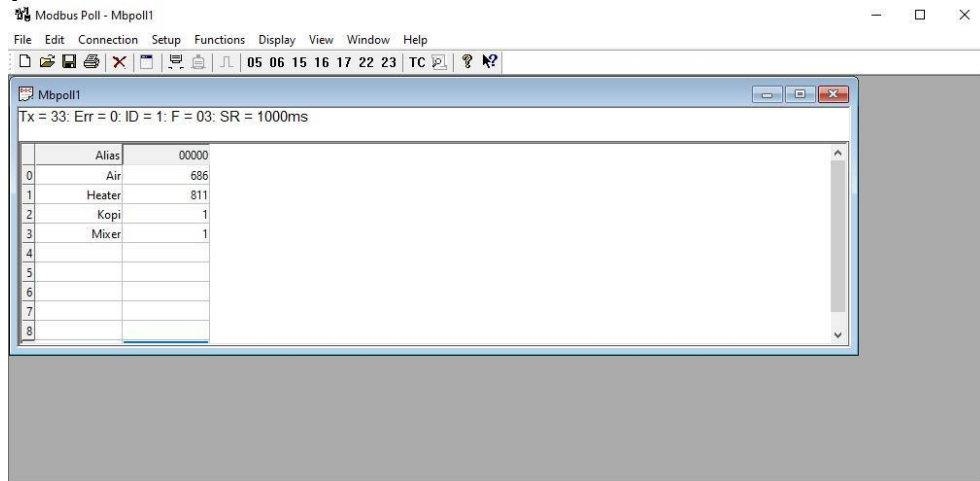
Gambar 5. Konfigurasi Variabel Eksternal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan Data I

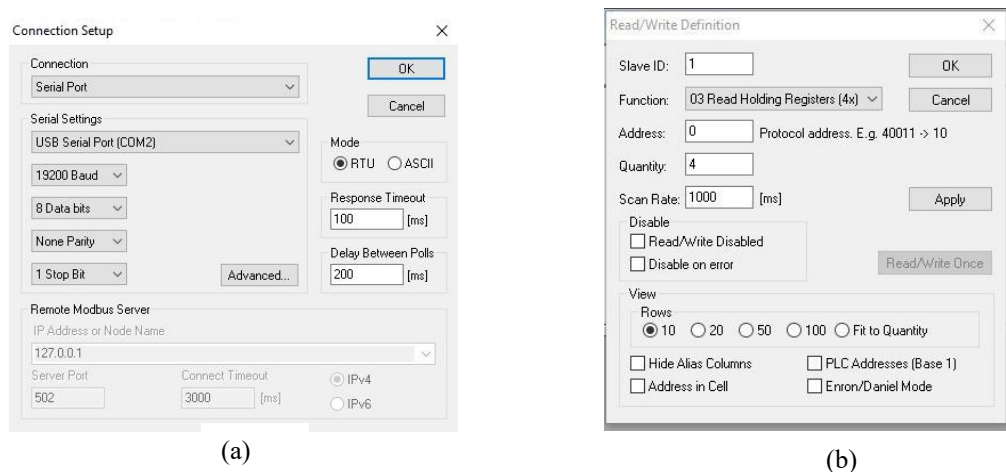
Sistem kontrolling dan monitoring pada arduino uno yang terintegrasi dengan perangkat lunak Haiwel SCADA dan protokol Modbus Polling telah menunjukkan performa yang baik. Pengujian dilakukan dengan memutar potensiometer dan menyalakan switch yang terdapat pada papan PCB yang

telah dibuat sebelumnya. Pada kondisi air mengisi maka dengan cara memutar potensiometer sampai batas yang telah ditentukan, setelah batas yang telah ditentukan tersebut sudah tercapai maka indikator lampu akan menyala membuktikan bahwa air tersebut sudah mencapai sensor yang telah ditentukan. Saat melakukan pemanasan air dilakukan dengan memutar potensiometer sampai batas yang telah ditentukan juga. Selanjutnya switch tersebut di gerakan maka kopi akan masuk untuk switch yang kedua digunakan untuk mixer. Berikut gambar 6 pada Modbus Poll saat semuanya sudah terpenuhi dan kopi sudah siap prosesnya.



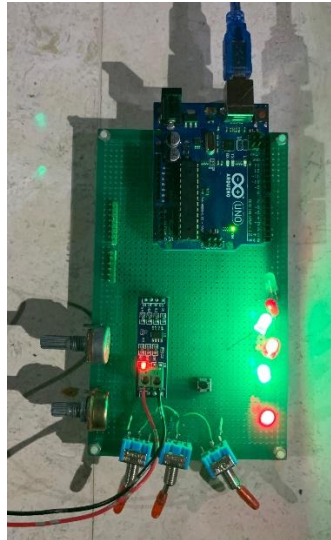
Gambar 6. Tampilan Modbus Poll Ketika berhasil membaca dari sensor

Sebelum menampilkan di software Haiwell Cloud SCADA diperlukan untuk mematikan apakah alat dan program yang sudah dimasukkan sudah benar, dengan menggunakan software Modbus Poll. Modbus Poll ini merupakan salah satu software yang dapat *read data* pada *slave* yang berupa master mengirimkan *query* berupa perintah untuk membaca satu buah data pada alamat yaitu alamat 0,1,2, dan 3. Saat potensiometer diputar dan switch digeser maka, konsentrator sebagai *slave* membaca penekanan tombol tersebut dan mengirimkan data ke master. Data yang dikirim dari *slave* berjumlah enam byte angka heksa desimal yang disebut dengan *Application Data Unit (ADU)*. ADU terdiri dari *slave ID*, *Protocol Data Unit (PDU)* yang terdiri dari *function code* dan data, serta CRC[5]. Saat menentukan *slave ID*, *baud rate* dilakukan dengan program yang telah dimasukkan pada Arduino Uno tersebut. Sehingga saat melakukan pengkoneksian dapat diketahui USB yang diperuntukan untuk RS485 tersebut untuk settingannya disamakan dengan program yang telah dibuat pada Arduino IDE tersebut[6]. Untuk alokasi dari COM RS485 dapat disetel melalui *Device Manager* pada PC. Berikut gambar 7 untuk penyetingan pada Modbus Poll agar dapat dikoneksikan antara perangkat keras dan software berbasis Modbus.



Gambar 7. Settingan untuk *Connection Setup* dan *Read/Write Definition* pada Modbus Poll

Untuk melihat hasil dari Implementasi sistem SCADA pada mesin pembuatan kopi otomatis telah berhasil meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi. Tetapi pada hal ini memiliki keterbatasan yaitu hanya sebatas simulasi saja dan tampilan HMI (*Human Main Interface*) pada software Haiwell Cloud SCADA dapat dilihat pada gambar 8. Gambar 8 merupakan implementasi dari simulasi pembuatan kopi otomatis yang diwakilkan dengan lampu LED yaitu pada kasus ini menggunakan 4 LED saja.



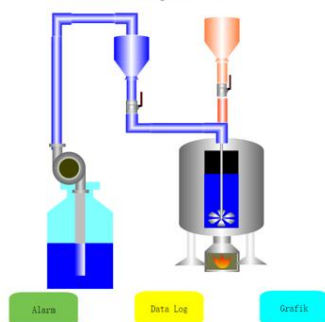
Gambar 8. Perangkat yang diimplementasikan menggunakan Arduino Uno

Pembahasan Data II

Untuk memonitoring pada hasil yang dapat maka menggunakan Haiwell Cloud SCADA. Berdasarkan hasil runtime, alat fisik mampu berfungsi sesuai dengan desain sistem kontrol yang dirancang. Perubahan nilai pada sensor input (seperti level air dan suhu melalui potensio) menghasilkan respon yang sesuai pada aktuator, yang diwakili oleh LED menyala atau mati[7]. Tombol stop pada perangkat fisik juga berfungsi dengan baik untuk menghentikan mixer secara manual, dengan perubahan status langsung tercermin di SCADA. Grafik monitoring menunjukkan respons sistem yang stabil, tanpa gangguan atau keterlambatan, yang membuktikan bahwa logika kontrol dapat diimplementasikan dengan baik pada perangkat fisik maupun visualisasi SCADA. Berikut ini gambar 9 yang merupakan hasil Runtime pada Haiwell Cloud SCADA.

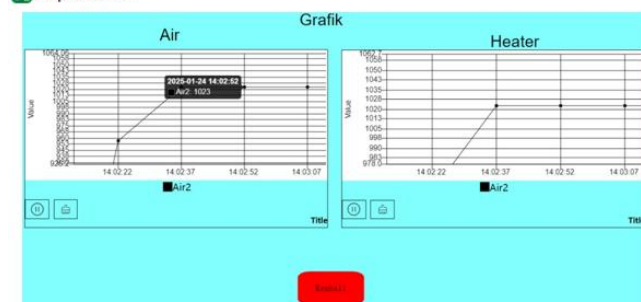
Kopi Otomatis

Pembuatan Kopi Otomatis

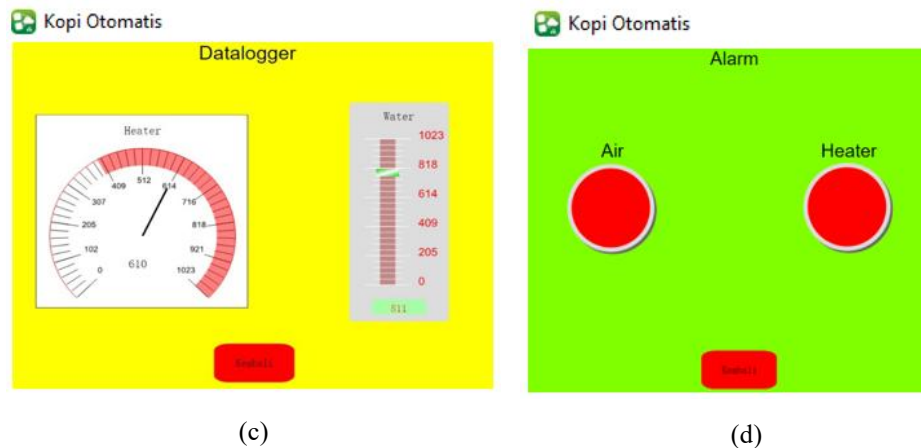


(a)

Kopi Otomatis



(b)



Gambar 9. a) Hasil Runtime Main Display, b) Hasil Runtime Grafik, c) Hasil Runtime Datalogger, d) Hasil runtime pada Alarm.

KESIMPULAN

Pada mesin pembuat kopi otomatis telah membuktikan bahwa teknologi ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan produktifitas dan kualitas produk. Dengan mengembangkan dan meningkatkan sistem ini, diharapkan dapat memberikan manfaat lebih besar bagi industri makanan dan minuman. Berdasarkan penelitian ini, di sarankan untuk menerapkan sistem SCADA pada mesin produksi lainnya untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produk. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan algoritma kontrol yang lebih canggih dan pemanfaatan teknologi untuk mengoptimalkan proses produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rustandi and M. Fahmi Ibrahim, "Simulasi Mesin Pencampur Kopi Otomatis dengan Metode Tuning PID pada LabVIEW Automatic Coffee Mixer Simulator with Tuning PID Methode on LabVIEW," *Telekontran*, vol. 4, no. 2, 2016.
- [2] T. Akhir and A. M. Putra, "Rancang Bangun Mesin Pembuat Kopi Otomatis Berbasis Arduino Atmega 2560 Menggunakan Smartphone," 2019.
- [3] M. R. Al Faris and D. Irawan, "Rancang Bangun Smarthome Berbasis Haiwell Cloud Scada Menggunakan Esp32," *E-Link J. Tek. Elektro dan Inform.*, vol. 19, no. 2, p. 250, 2024, doi: 10.30587/e-link.v19i2.8756.
- [4] A. Rosyid Idris and D. Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, "Pengontrolan I/O Via Komunikasi Modbus Master Dan Modbus Slave Plc Tm221 Berbasis Scada," *Tek. Komput. Jar.*, vol. 5, pp. 79–84, 2020.
- [5] Y. Ristanto and R. Puji Astutik, "Sistem Ketersediaan Slot Parkir Dengan Arduino Nano Berbasis Outseal Studio Dan Haiwell Cloud Scada Parking Slot Availability System Using Arduino Nano Based on Outseal Studio and Haiwell Cloud Scada," vol. 22, no. 4, pp. 937–948, 2023.
- [6] A. Syhari and A. Bintoro, "Monitoring dan Controlling Daya Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor PZEM-004T," *J. Energi Elektr.*, vol. 12, no. 1, p. 43, 2023, doi: 10.29103/jee.v12i1.9836.
- [7] T. Tosin, "Perancangan dan Implementasi Komunikasi RS-485 Menggunakan Protokol Modbus RTU dan Modbus TCP Pada Sistem Pick-By-Light," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 10, no. 1, pp. 85–91, 2021, doi: 10.34010/komputika.v10i1.3557.