

IMPLEMENTASI MODUL KOMUNIKASI *MODBUS SLAVE RTU* OVER RS- 485 BERBASIS MIKROKONTROLER PADA SISTEM KONTROL LEVEL AIR

¹ Ariiq Dzakiy Abdulrahman, ¹ Nanang Roni Wibowo, dan ¹ Slamet Riyadi

¹Teknologi Rekayasa Mekanika, Politeknik Enjineri Indorama, Purwakarta

e-mail: slamet@pei.ac.id -

Abstrak

Penelitian ini membahas tentang pemanfaatan sistem kontrol level air berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan komunikasi *Modbus RTU* dengan Arduino Mega 2560 sebagai slave. Sistem ini dirancang untuk memantau dan mengendalikan level air dalam tangki secara real-time melalui integrasi dengan perangkat lunak *LabVIEW* dan *platform cloud ThingSpeak* pada perangkat *System Control Water Level* yang dibangun. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen, meliputi perancangan mekanik, elektrikal, serta perangkat lunak. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan pembacaan level air dan laju aliran secara stabil, serta dapat diakses dari jarak jauh melalui internet. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat mendukung konsep industri 4.0 dalam hal monitoring dan kontrol berbasis IoT.

Kata kunci: Kontrol level air, IoT, *Modbus RTU*, Arduino Mega 2560, *LabVIEW*, *ThingSpeak*

Abstract

This research discusses the use of an Internet of Things (IoT)- based water-level control system using Modbus RTU communication, with the Arduino Mega 2560 as a slave. This system is designed to monitor and control the tank water level in real time through integration with LabVIEW and the ThingSpeak cloud platform on the built Water Level Control System device. The research was conducted using an experimental method, including mechanical, electrical, and software design. The test results show that the system can reliably read water levels and flow rates and can be accessed remotely via the internet. Thus, this system is expected to support the concept of Industry 4.0 through IoT-based monitoring and control.

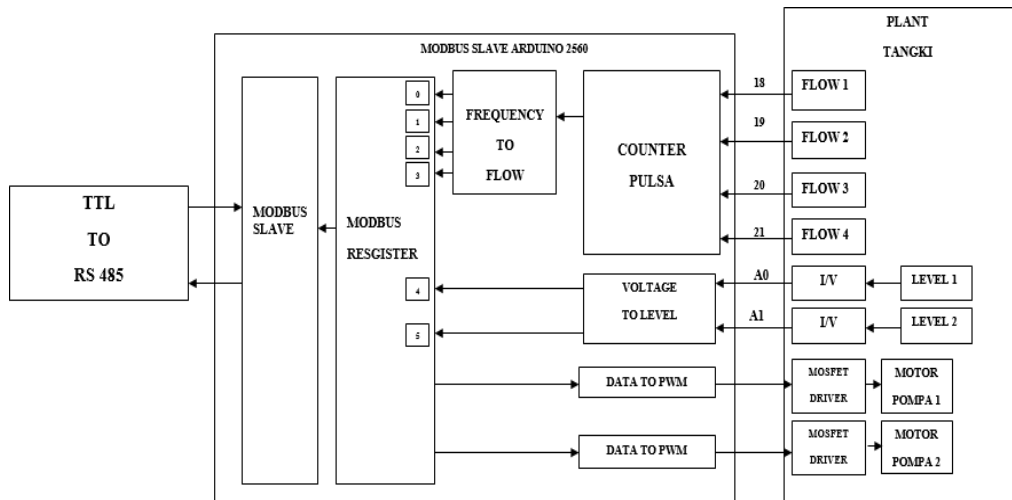
Keywords: Water level control, IoT, *Modbus RTU*, Arduino Mega 2560, *LabVIEW*, *ThingSpeak*.

1. PENDAHULUAN

Penggunaan besaran atau bilangan sangat dibutuhkan dalam pengolahan air untuk kebutuhan boiler. Besaran atau bilangan yang sering dikontrol di antaranya *flow*, *level*, *pressure*, dan *temperature*. Besaran *level* dan *flow* merupakan angka yang mengindikasikan ketersediaan air. Level air menjadi salah satu alternatif untuk menjaga kestabilan air agar tetap stabil pada saat penggunaan. Untuk memudahkan user agar bisa mengontrol jarak jauh, di antaranya menggunakan akses internet agar bisa dikontrol dari mana pun. *Internet of Things (IoT)* menawarkan fleksibilitas dalam melakukan perubahan parameter dan monitoring jarak jauh serta pengumpulan informasi secara real time. Dengan alat ini, dapat lebih mudah diketahui ketinggian air dalam angka penampungan, yang diharapkan akan membantu meminimalisasi pemborosan air. Fokus permasalahan yang ingin dipecahkan adalah pengontrolan debit air agar stabil pada level tertentu saat set point yang diinginkan diatur serta bisa diakses dari jarak jauh.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini didahului dengan perancangan sistem menggunakan komponen utama, yaitu Arduino Mega 2560 sebagai kontroler, motor pompa sebagai aktuator, sensor level, flow sensor, modul RS-485 to ttl, buck converter, power supply 12 dan 24 volt.



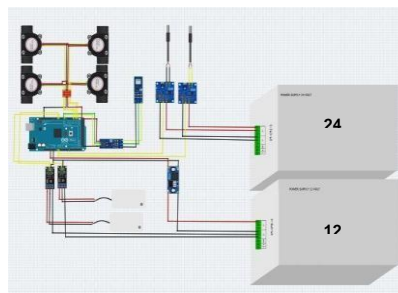
Gambar 1. Block diagram system

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan mekanik kontrol Modbus slave berbasis Arduino Mega 2560 terlihat pada Gambar 2 dan sistem elistrikan pada Gambar 3.



Gambar 2. Perancangan mekanik



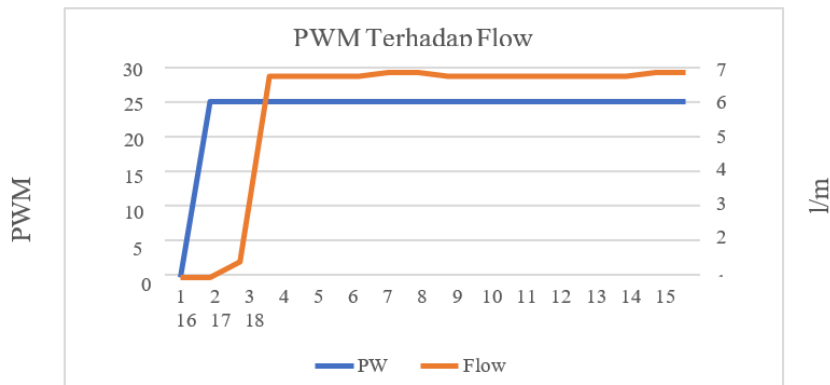
Gambar 3. Sistem Kelistrikan

3.1 Pengujian

Pengujian adalah tahapan menjalankan alat dengan melakukan serangkaian percobaan untuk mengumpulkan data. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memahami secara menyeluruh cara kerja dan fungsi alat. Data yang diperoleh dari setiap percobaan digunakan untuk mengevaluasi kinerja serta mengidentifikasi kelemahan dalam sistem. Selanjutnya, hasil pengujian dianalisis guna memperoleh pemahaman yang lebih mendalam.

3.1.1 Pengujian PWM Terhadap Flow Input

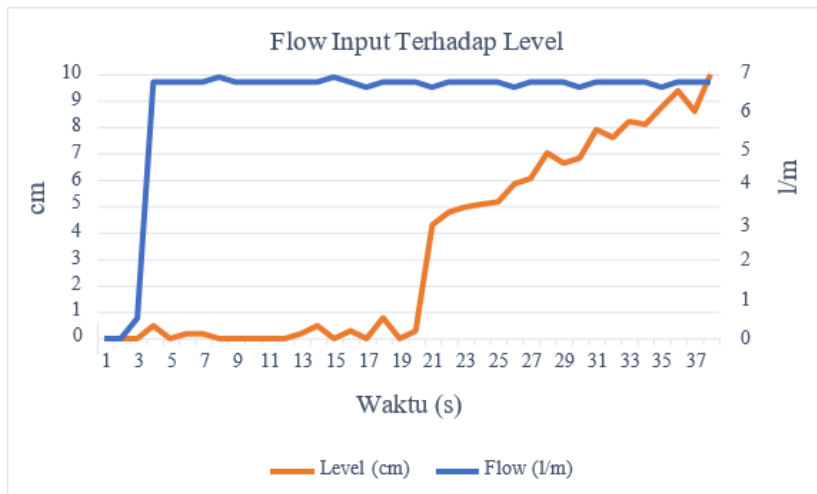
Pada tahap pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui karakteristik dari motor pompa dengan menggunakan nilai pwm (*pulse with modulation*) dengan nilai sebesar 255, bisa dilihat pada grafik ada jeda selama 3 detik baru *flow* aliran terbaca oleh sensor, grafik bisa di lihat pada gambar 4 sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik PWM terhadap flow

3.1.2 Pengujian Flow Input Terhadap Level

Pada tahapan ini dilakukan pengujian dari 2 *variable* yaitu *flow* dan *level*, Pada level dinyatakan oleh satuan *centimeter* sedangkan untuk *flow* dinyatakan dengan satuan liter per-menit, pada grafik (Gambar 5) dapat dilihat peningkatan dari *variable flow* terjadi pada detik ke 2-3 dan mulai terbaca 1 liter per-menit, barulah pada detik ke 4-37 *variable flow* memiliki nilai yang cenderung konstan di angka 6,8 liter per-menit, Pada *variable level* terjadi sedikit *noise* di detik ke 3-19, Perubahan nilai pada *level* terjadi pada detik ke 20-37, Pada detik ke 20-21 terbaca 4,3 cm lalu pada detik ke 21-25 terbaca 5,18 cm.



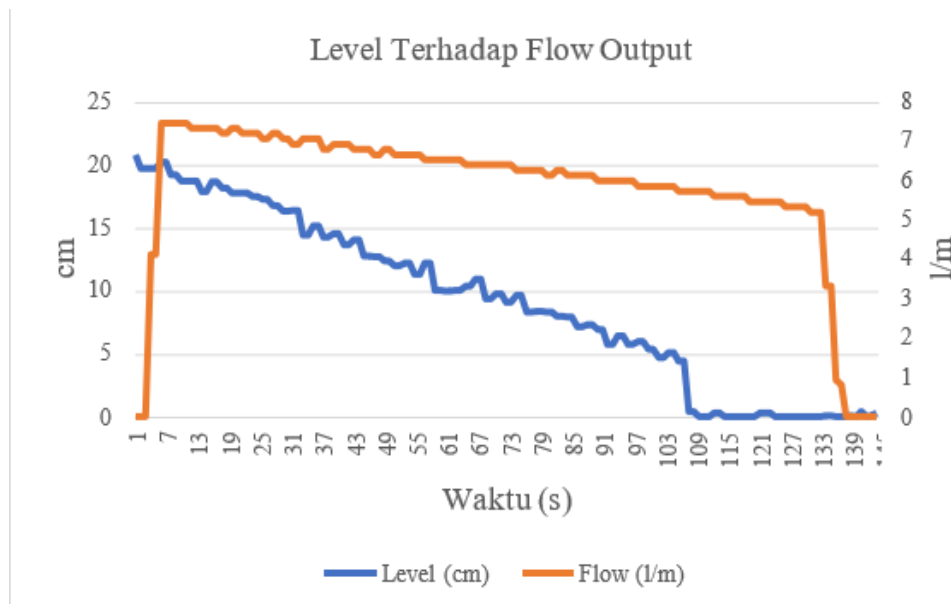
Gambar 5. Grafik flow input terhadap level

Tabel 1 merupakan hasil pembacaan grafik *flow* terhadap *level* data ini, yang diperoleh dengan pengujian tangki kosong sampai dengan ketinggian 10 cm.

Tabel 1. Tabel nilai *flow* input terhadap *level*

No	Waktu (S)	Flow (L/M)	Level (CM)
1	1-2 detik	0	0 cm
2	2-3 detik	1 l/m	0 cm
3	3-4 detik	6,8 l/m	0 cm
4	4-19 detik	6,8 l/m	0 cm
5	19-20 detik	6,8 l/m	0,29 cm
6	20-21 detik	6,8 l/m	4,3 cm
7	21-25 detik	6,8 l/m	5,18 cm
8	25-28 detik	6,8 l/m	7,03 cm
9	28-37 detik	6,8 l/m	8,06 cm

Pada tahapan ini dilakukan pengujian terhadap 2 variabel, yaitu *level* dan *flow*. *Level* dinyatakan dengan satuan sentimeter, sedangkan untuk *flow* dinyatakan dengan satuan liter per menit. Pengujian dilakukan dengan cara mengisi tangki sampai ketinggian *level* mencapai 20 cm. Setelah itu, valve output dibuka secara penuh agar air bisa mengalir. Grafik ini menunjukkan bagaimana *level* air memengaruhi laju aliran output. Untuk lebih jelasnya ditunjukkan oleh Gambar 6.



Gambar 6. Grafik *Level* Terhadap *Flow* Output

Tabel 2. Tabel nilai flow input terhadap level

No	Waktu (S)	Flow (L/M)	Level (CM)
1	1-7 detik	7,46 l/m	20,82 cm
2	7-20 detik	7,33 l/m	17,79 cm
3	20-30 detik	7,06 l/m	16,32 cm
4	30-41 detik	6,93 l/m	14,56 cm
5	41-51 detik	6,80 l/m	12,41 cm
6	51-60 detik	6,53 l/m	10,06 cm
7	60-70 detik	6,40 l/m	9,38 cm
8	70-80 detik	6,26 l/m	8,4 cm
9	80-90 detik	6,13 l/m	7,33 cm
10	90-112 detik	5,73 l/m	0 cm

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem kontrol level air berbasis *Modbus RTU* dengan *Arduino Mega 2560* sebagai *slave* dapat direalisasikan dengan baik. Integrasi sistem dengan perangkat lunak *LabVIEW* dan *Modbus Poll* memungkinkan pemantauan data sensor secara real-time, sementara kontrol pompa dapat dilakukan untuk menjaga kestabilan level air sesuai dengan setpoint yang ditentukan. Selain itu, data yang dihasilkan dapat ditransmisikan ke platform *ThingSpeak* sehingga monitoring jarak jauh dapat dilakukan secara efektif. Dengan keberhasilan implementasi ini, sistem tidak hanya mampu meningkatkan efisiensi pengendalian level air, tetapi juga membuka peluang pengembangan lebih lanjut, seperti penambahan fitur keamanan, otomatisasi berbasis kecerdasan buatan, serta integrasi dengan *Internet of Things* (IoT) dalam skala industri yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Arifin, L. N. Zulita, and H. Hermawansyah, "Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroler *Arduino Mega 2560*," *J. Media Infotama*, vol. 12, no. 1, pp. 89–98, 2016, doi: 10.37676/jmi.v12i1.276.
- [2] D. Rohpandi, F. Mulady, and E. B. Sambani, "Rancang Bangun Pompa Air Otomatis Dan Sistem Monitoring Kekeruhan Air Berbasis *IoT* Pada Tandon Air," *e-Jurnal JUSITI (Jurnal Sist. Inf. dan Teknol. Informasi)*, vol. 10, no. 2, pp. 209–219, 2021, doi: 10.36774/jusiti.v10i2.896.
- [3] A. Syahputra Arief, Muhaimin, "Analisa Kalibrasi Level Transmitter Dengan Metode Uji Lineritas Arus Pada Plant Kontrol Level," *J. Tektro*, vol. 06, no. 01, p. 5, 2022.
- [4] S. Ullas and H. N. Vishwas, "Flow Management and Quality Monitoring of Water using *Internet of Things*," *Proc. 2nd Int. Conf. Smart Syst. Inven. Technol. ICSSIT 2019*, no. Icssit, pp. 477–481, 2019, doi: 10.1109/ICSSIT46314.2019.8987862.
- [5] S. Kasus, D. I. Pt, T. Divisi, A. Site, and O. Purwokerto, "Parameter dan Pengumpulan Data," 2012.
- [6] S. T. Pramudiah and I. N. W. Satiawan, "Perancangan Buck Converter Berdasarkan Arus Beban Berbasis Mikrokontroler *Arduino Uno*," *Dielekt. J. Ilm. Kaji. Teor. dan Apl. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 1, pp. 55–63,