

Implementasi *Flow Sensor* untuk Monitoring Debit Air pada Proses Pengisian Air Galon

Rouhillah¹, Inzar Salfikar², Andrian Maulana³

¹²³ Program Studi Mekatronika Politeknik Aceh

Jl. Politeknik Aceh, Pango Raya, Banda Aceh 23119

¹rouhillah@politeknikaceh.ac.id, ²inzar@politeknikaceh.ac.id, ³maulanaandrian886@gmail.com

ABSTRACT

Automatic monitoring of water volume during gallon filling is a technology increasingly important in the water filling industry, particularly for ensuring accuracy and efficiency in the distribution process. This tool aims to monitor the water flow rate during the filling of mineral water gallons using a Flow Sensor. An Arduino Uno serves as the controller for this system. When the water pump is activated to fill the gallon, the flow sensor measures the amount of water flowing through it by generating pulses, which are then sent to the Arduino Uno for processing and calculation of the water flow rate. The results of these calculations are displayed on an LCD screen, stored in EEPROM memory for long-term data recording, and can be monitored remotely via a smartphone. This gallon water filling tool has a system accuracy percentage of 98%.

Keywords : *Arduino Uno, EEPROM, Flow sensor, Smartphone, Water flow rate, Water Pump.*

ABSTRAK

Pemantauan jumlah air secara otomatis pada pengisian air galon merupakan teknologi yang semakin penting dalam industri pengisian air, terutama untuk memastikan akurasi dan efisiensi dalam proses distribusi air. Alat ini bertujuan untuk dapat memonitoring jumlah debit air pada pengisian air galon mineral menggunakan *Flow Sensor*. Terdapat Arduino Uno sebagai mikrokontroler atau pengendali alat ini. Pada saat pompa menyala untuk mengisi air pada galon tersebut. Pada saat air mengalir melewati *flow sensor* maka sensor mengeluarkan pulsa lalu dikirimkan ke Arduino Uno untuk diproses atau dihitung berapa jumlah debit air yang mengalir. Lalu hasil dari perhitungan tersebut ditampilkan pada layar LCD, dan akhirnya disimpan di memori/*EEPROM*, serta dapat dimonitoring melalui *smartphone*. Pada alat pengisian air galon ini sistem memiliki presentase keakuratan sebesar 98%.

Kata kunci : *Arduino Uno, EEPROM, Debit air, Flow sensor, Smartphone, Pompa.*

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan air bersih khususnya air minum, merupakan kebutuhan mendasar bagi kehidupan sehari-hari. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, saat ini banyak depot-depot air minum isi ulang yang umumnya menggunakan galon. Namun, umumnya peralatan pada proses pengisian air galon di depot masih dioperasikan secara manual, sehingga berpotensi menimbulkan ketidaktepatan volume pengisian.

Dari hasil pengamatan di lapangan terdapat beberapa kendala yang terjadi di tempat pengisian air galon seperti, pengisian yang masih menggunakan

sistem manual, tidak adanya monitoring tandon penampungan air utama sehingga pemilik tempat harus selalu memantau isi dari tandon tersebut, maupun kurangnya kontrol pengawasan terhadap karyawan atas data dari hasil penjualan.

Perancangan sistem otomasi pengisian air galon beberapa sistem sudah dilakukan yakni pengisian air galon secara otomatis pada 3 jenis galon 5liter, 10 liter, dan 19 liter [1]. Sistem otomasi lainnya pada saat galon diletakan otomatis terjadi pengisian air dan kran menutup secara otomatis [2].

Pada perancangan selanjutnya mengenai sistem monitoring jarak jauh dengan menggunakan teknologi *Internet of Things* telah dilakukan [3][4][5].

Sistem monitoring debit air juga perlu dilakukan dengan imlementasi pengiriman data menggunakan protokol AMQP[6]. Sistem monitoring dan prediksi debit air pada irigasi pertanian berbasis IoT berbasis android[7].

Oleh sebab itu perlu dilakukan perancangan untuk mengembangkan suatu produk sistem monitoring pengisian air galon. Pada rancangan ini alat akan mendeteksi atau membaca jumlah air yang sudah masuk ke dalam galon dengan menggunakan *flow sensor*. Lalu alat akan menampilkan jumlahnya di layar LCD, dan disimpan di EEPROM serta dapat dilihat pada smartphone. Alat ini menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontrolernya, dan diprogram di software IDE Arduino.

Dengan adanya produk ini diharapkan dapat membantu pemilik depot pengisian air galon untuk mengkontrol keakuratan pengisian dan melihat data dari setiap pengisian air galon tersebut yang telah tersimpan di database dan bisa dilihat di smartphone

II. METODE PENELITIAN

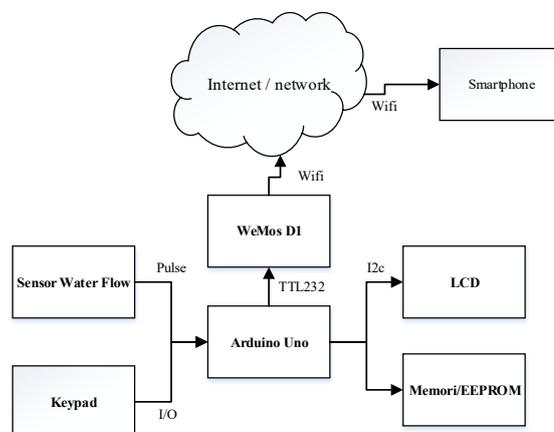
1. Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada Gambar 1 dapat dijelaskan prinsip kerja dari sistem monitoring debit air pada proses pengisian air galon. Pembuatan sistem ini bertujuan untuk memahami prinsip kerja secara menyeluruh, yang terdiri dari beberapa bagian dengan fungsi yang berbeda-beda sesuai peran masing-masing komponen yang memiliki fungsi spesifik.

Dalam diagram blok sistem terdiri dari 3 bagian yaitu *Input*, *Proses*, dan *Output*. Bagian input terdiri dari *flow sensor* dan keypad. *flow sensor* berfungsi untuk mendeteksi dan mengukur laju aliran air yang mengalir melalui sistem. Hasil *flow sensor* berupa data pulsa kemudian dikirimkan ke Arduino untuk diproses dan digunakan dalam monitoring sistem jumlah debit air. Keypad berfungsi sebagai masukan manual untuk membuka password dalam mereset jumlah air galon yang dihitung.

Arduino yang merupakan bagian proses yang berperan sebagai unit utama pemrosesan data. Arduino menerima data dari *flow sensor* dan keypad, kemudian dioalah sesuai dengan algoritma yang telah diprogram. Hasil pengolahan data, selanjutnya dikirimkan ke modul Wemos D1 Mini melalui komunikasi serial menggunakan jalur TX dan RX. Wemos D1 Mini berfungsi sebagai modul komunikasi

berbasis Internet of Thing (IoT) yang mengirimkan data ke smartphone secara nirkabel, sehingga pengguna dapat memantau sistem secara real-time.

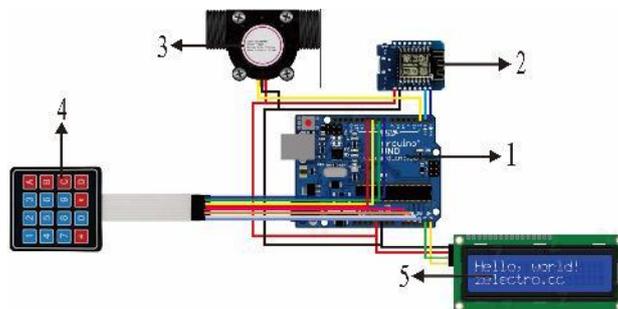


Gambar 1. Diagram Blok Perancangan Implementasi *flow sensor* untuk Monitoring Debit Air pada Proses Pengisian Air Galon

Bagian output sistem terdiri dari LCD dan memori EEPROM. LCD berfungsi menampilkan data jumlah galon yang dihitung oleh sistem. Sementara itu, EEPROM digunakan sebagai penyimpanan data non-volatile untuk mencatat jumlah galon yang telah dihitung sebelumnya, sehingga data tersebut tetap tersimpan walaupun sistem dimatikan atau terjadi pemutusan daya.

2. Perancangan Rangkaian Elektronika

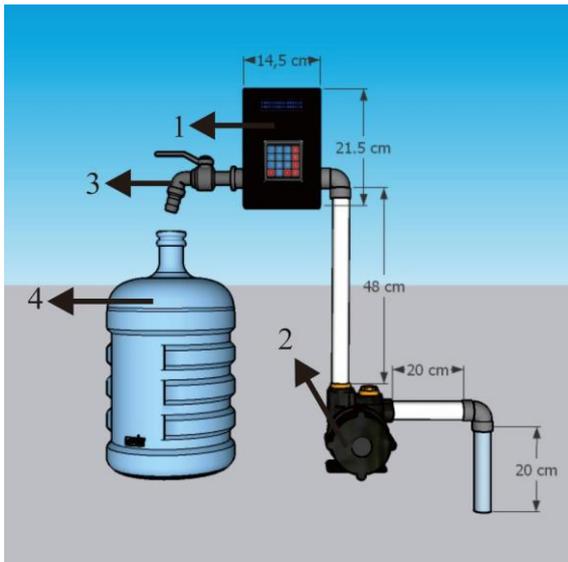
Perancangan sistem elektronika pada penelitian yakni melibatkan beberapa komponen *flow sensor* dan keypad sebagai input utama. *flow sensor* dihubungkan ke mikrokontroler Arduino melalui pin digital D2 untuk membaca laju aliran air. Keypad digunakan sebagai antarmuka yang dibaca melalui konfigurasi pin baris dihubungkan ke pin A3, A2, A1, dan A0. Sedangkan untuk konfigurasi pin kolom dihubungkan ke pin D11, D10, D9, dan D8.



Gambar 2. Rangkaian Implementasi *flow sensor* untuk Monitoring Debit Air pada Proses Pengisian Air Galon

Komunikasi serial antar perangkat dilakukan melalui pin TX (D1) dan RX (D0). Untuk menampilkan data jumlah galon yang dihitung, digunakan modul LCD yang terhubung dengan I2C yaitu pada pin A5 (SCL) dan A4 (SDA). Rangkaian keseluruhan dari sistem monitoring jumlah debit air pada pengisian air galon mineral dapat dilihat pada Gambar 2 dalam bentuk wiring diagram.

3. Perancangan Prototipe



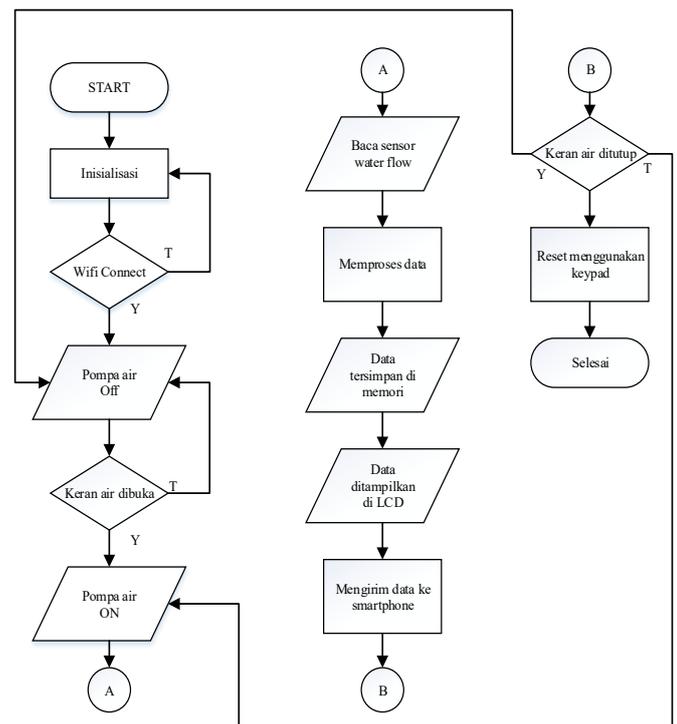
Gambar 3. Perancangan prototipe keseluruhan

Perancangan mekanik keseluruhan ini merupakan gambaran fisik alat monitoring debit air galon mineral yang terlihat pada Gambar 3. Pada bagian ini telah mencakup 1 box pengontrol, 2 pompa, 3 kran, dan 4 galon air.

4. Perancangan Software

Pada Gambar 4 menjelaskan alur kerja sistem monitoring jumlah debit air galon mineral. Proses dimulai dengan inisialisasi sistem dan koneksi jaringan WIFI. Apabila kran air terbuka, pompa akan diaktifkan dan sistem ini berlangsung dengan pembacaan *flow sensor*.

Selanjutnya, data dari sensor diolah oleh Arduino dan kemudian disimpan ke dalam memori, serta ditampilkan pada modul LCD. Secara bersamaan, data juga dikirimkan ke perangkat smartphone melalui koneksi internet berbasis IoT. Setelah air yang dikeluarkan mencapai batas yang telah ditentukan, kran akan kembali ditutup. Proses reset sistem yang menggunakan inputan dari keypad, lalu sistem berhenti atau hitungan jumlah air galon mineral kembali ke siklus awal.



Gambar 4. Flowchart sistem Implementasi *flow sensor* untuk Monitoring Debit Air pada Proses Pengisian Air Galon

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian *flow sensor* dalam pengukuran debit air pada pengisian air galon mineral bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sensor maupun memastikan keseluruhan sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi perancangan. Setelah proses perancangan dan pembuatan alat monitoring debit air pada pengisian air galon mineral diselesaikan, hasil akhir sistem atau set up alat dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Set Up Alat Monitoring Debit Air Pada Pengisian Air Galon Mineral

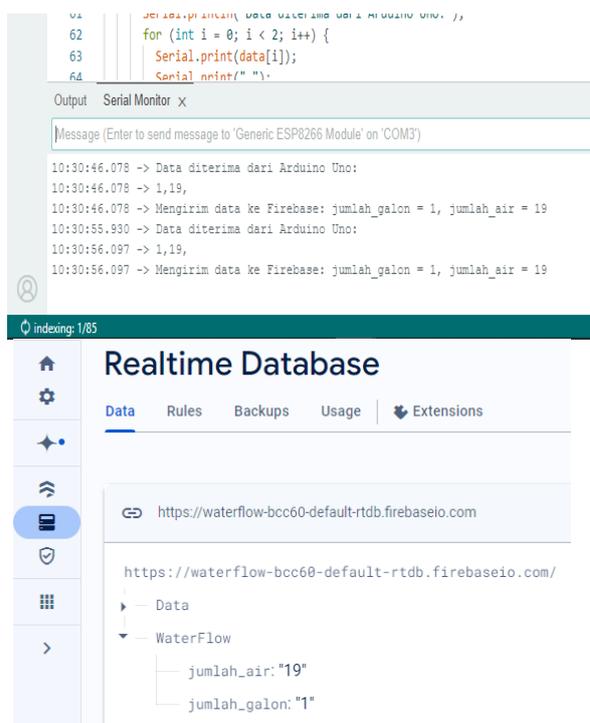
Tabel 1. Hasil Pengujian *Flow Sensor* terhadap Timbangan Digital

No	Flow sensor YF-B6	Timbangan Digital	Error %
1	1.06 Liter	1025 Gram	3.41 %

Tabel 2. Hasi Pengujian Sensor Terhadap Pengisian Air Galon

No	Jumlah Pengisian Galon	Jumlah Liter Terbaca	Jumlah Galon Terbaca	Error Galon
1	10	189,91	10	0 %
2	20	379,97	19	5%
3	30	569,53	29	3,33%
4	40	758,06	39	2,5%
5	50	946,65	49	2%
6	60	1133,39	59	1,66%
7	70	1302	68	2,85%
8	80	1487,44	78	2,5%
9	90	1673,22	88	2,2%
10	100	1877,78	98	2%

Pada pengujian *flow sensor* terhadap timbangan dapat di lihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil pengujian, memperoleh nilai error sebesar 3,41%, di mana nilai acuan merupakan hasil pengukuran menggunakan timbangan digital dengan nilai yang dibandingkan berasal dari pembacaan *flow sensor*.



Gambar 6. Proses pengiraman data *flow sensor* ke firebase

Pengujian sensor terhadap pengisian air galon dapat dilihat pada Tabel 2. *flow sensor* digunakan berfungsi untuk menghitung volume air yang mengalir ke dalam galon. Berdasarkan 100 kali pengujian pengisian, sistem menunjukkan tingkat akurasi 98%, yang mana dengan keberhasilan sensor dalam membaca volume air secara tepat pada 98 galon dari total 100 galon yang diujikan.

Pengujian proses pengiriman data sensor ke mikrokontroller Wemos D1 Mini dan selanjutnya akan dikirimkan ke platform Firebase bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam mengirimkan data secara real-time serta kesesuaian data yang dikirmkan Wemos D1 apakah hasilnya sama dengan yang diterima oleh firebase. Berdasarkan pengujian yang ditunjukkan pada Gambar 6, menunjukan proses pengiriman data berhasil dilakukan dengan baik dan data yang tersimpan di Firebase selanjutnya dapat ditampilkan pada smartphone sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Screen Pada Smartphone

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis terhadap sistem yang telah dirancang dan diimplementasikan, diperoleh simpulan dari alat monitoring debit air pada pengisian air galon mineral. Sistem mampu melakukan perhitungan terhadap jumlah debit air dan jumlah galon secara otomatis selama proses pengisian berlangsung. Hasil uji yang dilakukan sebanyak 100 kali pengisian, sistem menunjukan tingkat akurasi sebesar 98%, yang mencerminkan kinerja sensor dan perangkat secara andal dalam mendeteksi volume air. Selanjutnya, sistem ini dilengkapi dengan fitur penyimpanan data melalui EEPROM, sehingga data tetap tersimpan meskipun daya listrik padam. Hal ini merupakan nilai tambah pada alat monitoring debit air dalam pengisian galon air mineral dalam menjaga keandalan dan kontinuitas sistem.

Untuk pengembangan penelitian lanjutan dapat di implementasikan monitoring berbasis cloud, data pengisian dapat diakses dan dikelola secara terpusat melalui web.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Litha and C. Lumembang, "Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Pengisian Ulang Air Galon," *Semin. Nas. Has. Penelit. ...*, vol. 2018, pp. 171–176, 2018, [Online]. Available: <http://118.98.121.208/index.php/snp2m/article/download/787/676>
- [2] M. Yusman and A. H. Purnama, "Prototipe Sistem Otomasi Pada Pengisian Depot Air Minum," *J. Teknol. dan Inform.*, vol. 2, no. 2, p. 74, 2021.
- [3] Rouhillah, Rizki Faulianur, and Fira Fazila, "Alat Monitoring Kualitas Air Minum Menggunakan Sensor TDS Berbasis Internet of Things," *J-Innovation*, vol. 12, no. 2, pp. 43–47, 2024, doi: 10.55600/jipa.v12i2.212.
- [4] R. Akbari, H. Priyanto, and H. Novriando, "Penerapan Internet of Things (IOT) untuk Monitoring PH dan Suhu Air Application of the Internet of Things (IOT) for Monitoring Water PH and Water Temperature," vol. 02, no. 2, pp. 77–85, 2024, doi: 10.26418/juara.v2i2.79366.
- [5] Muhammad Yusri, Yani Maulita, and Hermansyah Sembiring, "Penerapan IoT dalam Monitoring dan Pengendalian Kualitas Air," *Repeater Publ. Tek. Inform. dan Jar.*, vol. 2, no. 4, pp. 231–242, 2024, doi: 10.62951/repeater.v2i4.250.
- [6] R. E. Prasetyo and H. Nurwarsito, "Implementasi Protokol AMQP pada Sistem Monitoring Debit Air Depot Air Minum Isi Ulang," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 4, pp. 1627–1634, 2022, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [7] T. Aldila Cinderatama, R. Zulmy Alhamri, Y. Yunhasnawa, F. Sofian Efendi, and R. Ariyanto, "JIP (Jurnal Informatika Polinema) Halaman| SISTEM MONITORING IRIGASI DAN PREDIKSI DEBIT AIR BERBASIS IOT DAN SUPPORT VECTOR MACHINE(SVM)," *JIP (Jurnal Inform. Polinema)*, vol. 11, no. 2, pp. 171–83, 2025.