

Rancang Bangun Prototype Sistem Pengisian Air Galon Otomatis Berbasis Arduino

Design Prototype Automatic Gallon Water Filling System Based Arduino

Fuad Mahathir Dawalo^{a,1}, Edy Victor Haryanto^{b,2}

^aProgram Studi Informatika Universitas Potensi Utama

^bDosen Program Studi Informatika Universitas Potensi Utama

^{a,b} Universitas Potensi Utama, K.L. Yos Sudarso KM 6,5 No. 3A Tj. Mulia - Medan

Email : fuadmahathir64@gmail.com¹, Email : edyvictor@gmail.com²

ABSTRAK

Pengisian air galon adalah proses menambahkan air bersih dan portable (air minum) ke dalam wadah galon. Biasanya, galon digunakan untuk memenuhi kebutuhan air minum dalam jumlah besar, misalnya di rumah tangga, perkantoran, atau tempat umum. Dalam pengisian air galon secara manual umumnya operator akan menekan saklar untuk menghidupkan pompa air, permasalahan mulai terjadi saat pengisian akan selesai dilakukan, operator akan menekan saklar on/off berkali-kali untuk menakar pengisian galon. Hal ini tentu menjadi pemicu ketidakpasan setiap melakukan pengisian air galon. Dalam sistem pengisian air galon otomatis, pengisian dilakukan secara otomatis tanpa campur tangan manusia, sehingga proses menjadi lebih efisien dan praktis. Sistem ini dikontrol oleh perangkat elektronik seperti Arduino yang bekerja sesuai dengan kondisi dan pengaturan yang telah ditentukan. Prototype sistem pengisian air galon otomatis berbasis Arduino dan Internet of Things adalah sistem yang terdiri dari perangkat Arduino, sensor, dan konektivitas internet. Sensor berat bertugas untuk memantau jumlah air dalam galon. Sensor berat akan membaca berat galon secara terus-menerus dan membandingkannya dengan target berat yang telah ditentukan dalam program. Jika berat galon sudah sesuai dengan target, maka sistem akan menyimpulkan bahwa pengisian air galon telah selesai dan berhenti menambahkan air. Ini memastikan bahwa galon selalu terisi dengan jumlah air yang sesuai dan mengurangi risiko pengisian berlebihan.

Kata Kunci : Pengisian Air Galon, Internet Of Things, Prototype, Arduino

ABSTRACT

Gallon water filling is the process of adding clean and portable water (drinking water) into a gallon container. Usually, gallons are used to meet the needs of drinking water in large quantities, for example in households, offices, or public places. In filling gallons of water manually, generally the operator will press the switch to turn on the water pump, problems begin to occur when charging will be completed, the operator will press the on/off switch many times to measure gallon filling. This is certainly a trigger for misfit every time you fill a gallon of water. In an automatic gallon water filling system, the filling is done automatically without human intervention, so the process becomes more efficient and practical. This system is controlled by electronic devices such as Arduino that work according to predetermined conditions and settings. The prototype of an automatic gallon water filling system based on Arduino and the Internet of Things is a system consisting of Arduino devices, sensors, and internet connectivity. The weight sensor is responsible for monitoring the amount of water in gallons. The weight sensor will read the gallon weight continuously and compare it to the weight target specified in the program. If the gallon weight is within the target, then the system will conclude that the gallon water filling is complete and stop adding water. This ensures that gallons are always filled with the appropriate amount of water and reduces the risk of overfilling.

Keywords: Gallon Water Filling, Internet Of Things, Prototype, Arduin

Info Artikel :

Disubmit: 10 Juni 2024

Direview: 23 Juli 2024

Diterima : 15 Agustus 2024

Copyright © 2024 - Journal UPU. All rights reserved..

1. PENDAHULUAN

Pengisian air galon adalah suatu kegiatan yang umum dilakukan di berbagai tempat. Proses pengisian air galon dapat dilakukan dengan cara manual atau otomatis. Dalam pengisian manual, operator harus menekan

saklar untuk menghidupkan pompa air, dan ketidakpastian volume terjadi ketika pengisian akan selesai dilakukan. Operator akan menekan saklar *on/off* berkali-kali untuk menakar pengisian galon, sehingga mengakibatkan ketidakakuratan volume air yang diisi ke dalam galon.

Penelitian yang dilakukan oleh Tandi Maulana, Periadi, Lisda Meisaroh mengenai Sistem Otomatisasi Pengisian Air Galon Isi Ulang di Depot Air Berbasis IoT dengan kesimpulan sensor *water flow* memiliki nilai *error* sebesar 0.1 per menit sampai dengan 0.18 per menit. Dalam uji coba pengisian air dalam kemasan galon 19 liter. Jumlah debit air 6.39 liter/menit sampai dengan 6.91 liter/menit, pengisian memakan waktu 4 menit 45 detik Sistem IoT yang dirancang menggunakan Aplikasi *Telegram*, dengan memberikan *input* seperti /flow, /jumlah, /hasil, untuk mendapatkan data[1].

Penelitian yang dilakukan pada depot air *WINS WATER* yang berlokasi di jalan Jala IX, Paya Pasir, Kec. Medan Marelan, Kota Medan, Sumatera Utara. Depot air ini menggunakan tangki air kapasitas 3000 liter untuk penyimpanan air, menurut keterangan Gunawan selaku pemilik dari usaha depot air. Kapasitas 3000 liter dapat memenuhi 150 galon yang dijual selama 2 hari. Jika dikalkulasikan 3000 dibagi 150 hasilnya 20, yang berarti 1 galon menghabiskan 20 liter air. Gunawan juga mencatat setiap transaksi pengisian galon. Pembukuan yang dilakukan mencatat nama dan jumlah galon.

Berdasarkan kelemahan tersebut peneliti merancang *prototype* sistem pengisian air galon otomatis berbasis *arduino* dan *Internet of Things* dirancang untuk membuat proses pengisian lebih mudah dan efisien. Sistem menggunakan sensor berat dan *ultrasonic* untuk menimbang berat galon air dan mendeteksi keberadaan galon sebelum pengisian, jika galon terdeteksi maka sistem akan menyimpan berat galon kosong lalu ditambahkan dengan berat bersih air yang ditetapkan sebagai batas pengisian air. Pengisian air dilakukan dengan *solenoid valve* dan akan berhenti ketika berat air mencapai batas yang ditentukan oleh sistem.

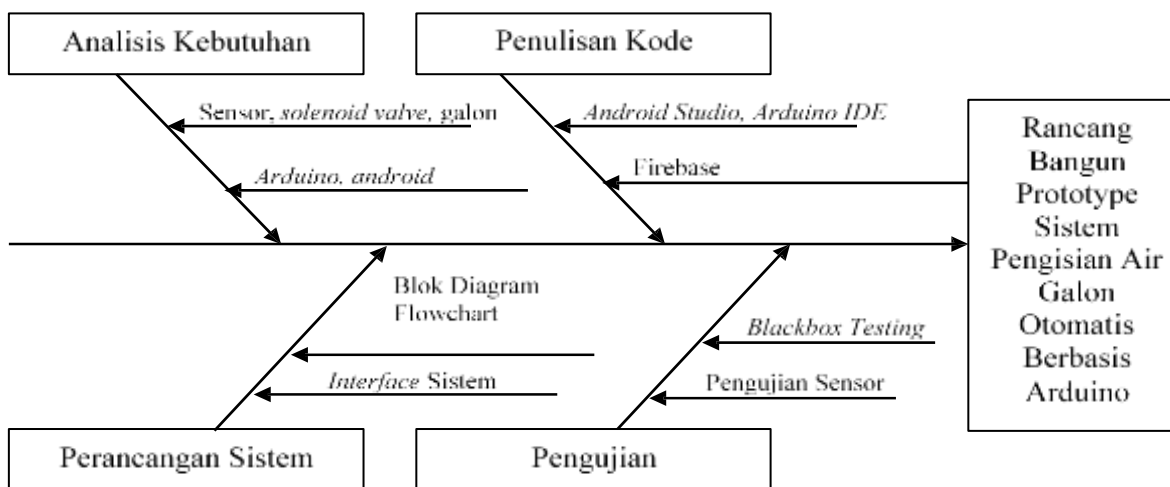
Konsep *Internet of Things* (IoT) dapat diterapkan kedalam sistem pengisian air galon secara otomatis melalui internet. *Internet of Things* (IoT) adalah konsep dan paradigma yang menganggap meresap kehadiran di lingkungan berbagai hal/benda yang melalui koneksi nirkabel dan kabel dan unik skema pengalamatan dapat berinteraksi satu sama[2]. Dalam penerapannya *Internet of Things* dapat mengirimkan informasi penting berupa jumlah liter air dalam galon, tanggal dan waktu pengisian, selisih pengisian dari yang diharapkan. Data ini digunakan untuk kepentingan pemantauan atau monitoring pada depot air galon. Informasi yang didapat berupa data sensor berat yang diterima *arduino* yang selanjutnya akan dikirim dan disimpan oleh server secara realtime dan ditampilkan ke aplikasi berbasis android melalui perangkat *smartphone* [3].

Aplikasi berbasis android yang terintegrasi dengan alat pengisian air galon ini tidak hanya menampilkan data saja. Untuk kepentingan industri terdapat fitur mengatur harga galon dan nama depot, sehingga aplikasi dapat menghitung jumlah pengisian air yang dilakukan sekaligus menghitung total pendapatan.

2. METODE

Metode-metode yang penulis gunakan dalam merancang, menulis, dan mengembangkan penelitian ini terdiri dari beberapa bagian yang saling terkait dan saling melengkapi, yakni diagram tulang ikan atau fishbone diagram adalah salah satu metode di dalam meningkatkan kualitas. Diagram *Fishbone*, yang juga dikenal sebagai diagram tulang ikan, merupakan alat visual yang memetakan dampak atau akibat dari suatu permasalahan dengan identifikasi berbagai penyebab yang mungkin. Diagram ini menggunakan representasi struktur yang menyerupai tulang ikan, dengan garis utama sebagai sumbu tengah dan cabang-cabang yang mewakili faktor-faktor penyebab yang mempengaruhi permasalahan tersebut. Diagram *Fishbone* menjadi alat yang sangat efektif dalam pemecahan masalah

dan perbaikan proses karena memungkinkan pemahaman menyeluruh tentang berbagai aspek yang berkontribusi terhadap permasalahan tertentu.



Gambar 1 Fish Bone Diagram

Dalam konteks penelitian ini, fokus penelitian terletak pada pengembangan sistem pengisian air galon otomatis yang bertujuan untuk mengatasi kendala dalam pengisian air galon secara manual. Sistem yang diusulkan dalam penelitian ini mengadopsi penggunaan sensor berat sebagai alat pengukur isi galon. Penggunaan metode *Internet of Things* (IoT) dalam sistem ini memiliki tujuan untuk memberikan pengguna fleksibilitas dalam menentukan jumlah liter air yang diinginkan dalam pengisian.

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *blackbox testing* dengan mengujikan proses pengisian air galon. Selain itu, pengujian ini melibatkan perbandingan hasil sensor dengan alat pengukur konvensional guna menilai sejauh mana selisih antara hasil yang diharapkan dengan hasil yang diperoleh dari sistem. Hasil penelitian ini adalah rancang bangun sebuah *prototype* sistem pengisian air galon otomatis berbasis *Arduino*, dengan sensor berat sebagai perangkat pengukur isi galon dan sensor ultrasonik sebagai alat pendeteksi keberadaan galon dalam proses pengisian. Dengan implementasi ini, diharapkan proses pengisian air galon menjadi lebih efisien dan akurat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

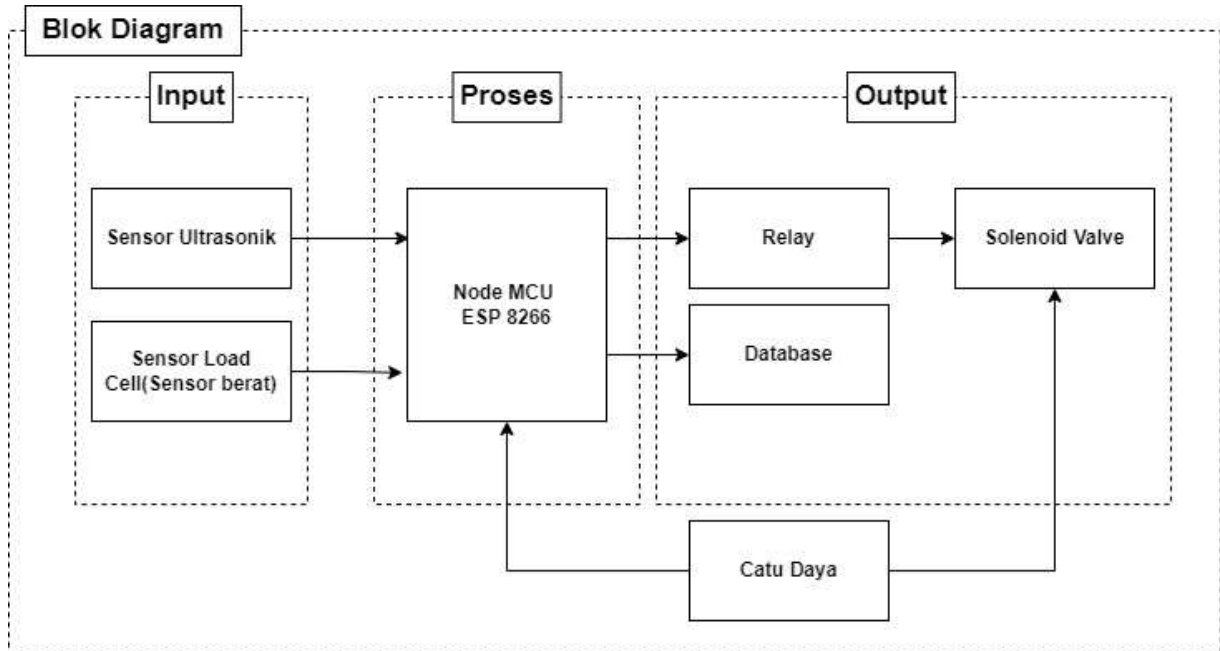
A. Pembahasan

Permasalahan yang muncul dalam proses pengisian air galon manual adalah ketidakpastian *volume* air yang diisi ke dalam galon, yang disebabkan oleh operator yang harus menekan saklar *on/off* berkali-kali untuk menakar *volume* pengisian air. Pada penelitian yang dilakukan di WINS WATER, depot air ini menggunakan tangki penyimpanan sebesar 3000 liter. Berdasarkan pernyataan dari Gunawan selaku pemilik usaha depot air tersebut, kapasitas yang tersedia dapat mengisi 150 galon. Berdasarkan pernyataan tersebut 1 galon air kapasitas 19 liter menghabiskan 20 liter air disetiap pengisiannya. Kondisi ini bisa menyebabkan kerugian pemilik depot air, karena takaran dari *volume* pengisian galon dari kapasitas yang diinginkan tidak pas. Selain itu, proses pengisian manual juga memerlukan waktu dan usaha yang cukup, sehingga kurang efisien. Berikut adalah analisis input, proses, dan output pada permasalahan pengisian air galon manual dan otomatis berbasis IoT:

B. Analisa Kebutuhan Perangkat Keras

a) *Block Diagram*

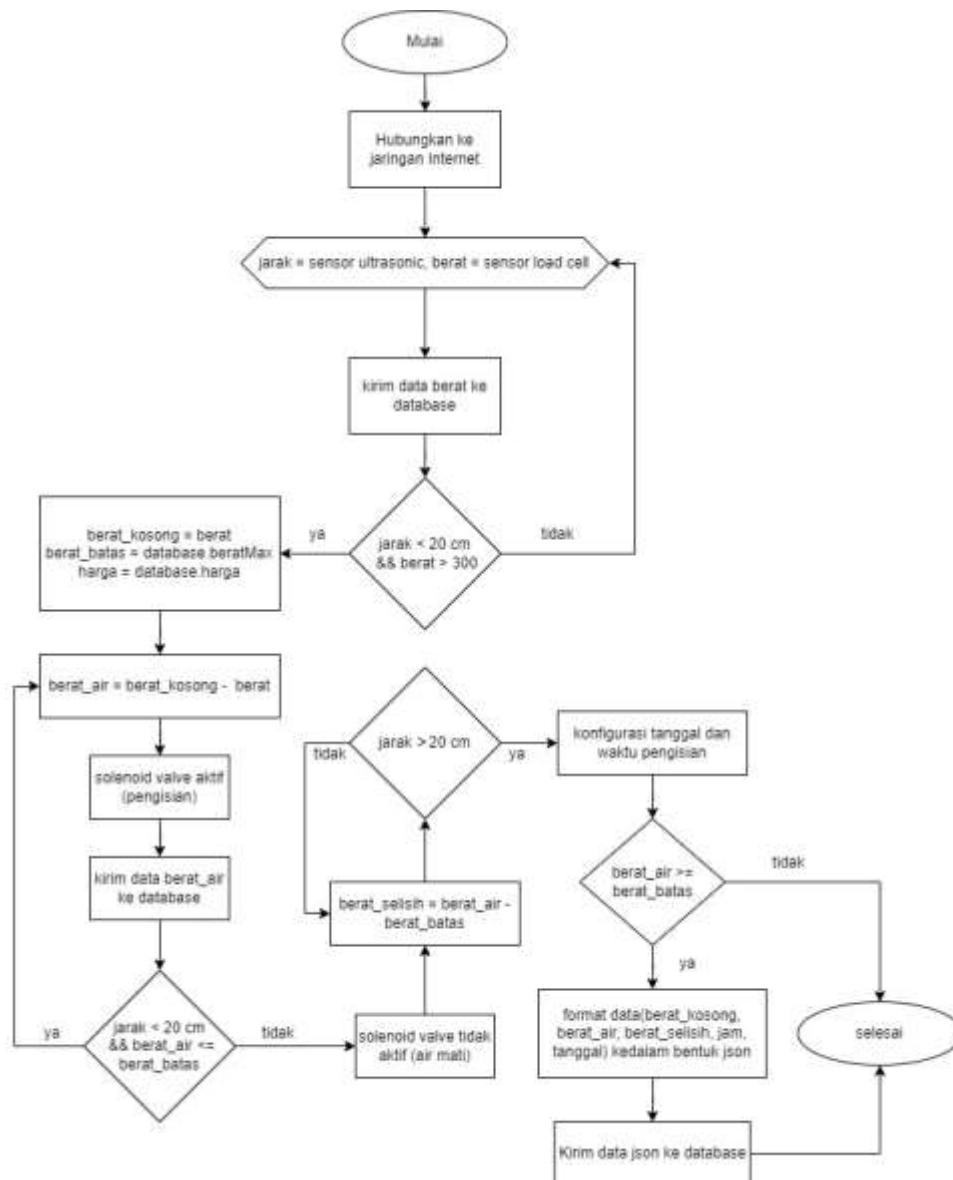
Perancangan perangkat keras alat pengisian air galon secara otomatis dimulai dengan membuat *diagram block* sistem. Dan setiap blok terhubung satu sama lain. *Diagram block* digunakan untuk memberikan gambaran yang jelas dan sederhana tentang struktur sistem, sehingga lebih mudah untuk menganalisis cara kerja rangkaian. *Diagram Block* Rangkaian Adapun rancangan *diagram block* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Rangkaian *Block Diagram*

Pada Gambar 2, masing-masing blok berperan penting dalam mengintegrasikan fungsi sistem secara keseluruhan. Untuk memahami prosesnya lebih detail, kita dapat memeriksa gambar 2 sebagai panduan. Sistem menerima input dari berbagai sensor, yaitu sensor ultrasonic dan sensor load cell. Sensor ultrasonic mengukur jarak dengan satuan centimeter, sementara sensor load cell mengukur berat dengan satuan gram. Setiap data sensor memberikan data dalam bentuk satuan ADC sehingga diperlukan metode sederhana untuk mengkonversikannya ke dalam bentuk yang lebih mudah dipahami, sehingga data tersebut dapat digunakan dalam proses selanjutnya. Selanjutnya, data dari kedua sensor ini digunakan untuk proses validasi. Proses validasi ini bertujuan untuk memutuskan apakah sistem output harus diaktifkan atau tidak. Dalam proses ini, data sensor dibandingkan dengan batas yang telah ditentukan sebelumnya. Jika nilai yang diperoleh dari sensor melewati batas yang telah ditetapkan, maka NodeMCU akan menginstruksikan sistem output untuk diaktifkan. Dengan demikian, keseluruhan rangkaian ini memastikan bahwa air akan diisi ke dalam galon hanya jika data dari kedua sensor memenuhi syarat yang telah ditetapkan.

b) *Flowchart*



Gambar 3 *Flowchart Prototype Sistem Pengisian Air Galon Otomatis Berbasis Arduino*

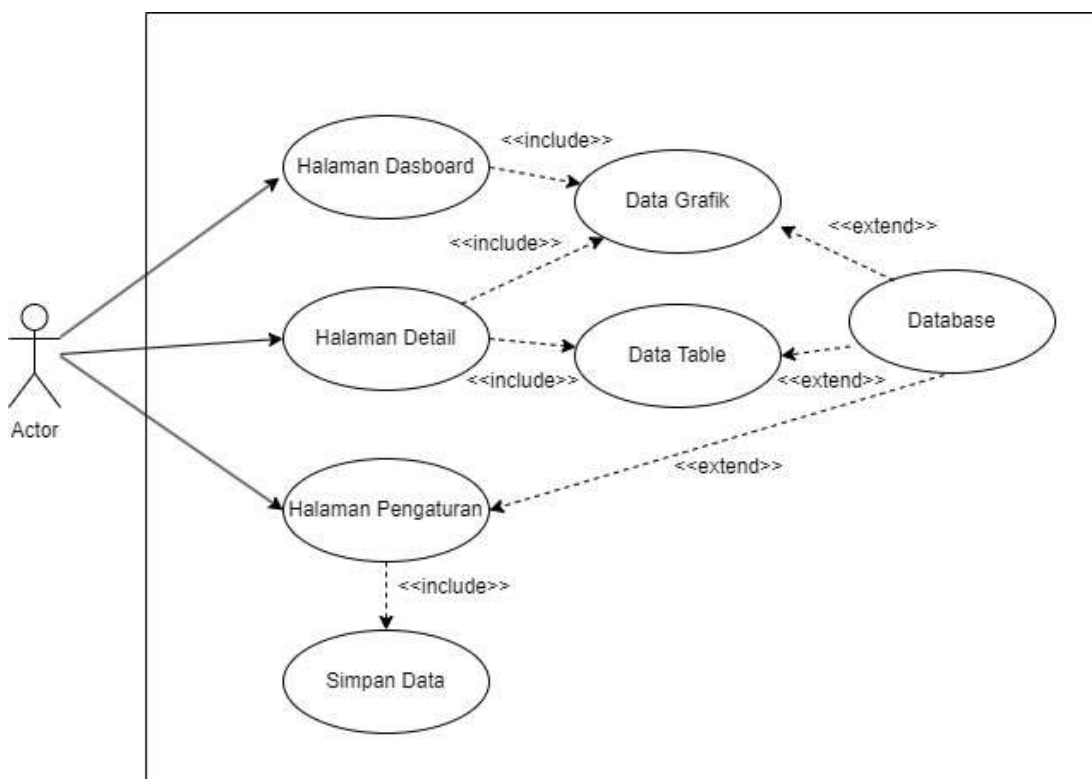
Penjelasan:

- 1) Inisiasi sistem (mulai), tahap ini adalah awal dari sistem, dimana alat dihidupkan dan sistem menjadi aktif serta siap untuk proses selanjutnya.
- 2) Hubungkan ke jaringan *internet*, yaitu Proses ini melibatkan penghubungan dengan jaringan internet melalui koneksi WiFi menggunakan SSID dan kata sandi yang telah diatur dalam kode program.
- 3) Inisiasi Sensor (Jarak dan Berat) Langkah ini mencakup inisiasi sensor pada NodeMCU, dan data dari sensor ultrasonic disimpan dalam variabel *global* "jarak," sementara data dari sensor *load cell* disimpan dalam variabel *global* "berat."

- 4) Pengecekan Kondisi Awal, sistem memeriksa apakah terdapat objek galon yang terdeteksi. Hal ini dilakukan dengan memeriksa apakah jarak yang diukur oleh sensor *ultrasonic* kurang dari 20 cm dan berat yang diukur oleh sensor *load cell* lebih besar dari 300 gram. Jika salah satu sensor tidak memenuhi kondisi ini, proses pengisian galon tidak dijalankan.
- 5) Inisiasi variabel berat dan harga, sistem akan menyimpan data berat kosong (*berat_kosong*) berdasarkan data dari sensor berat. Selain itu, variabel "*berat_batas*" dan "*harga*" akan diisi dengan nilai-nilai yang diperoleh dari database.
- 6) Perhitungan Berat Air, Sistem akan menghitung berat air dalam galon tanpa wadah dengan mengurangkan berat kosong (*berat_kosong*) dari berat yang diukur oleh sensor (*berat*).
- 7) Kirim data berat air ke *database*, proses pengisian air galon akan terus direkam dan disimpan, data yang dikirim berasal dari *variable* *berat_air*.
- 8) Pengiriman Data Berat Air ke Database, Selama proses pengisian air galon, data berat air akan terus direkam dan dikirimkan ke database. Data ini diambil dari variabel "*berat_air*."
- 9) Pengecekan kondisi pengisian galon, Sistem memeriksa apakah jarak yang diukur oleh sensor *ultrasonic* kurang dari 20 cm dan apakah berat air (*berat_air*) kurang dari atau sama dengan *berat_batas*. Jika kedua kondisi ini terpenuhi, proses pengisian masih berlanjut; jika tidak, sistem melanjutkan ke langkah berikutnya.
- 10) Deaktivasi *solenoid valve* (Pompa Air Mati), *Solenoid valve* dinonaktifkan, menandakan bahwa pompa air tidak lagi aktif, dan proses pengisian air galon telah selesai.
- 11) Perhitungan Berat Selisih, Sistem akan menghitung berat selisih (*berat_selisih*) dari proses pengisian air galon. Hal ini digunakan untuk menentukan nilai error dalam proses pengisian.
- 12) Pengecekan Posisi Galon, Sistem memeriksa jarak yang diukur oleh sensor *ultrasonic*. Jika jarak melebihi 20 cm, menandakan bahwa pengisian galon yang sudah selesai masih berada di tempatnya. Jika kondisi ini tidak terpenuhi, sistem melanjutkan ke langkah selanjutnya.
- 13) Konfigurasi tanggal dan waktu, Tahap ini bertujuan untuk mencatat tanggal dan waktu ketika proses pengisian terjadi.
- 14) Pengecekan keberhasilan pengisian, sistem memeriksa apakah berat air (*berat_air*) lebih besar dari atau sama dengan *berat_batas*. Jika kondisi ini terpenuhi, menandakan bahwa proses pengisian air galon telah berhasil; jika tidak terpenuhi, berarti terdapat kendala dalam proses pengisian.
- 15) Pemformatan data dalam format *JSON*, proses ini melibatkan konversi data seperti *berat_air*, *berat_kosong*, *berat_selisih*, *jam*, dan *tanggal* ke dalam format *JSON*, yang diperlukan karena sistem database pada *Firestore* menerima data dalam bentuk objek.
- 16) Pengiriman data *JSON* ke *Firestore*, Sistem akan mengirimkan data yang telah diformat dalam format *JSON* ke *database Firestore* untuk penyimpanan dan analisis lebih lanjut.

c) Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

Dengan adanya perancangan sistem aplikasi alat pengisian air galon otomatis dapat memberikan gambaran proses kinerja yang terjadi di dalam sistem. Disain sistem menggunakan bahasa pemodelan UML yang terdiri dari *Usecase Diagram*.



Gambar 4 Usecase Diagram Aplikasi Prototype Sistem Pengisian Air Galon Otomatis Berbasis Arduino

Pada Gambar 4, dijelaskan aplikasi pengisian air galon otomatis dari akses halaman *dashboard* yang didalamnya terdapat data dalam bentuk grafik dengan nilai jumlah pengisian per hari, halaman detail juga mendapatkan data dalam bentuk tabel yang menampilkan data tanggal, jam, jumlah debit air, berat wadah, dan selisih air yang masuk. Halaman pengaturan menampilkan data konfigurasi sebelumnya yaitu nama depot, harga per galon, jumlah air sebagai batas pengisian, ketika pengguna memberikan perubahan pada nilai tersebut dan menekan tombol simpan, proses penyimpanan data pengaturan akan dilakukan.

d) Tampilan Hasil

Beberapa bagian pada alat dan sistem pengisian air galon otomatis diuji demi mengetahui efektifitas dan fungsional pada sistem apakah sudah berjalan sesuai yang diharapkan.

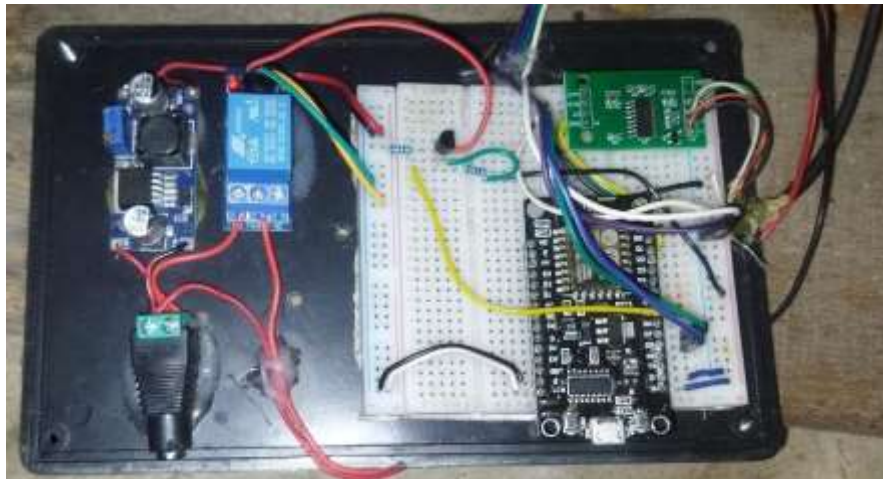
A. Hasil Implementasi Rancangan

Berikut ini merupakan tampilan alat dan tampilan rangkaian dari *prototype* sistem pengisian air galon otomatis berbasis *internet of things* (IoT) dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5 Tampilan *Prototype* Sistem Pengisian Air Galon Otomatis Berbasis *Arduino*

Pada Gambar 5 terdapat *solenoid valve* sebagai pengatur air berdasarkan perintah yang diberikan microcontroller melalui relay. Katup pada *solenoid valve* akan terbuka jika 2 kondisi sensor terpenuhi, yaitu sensor ultrasonic mendeteksi adanya object dengan jarak kurang dari 30 cm dan sensor load cell mencapai berat lebih dari 400 gram. Jika kedua kondisi sensor terpenuhi maka pengisian air galon dimulai. *Object* galon di letakan di tempat yang telah disediakan dan pipa saluran air diarahkan pada galon.



Gambar 6 Rangkaian *Prototype* Sistem Pengisian Air Galon Otomatis Berbasis *Arduino*

Pada Gambar 6 terlihat rangkaian sistem pada alat pengisian air galon otomatis yang sangat sederhana, karena menggunakan *solenoid valve* dengan tegangan 12 V, catu daya (*power supply*) perlu diturunkan ke 5V untuk penyesuaian pada *NodeMCU Esp8266*. Dikarenakan pada sistem *NodeMCU Esp8266* berjalan dengan skema 3,3V, *low level shifter* diperlukan untuk menyesuaikan tegangan pada *NodeMCU Esp8266* dengan catu daya sehingga perintah aktif yang diberikan *NodeMCU Esp8266* akan terbaca pada relay 5V yang digunakan.



Gambar 7 Penggunaan *Prototype* Sistem Pengisian Air Galon Otomatis Berbasis *Arduino*

Dalam Gambar 7, terlihat tata cara penggunaan *prototype* sistem pengisian air galon otomatis yang telah dirancang oleh penulis, yang beroperasi dengan tingkat kinerja yang memadai. Setelah galon ditempatkan pada lokasi yang telah disediakan, alat ini mampu mendeteksi dan mencatat berat wadah kosong dalam waktu minimum sekitar 2 detik. Konsep *Internet of Things* (IoT) mulai diterapkan saat mikrokontroler mengambil data mengenai jumlah air yang telah diisikan sebelumnya, yang disimpan dalam basis data *Firestore* sebagai parameter batas pengisian air.

Setelah proses pengisian selesai, mikrokontroler mengirimkan data dalam bentuk JSON ke *database Firestore* yang akan diarsipkan sebagai laporan pengisian air. Jika wadah atau galon diangkat selama proses pengisian masih berlangsung, *relay* akan mengaktifkan *solenoid valve* untuk menghentikan pengisian, dan data laporan tidak akan dikirimkan.

B. Tampilan Aplikasi

1) Halaman *Dashboard*

Pada halaman *dashboard* terdapat beberapa keterangan seperti deteksi pada galon, jumlah liter air yang telah digunakan hingga grafik riwayat penjualan.



Gambar 8 Tampilan Halaman Dashboard

2) Halaman Pengaturan

Pada halaman ini terdapat beberapa pengaturan atau konfigurasi yang harus ditetapkan saat penggunaan alat. Pengaturan ini dapat disesuaikan berdasarkan kebutuhan pengguna.

The settings page includes the following elements:

- Pengaturan** (Settings) header with a back arrow.
- Nama Depot** input field containing **Depot Fuad**.
- Harga per Galon** input field containing **3000**.
- Jumlah air dalam berat (1L = 1000)** input field containing **18000**.
- Simpan** (Save) button.
- Nilai Sensor Berat** (Weight Sensor Value) display showing **17**.

Gambar 9 Tampilan Halaman Pengaturan

3) Halaman Riwayat

Pada halaman ini menampilkan riwayat pengisian air galon dengan data tambahan seperti selisih air yang masuk pada galon, berat galon, tanggal dan jam pengisian.



Gambar 10 Tampilan Halaman Riwayat

Tanggal dan jam di dapat melalui *server ntc* yang dihubungkan melalui *microcontroller* sehingga menghasilkan waktu Indonesia bagian barat yang akurat tanpa menambahkan modul atau sensor apa pun. Hal ini dapat dimanfaatkan karena NodeMCU Esp8266 telah terhubung ke *internet*, sehingga metode atau fitur ini dapat ditambahkan.

e) Uji Coba Hasil

Uji coba terhadap sistem bertujuan agar memastikan sistem sudah berada pada kondisi siap pakai. Instrumen yang digunakan untuk melakukan pengujian ini yaitu dengan menggunakan *Blackbox Testing* :

Tabel 1 Hasil Pengujian *Blackbox Testing*

Jumlah Air yang ditetapkan	Berat Galon	Jumlah Air pada galon setelah pengisian	Berat Air + Galon	Berat Air + Galon sebenarnya
2 Liter	632 gram	2,07 Liter	2639 gram	2646 gram
5 Liter	760 gram	5.039 Liter	5799 gram	5805 gram
10 Liter	768 gram	10.034 Liter	10812 gram	10810 gram
15 Liter	762 gram	15.032 Liter	15794 gram	16000 gram
19 Liter	775 gram	19.024 Liter	19799 gram	19813 gram

Pada tabel 1 alat pengisian air galon otomatis menjalani pengujian dengan melakukan pengamatan terhadap lima variasi volume air yang berbeda, yaitu air 2 liter, 5 liter, 10 liter, 15 liter, dan 19 liter. Hasil yang diperoleh dari uji coba ini menunjukkan bahwa pengisian air galon memiliki nilai *offset* sebesar 6 hingga 15 gram pada setiap pengisian.

Tabel 2 Perbandingan Sensor *Load Cell* dengan Alat Ukur

Alat Ukur (Gram)	Sensor <i>Load Cell</i>	Error
80	78	2,5%
174	170	2,29 %
349	345	1,1 %
407	403	0,9 %
860	856	0,5 %
1044	1042	0,2 %

Dalam tabel 2, sensor berat yang digunakan sebagai alat pengukur dalam sistem pengisian air galon otomatis telah mengalami uji keakuratannya, dan hasilnya dibandingkan dengan alat ukur konvensional. Berdasarkan serangkaian uji coba yang dilaksanakan, diperoleh bahwa nilai rata-rata error pada sensor berat sebesar 1,24%. Hasil dari uji coba ini menunjukkan bahwa penggunaan sensor berat dalam pengukuran berat yang tinggi memberikan hasil yang relatif akurat, dengan tingkat kesalahan yang rendah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan membuat alat pengisian air galon otomatis berbasis *arduino*, maka terdapat beberapa kesimpulan dan saran sebagai berikut sebagai berikut:

1. Pengisian air galon secara otomatis dinilai sangat baik dikarenakan mampu melakukan pengisian sesuai dengan sistem yang berjalan. Dalam pengisian otomatis, rata-rata error pada *sensor load cell* sebesar 1,24%.
2. Alat pengisian air galon harus terhubung ke internet untuk keperluan pengiriman data ke *database firebase*. Aplikasi pendukung dibuat menggunakan *android studio*, untuk menampilkan data aplikasi harus memiliki hak akses berupa *api key*.
3. Pengisian air galon otomatis dapat terjadi ketika sensor *ultrasonic* mendeteksi adanya objek dengan jarak kurang dari 30 cm dan sensor *load cell* mendeteksi berat objek lebih dari 400 gram, maka mikrokontroler akan memberikan perintah kepada *relay* untuk mengaktifkan *solenoid valve*.
4. Pada penelitian selanjutnya diharapkan tidak lagi menggunakan *solenoid valve* sebagai media *output* melainkan menggunakan pompa air.
5. Pada penelitian selanjutnya diharapkan aplikasi pendukung memiliki fitur multi sehingga aplikasi bisa terhubung lebih dari 1 alat yang dapat dioperasikan sekaligus.
6. Pada penelitian selanjutnya diharapkan aplikasi pendukung memiliki fitur *pagination* sehingga data yang ditampilkan lebih menarik, dan juga dapat ditambahkan fitur pencarian data yang spesifik.
7. Pada penelitian selanjutnya diharapkan peletakan sensor *ultrasonic* dengan tinggi 1/2 - 3/4 dari tinggi wadah galon yang akan digunakan untuk melakukan pengisian otomatis

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Potensi Utama, Bapak Edy Victor Haryanto dan teman – teman penulis yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini

REFERENSI

- [1] Tandil, M., Periad., & Lisda, M. (2019). "Sistem Otomatisasi Pengisian Air Galon Isi Ulang di Depot Air Berbasis IoT". e-Proceeding of Applied Science : Vol.9, No.2 April 2023
- [2] Kuriando, Denny dkk, 2017."Pendeteksi Volume Air pada Galon Berbasis Internet of Things dengan Menggunakan Arduino dan Android".Jurnal Infra Volume 05, No.02.
- [3] Adhe Ayu Novitasari, Dwi dkk, 2018. "Rancang Bangun Sistem Monitoring Pada Limbah Cair Industri Berbasis Mikrokontroler Dengan Antarmuka Website". Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan Volume 06, No.03, hal. 43-53
- [4] Wicaksono, Budi., dkk. 2019. "Edukasi Alat Penjernih Air Sederhana Sebagai Upaya Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih". Vol. 2 No. 1 (2019): TERANG : Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri.
- [5] Rahajoeningroem, Tri, Asgia Setya Mardika, 2021. "Sistem Kendali dan Monitoring Parameter Limbah Cair Tahu sebagai Larutan Nutrisi Tanaman Hidroponik Bebas Internet of Things". TELEKONTRAN, VOL. 9, NO. 1.
- [6] Hj. Nuraeni, 2022."Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Komputer Di Sekolah ". Guru SMP Negeri 1 Baloci, Takalar, Indonesia
- [7] Lutfi Ahmad, 2017."Sistem Informasi Akademik Madrasah Aliyah Salafiyah Syafi'iyah Menggunakan PHP Dan MYSQL". AiTech, VOL. 3, NO. 2.
- [8] Urva, Gellysa, 2015."Pemodelan UML E-Marketing Minyak Goreng". Universitas Sumatera Utara, Medan Sumatera Utara.
- [9] Amiyanto, M. D., Irawan, J. D., Wahyudi, F. S., 2021 "Rancang Bangun Alat Pengisian Minuman Dan Monitoring Air Galon Berbasis IoT (Internet Of Things)"JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika, Vol. 5 No. 2.
- [10] Anwari, R. A. dan Pambudi, W. S., 2021 "Implementasi Hanning Filter, Kalman Filter dan Moving Average Filter pada Pengisian Air Minum Isi Ulang Otomatis" SNESTIK I
- [11] Yusman, M. dan Purnama, A. H., 2021" Prototipe Sistem Otomasi Pada Pengisian Depot Air Minum Isi Ulang Berbasis Arduino Uno" Jurnal Teknologi dan Informatika (JEDA), Vol. 2, No. 2.
- [12] Setiawan, H. A. dan Rijanto, T., 2019" Rancang Bangun Sistem Kontrol Pengisian Air Minum Dalam Kemasan Menggunakan Arduino Uno Dengan Sensor Load Cell" Jurnal Teknik Elektro, Vol 8, No 3.
- [13] Unang A., Dan Bambang S., 2020. Analisis Hasil Ukur Sensor Load Cell untuk Penimbang Berat Beras, Paket dan Buah berbasis Arduino . E-Bisnis : Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis, 13(1), 96-101. <https://doi.org/10.51903/e-bisnis.v13i1.199>
- [14] D. Y. Widagdo, "Sistem Pencatatan Hasil Timbangan Menggunakan Sensor Load Cell Melalui Database Berbasis Arduino Uno", Jartel, vol. 10, no. 1, pp. 13-19, Mar. 2020.
- [15] Nursakti N., dan Parwati., 2022, "Rancang Bangun Aplikasi Android Untuk Pelayanan Pernikahan Pada Kantor Urusan Agama Kecamatan Lamuru", jisti Vol 5 No 2.
- [16] Rosmanila, Radillah, T., & Sofiyah, A. (2018). Informatika : Jurnal Informatika, Manajemen Dan Komputer, 10(1), 32–38. <https://doi.org/10.36723/Juri.V10i1.90>

- [17] Michael, D., & Gustina, D. (2018). Rancang Bangun Prototype Monitoring Kapasitas Air Pada Kolam Ikan Secara Otomatis Dengan Menggunakan Mikrokontroller Arduino. *Jurnal Ikra-Ith Informatika*, 3(2), 59– 66.
- [18] Mulyati, S., & Hisyam, M. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Penyewaan Wedding Organizer Berbasis Web Dengan Php Dan Mysql Pada Kiki Rias. *Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang*3(2), 59–66. Vol. 7, No. 2
- [19] Nauli, R., R., dkk. (2021). Analisis Pengolahan Air Minum Isi Ulang Terhadap Kualitas Bakteriologis (*Escherichia Coli*) Di Wilayah Kerja Puskesmas Ukui Tahun 2021. *LETERADUMAI*. Vol. 13, No. 1
- [20] Reza, F., & Muhammad. (2020). Perancangan Sistem Deteksi Banjir Berbasis Internet Of Things. *Dspace Universitas Potensi Utama. Student Papers*. <http://repository.potensi-utama.ac.id/jspui/jspui/handle/123456789/4000>
- [21] Marbun, & Lastarida. (2020). Perancangan Aplikasi Absensi Dan Monitoring Kehadiran Siswa Bagi Orang Tua Dengan Realtime Database Berbasis Android. *DSpace Universitas Potensi Utama. Student Papers*. Skripsi. <http://repository.potensi-utama.ac.id/jspui/jspui/handle/123456789/4984>
- [23] Ramadhan, & Ahmad. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Server Mikrotik Berbasis Android. *DSpace Universitas Potensi Utama. Student Papers*. Skripsi. <http://repository.potensi-utama.ac.id/jspui/jspui/handle/123456789/4984>
- [24] Kurniawan, & Yudha. (2020). Perancangan Sistem Indentifikasi Uang Kertas Bagi Orang Buta Dengan Keluaran Suara Menggunakan Mikrokontroller At Mega 16. *DSpace Universitas Potensi Utama. Student Papers*. Skripsi. <http://repository.potensi-utama.ac.id/jspui/jspui/handle/123456789/4034>
- [25] Cuandri, (2016). Perancangan Dan Implementasi Timbangan Digital Daging Ayam Beserta Harga Berbasis Mikrokontroler. *DSpace Universitas Potensi Utama. Student Papers*. Skripsi. <http://repository.potensi-utama.ac.id/jspui/jspui/handle/123456789/1222>