

PERANCANGAN SISTEM PENGISIAN GALON OTOMATIS PADA DEPOT AIR MINUM ISI ULANG BERBASIS ESP 32

Muhammad Rizki Priadi¹, Tonny Suhendra², Rusfa³
muhammadrizkipriadi@gmail.com

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji

Abstract

Depots water are businesses that process raw water into drinking water and sell directly to consumers. the current condition is that there are still drinking water depots operating manually in filling gallons, causing operators to pay attention to the air level in filling gallons, errors in the filling process can cause water to overflow from gallons because the button is pressed too late or the gallon is not fully filled because the button is pressed too quickly. The purpose of this study is to create an automatic gallon filling system at an ESP32-based drinking water depot, this control system will work if the gallon is placed in the filling box, in the charging box there is an infrared sensor to detect the presence of gallons, when gallons are detected on the infrared sensor, The ESP32 microcontroller will send a signal to the solenoid valve to open the filling valve. If the air flow on the waterflow sensor has met, the ESP32 microcontroller will send a signal to the solenoid valve to close the faucet. This control system can also calculate the number of fills that have been made and will be sent to the Thingier.io web server. The types of sensors used in this research are infrared obstacle sensors, waterflow sensors, and solenoid valves. The infrared obstacle sensor has a detection distance of 3-80 cm. The waterflow sensor calculates the amount of air that comes out of each rotor in its rotating waterflow. For the air flow that comes out through the waterflow sensor at the setpoint setting of 16.4, the setting at the setpoint greatly affects the filling of gallons. At the setpoint 16.4 managed to fill the gallon with a volume size of 19 liters, the duration of filling the gallon varies from 130 seconds to 162 seconds, this is due to the air velocity passing through the water flow sensor is not constant (not fixed). After successfully filling the 19 liter gallon, ESP32 will send the data from the gallon filling to the Thingier.io webserver. for data sent to thingier.io in filling gallons at a setpoint of 16.4 between 16,133 liters to 18.27 liters

Kata kunci: *Sensor Infrared Obstacle, Sensor Waterflow, Solenoidvalve, ESP 32.*

I. Pendahuluan

Penggunaan peralatan dengan sistem otomatis semakin dibutuhkan dalam era saat ini yang menuntut segalanya menjadi lebih praktis, simpel dan mudah, salah satu contohnya air minum. Dengan berdirinya depot air minum isi ulang yang saat ini cukup banyak dibuka. Pada usaha rumahan seperti depot air minum hanya memproduksi air minum isi ulang untuk kemasan galon dan masih menggunakan peralatan yang sederhana, pengisiannya pun masih dilakukan secara manual.

Namun masih ada depot air minum mengoperasikan secara manual (menggunakan tenaga manusia) dalam melakukan pengisian ulang air minum. Menyebabkan pemilik atau operator harus memperhatikan level permukaan air di dalam galon secara seksama selamaproses pengisian.

Kesalahan dalam pemantauan proses pengisian ini dapat menyebabkan air melimpah dari galon karena tombol terlambat ditekan, dan galon tidak terisi penuh karena tombol terlalu cepat ditekan.

Berdasarkan dari pemaparan di atas maka dalam penelitian ini akan dirancang sebuah sistem pengisian galon otomatis pada depot air minum isi ulang berbasis ESP 32. Alat ini akan bekerja otomatis untuk mengisi air kedalam galon apabila galon telah diletakkan ditempat yang disediakan kemudian akan berhenti mengisi apabila air telah penuh, dan kemudian hasil dari pengisian galon akan ditampilkan di web server.

II. Metode Penelitian

A. Metode Pengumpulan Data

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari referensi dari kajian terdahulu yang menjadi dasar penelitian dengan memahami masalah pada penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Buku, e- book serta jurnal-jurnal yang berkaitan dengan perancangan pada penelitian ini diperlukan untuk memahami secara teori mengenai hal-hal yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

2. Perancangan

Perancangan dilakukan dengan merancang mekanik alat dan objek pengujian, dilanjutkan dengan merancang perangkat keras sebagai input dan output agar terhubung dengan ESP 32 sebagai controller. Perancangan perangkat keras meliputi perancangan sensor infrared, perancangan sensor waterflow, perancangan solenoidvalve, serta perancangan LCD. Untuk perancangan Programnya menggunakan arduino IDE dilanjutkan dengan merancang layout tampilan antarmuka di web server thinger.io agar informasi yang tampil pada LCD di box control juga dapat dilihat melalui web thinger.io.

3. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mendapatkan data yang telah dirancang dengan menguji perangkat secara bertahap seperti menguji mikrokontroler, dilanjutkan dengan menguji sensor dan menguji perangkat secara keseluruhan.

B. Perangkat Penelitian dan Perangkat Pengujian

No	Nama Perangkat	Jumlah
1	<i>ESP 32</i>	1
2	<i>Sensor Infrared</i>	1
3	<i>Sensor waterflow</i>	1
4	<i>Solenoidvalve</i>	1
5	Adaptor 5V	3
6	Adaptor 12V	2

C. Perancangan Sistem, Mekanik dan Objek Pengujian

1. Perancangan sistem Perangkat

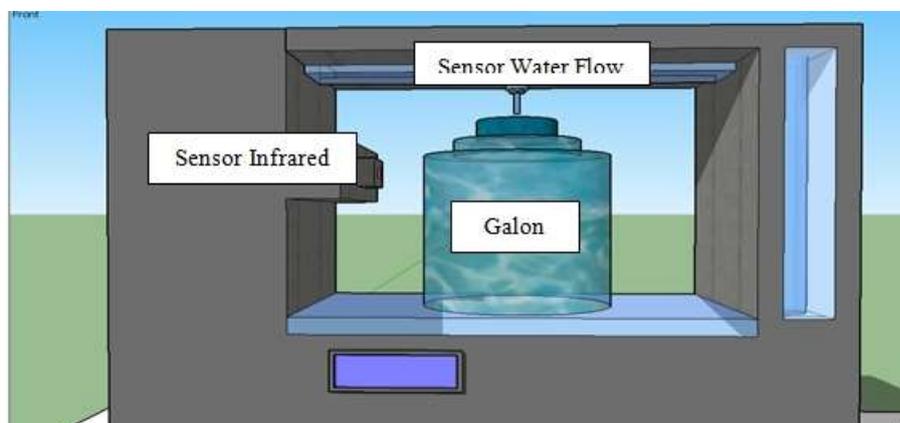
Perancangan sistem terdiri atas 3 bagian yaitu bagian masukan yang terdiri dari sensor *infrared*, sensor *waterflow*, dan *solenoidvalve*. Pada bagian proses terdiri dari *ESP 32* dan bagian *output* terdiri dari LCD, dan web server *Thinger.io*. Diagram blok pada perancangan ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Perancangan Perangkat

2. Perancangan Mekanik

Pada perancangan ini konstruksi alat terdiri dari beberapa bagian pada box pengisian yaitu penampang sensor *waterflow* untuk menghitung jumlah air, *solenoid* sebagai kran otomatis dan sensor *infrared* sebagai mendeteksi adanya galon. terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perancangan Perangkat Keras

D. Diagram Alir Sistem

Pada Gambar 3 menunjukkan cara kerja dari perangkat dimulai dengan mikrokontroler *ESP 32* menginisialisasi awal dan mendeklarasi variabel sensor *infrared*, sensor *waterflow*, *solenoidvalve* dan memastikan *ESP 32* terhubung ke jaringan *Wi-Fi*, jika terpenuhi maka sensor *infrared* akan berfungsi atau aktif dan *set* pada *stand by*.

Alat ini akan bekerja jika galon di letakan pada box pengisian, dan menghalangi sensor *infrared*, maka mikrokontroler *ESP 32* akan mengirimkan sinyal ke *solenoidvalve* agar membuka

kran kemudian air akan melalui sensor waterflow, air akan memutar rotor pada sensor waterflow dan menghitung jumlah air, jika sudah penuh mikrokontroller ESP 32 akan mengirimkan sinyal kembali ke solenoidvalve agar mematikan kran.



Gambar 3. Diagram Alir Sistem

III. Hasil dan Pembahasan

A. Pengujian Perangkat Keseluruhan

Proses pengujian perangkat keseluruhan dilakukan secara 11 kali pengujian *disetting* pada pada program dengan *setpoint* 16,4. Hasil akhir dari pengujian akan ditampilkan web server *Thinger.io*. dalam 11 kali pengujian hasil yang didapatkan 7 pengujian berhasil mengisi penuh galon dengan ukuran 19 liter, 4 pengujian kurang dalam mengisi air galon dengan ukuran 19 liter, durasi pengisian air galon rata-rata 2 menit. Untuk data yang terkirim ke web server *thinger.io* 16,133 liter sampai 18,27, dan debit air yang melalui sensor *waterflow* 0,117 liter/detik sampai 0,146 liter/detik. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2.



Gambar 4. Tampilan Alat Keseluruhan dan objek pengujian

Pada proses pengujian, terdapat rumus yang akan digunakan untuk menghitung nilai debit dari hasil pembacaan atau pengukuran sensor *infrared* dan sensor *waterflow* di setiap 11 kali pengujian yang dilakukan.

$$Debit = \frac{Volume}{Waktu}$$

Tabel-tabel di bawah ini merupakan hasil pengujian yang dilakukan dengan 11 kali pengujian dan *di setting* dengan *setpoint* 16,4 untuk mengisi galon ukuran 19 liter.

Tabel 2. Pengujian Hasil Pengisian Galon 19 Liter

No	Setpoint Sensor	Galon (L)	Terukur Thinger	Durasi pengisian
1	<i>Setpoint</i> 16,4	19 liter	17,102 liter	137 detik
2	<i>Setpoint</i> 16,4	19 liter	16,133 liter	130 detik
3	<i>Setpoint</i> 16,4	19 liter	16,536 liter	144 detik
4	<i>Setpoint</i> 16,4	19 liter	18,27 liter	141 detik
5	<i>Setpoint</i> 16,4	19 liter	16,966 liter	142 detik
6	<i>Setpoint</i> 16,4	19 liter	16,54 liter	138 detik
7	<i>Setpoint</i> 16,4	19 liter	16,133 liter	138 detik
8	<i>Setpoint</i> 16,4	19 liter	16,529 liter	140 detik
9	<i>Setpoint</i> 16,4	19 liter	16,696 liter	137 detik
10	<i>Setpoint</i> 16,4	19 liter	17,040 liter	162 detik
11	<i>Setpoint</i> 16,4	19 liter	16,275 liter	139 detik

Hasil pengujian dari 11 kali percobaan pada *setpoint* 16,4 maka dapat diketahui hasil dari pengisian galon 19 liter tersebut. Berdasarkan tabel 2 telah diketahui pada *setpoint* berapa yang sesuai dengan volume galon 19 liter yaitu *setpoint* 16,4. Pada *setpoint* 16,4 dapat mencapai 19 liter dengan rata-rata waktu 2 menitan pengisian, ketika data pulsa pada thinger tercatat kurang atau lebih dari 16,4 maka air yang mengalir pada alat telah mencapai 19 liter .

Untuk mengetahui flow debit yang keluar pada perangkat menggunakan perhitungan manual dengan menggunakan rumus $Debit = \frac{Volume}{Waktu}$, hasil dari perhitungan untuk mencari nilai debit ada pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Nilai Debit

No	<i>Setpoint</i>	Berhasil Pengisian	Durasi pengisian	Flow Debit (L)
1	<i>Setpoint</i> 16,4	Penuh	137 detik	0,138 liter/detik
2	<i>Setpoint</i> 16,4	Kurang	130 detik	0,146 liter/detik
3	<i>Setpoint</i> 16,4	Penuh	144 detik	0,131 liter/detik
4	<i>Setpoint</i> 16,4	Penuh	141 detik	0,134 liter/detik
5	<i>Setpoint</i> 16,4	Penuh	142 detik	0,133 liter/detik
6	<i>Setpoint</i> 16,4	Kurang	138 detik	0,137 liter/detik
7	<i>Setpoint</i> 16,4	Kurang	138 detik	0,137 liter/detik
8	<i>Setpoint</i> 16,4	Kurang	140 detik	0,135 liter/detik
9	<i>Setpoint</i> 16,4	Penuh	137 detik	0,138 liter/detik
10	<i>Setpoint</i> 16,4	Penuh	162 detik	0,117 liter/detik
11	<i>Setpoint</i> 16,4	Penuh	139 detik	0,136 liter/detik

Tabel 4. Pengujian hasil pengisian galon pada *thinger.io*

No	Jumlah galon terukur	Jumlah data thinger (L)	Jumlah terukur (L)	Waktu
1	1	17,102 liter	17,102 liter	15.53
2	2	33,235 liter	16,133 liter	16.00
3	3	49,771 liter	16,536 liter	16.08
4	4	68,041 liter	18,27 liter	16.15
5	5	16,966 liter	16,966 liter	16.25
6	6	33,506 liter	16,54 liter	16.33
7	1	49,639 liter	16,133 liter	16.36
8	3	66,168 liter	16,529 liter	16.42
9	3	82,864 liter	16,696 liter	16.53
10	4	17,40 liter	17,040 liter	17.00
11	5	33,315 liter	16,275 liter	17.07
Jumlah			184,22 liter	

Date	Debit	Date	Debit
2021-06-24T16:41:53.327Z	66.16885375976562	2021-06-24T16:45:53.442Z	74.37773132324219
2021-06-24T16:40:53.928Z	61.353267669677734	2021-06-24T16:44:53.504Z	67.47552490234375
2021-06-24T16:39:53.422Z	54.48214340209961	2021-06-24T16:43:53.304Z	66.17552185058594
2021-06-24T16:38:53.329Z	50.01546096801758	2021-06-24T16:42:53.317Z	66.16883375976562
2021-06-24T16:37:53.533Z	49.80657196044922	2021-06-24T16:41:53.327Z	66.16885375976562
2021-06-24T16:36:53.342Z	49.6399040222168	2021-06-24T16:40:53.928Z	61.353267669677734
2021-06-24T16:35:53.455Z	43.1688117980957	2021-06-24T16:39:53.422Z	54.48214340209961
2021-06-24T16:34:53.368Z	36.213279724121094	2021-06-24T16:38:53.329Z	50.01546096801758
2021-06-24T16:33:53.351Z	33.506622314453125	2021-06-24T16:37:53.533Z	49.80657196044922
2021-06-24T16:32:53.344Z	33.31995391845703	2021-06-24T16:36:53.342Z	49.6399040222168
2021-06-24T16:31:53.328Z	33.21328353861836	2021-06-24T16:35:53.455Z	43.1688117980957
2021-06-24T16:30:53.523Z	27.182193756103516	2021-06-24T16:34:53.368Z	36.213279724121094

Gambar 8. Tampilan jumlah data debit pada percobaan 7 dan 8 *thinger.io*

Date	Debit	Date	Debit
2021-06-24T16:52:53.311Z	82.82438659667969	2021-06-24T17:06:51.661Z	33.29994201660156
2021-06-24T16:51:53.296Z	82.82438659667969	2021-06-24T17:05:51.788Z	33.255496978759766
2021-06-24T16:50:53.630Z	82.79327392578125	2021-06-24T17:04:51.660Z	33.235496520996094
2021-06-24T16:49:54.100Z	82.71549224853516	2021-06-24T17:03:51.862Z	33.233272552490234
2021-06-24T16:48:53.318Z	82.71549224853516	2021-06-24T17:02:51.745Z	27.506622314453125
2021-06-24T16:47:53.492Z	82.61549377441406	2021-06-24T17:00:58.244Z	17.040000915527344
2021-06-24T16:46:53.307Z	81.27549743652344	2021-06-24T16:59:51.953Z	16.920000076293945
2021-06-24T16:45:53.442Z	74.37773132324219	2021-06-24T16:58:51.987Z	16.73555564880371
2021-06-24T16:44:53.504Z	67.47552490234375	2021-06-24T16:57:51.676Z	10.397770881652832
2021-06-24T16:43:53.304Z	66.17552185058594	2021-06-24T16:56:51.875Z	5.09777366638184
2021-06-24T16:42:53.317Z	66.16883375976562	2021-06-24T16:55:51.831Z	0.48666664958000183
2021-06-24T16:41:53.327Z	66.16883375976562	2021-06-24T16:53:395Z	82.86438751220703

Gambar 9. Tampilan jumlah data debit pada percobaan 9 dan 10 *thinger.io*

Date	Debit
2021-06-24T17:11:51.894Z	33.31549835205078
2021-06-24T17:10:51.686Z	33.31549835205078
2021-06-24T17:09:51.653Z	33.31549835205078
2021-06-24T17:08:51.702Z	33.31549835205078
2021-06-24T17:07:51.764Z	33.31549835205078
2021-06-24T17:06:51.661Z	33.29994201660156
2021-06-24T17:05:51.788Z	33.255496978759766
2021-06-24T17:04:51.660Z	33.235496520996094
2021-06-24T17:03:51.862Z	33.233272552490234
2021-06-24T17:02:51.745Z	27.506622314453125
2021-06-24T17:00:58.244Z	17.040000915527344
2021-06-24T16:59:51.953Z	16.920000076293945

Gambar 10. Tampilan jumlah data debit pada percobaan 11 *thinger.io*

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian keseluruhan yang telah dilakukan sebanyak 11 kali pengujian, alat pengisian galon otomatis dengan menggunakan ESP 32 sebagai controller, sensor infrared sebagai alat pendeteksi adanya galon, sensor waterflow sebagai penghitung jumlah air dan solenoid sebagai kran otomatis. Mampu mengisi galon dengan ukuran 19 liter sampai penuh 7 kali percobaan, dan 4 kali percobaan kurang dalam mengisi galon sampai penuh, dengan menggunakan setpoint yang sama yaitu di setpoint 16,4.

Hasil dari pengamatan dari tabel pengujian durasi pengisian galon hingga penuh didapat rata-rata berada 2 menit. Untuk pengujian yang dilakukan sebanyak 11 kali dengan setpoint 16,4. Data yang didapat pada thinger.io mengalami naik dan turun itu disebabkan air yang mengalir pada sensor waterflow tidak konstan.

V. Daftar Pustaka

- Herdianto, Muhammad Iqbal. (2018). Perancangan Pengisian dan Penghitung Galon Air Otomatis Menggunakan Mikrokontroller AT8535. Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Panca Budi.
- . Mahdi, Wildian. (2014). Sistem Otomasi Pengisian dan Penghitungan Jumlah Galon pada Depot Air Isi Ulang Berbasis Mikrokontroller Atmega8535. Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi, Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Andalas.
- Andri Dewantoro. (2011). Prototipe Alat Pengisi Galon Otomatis Pada Depot Air Minum Isi Ulang Berbasis Atmega8535. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Siti Sulbiyah, Dedi Triyanto, Yulrio Brianorman (2016). Rancang Bangun Alat Pengisi Air Otomatis Berbasis Miktrokontoller. Jurusan Sistem Komputer, Fakultas MIPA. Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Marlin Malluka. Indra Surjati (2008). Model Sistem Otomasi Pengisian Ulang Air Minum. Jurusan Teknik Elektro, Universitas Tarumanagara.
- Khaidir Yusuf. Salahuddin, Asran (2019). Perancangan Alat Pengukur Debit Air Berbasis Arduino Uno Sebagai Antisipasi Pemborosan Air Di Sektor Pertanian. Jurusan Teknik Elektro, Universitas Malikussaleh.
- Alfith. Asnal Effendi. Erhaneli (2019). Perancangan Sistem Monitoring Energi Berbasis Internet Of Things. Jurusan Teknologi Listrik, Institut Teknologi Padang