

SISTEM KENDALI PENGISIAN AIR GALON DAN MONITORING PENJUALAN MENGGUNAKAN BORLAND DEPLHI 7

Fatkhiyatur Riza Firmansyah

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muria Kudus
Email: 201852018@std.umk.ac.id

Mohammad Iqbal

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muria Kudus
Email : mohammad.iqbal@umk.ac.id

Noor Yulita Dwi Setyaningsih

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muria Kudus
Email : noor.yulita@umk.ac.id

ABSTRAK

Kebutuhan air minum sangatlah dibutuhkan oleh manusia. Sebagian besar penduduk di Indonesia masih menggunakan air sumur sebagai sumber air bersih untuk memenuhi kebutuhan hidupnya sehari-hari. Dengan bertambahnya aktivitas dan perkembangan jaman, sebagian masyarakat beralih menggunakan air minum isi ulang untuk kebutuhan minum setiap hari kita sering menemukan depot isi ulang air minum yang diperlukan setiap hari oleh masyarakat untuk kebutuhan air minum. Namun proses pengisian galon masih menggunakan manusia sebagai pengendali saklar pada alat pengisian. Maka untuk meningkatkan keefektifan dalam pengisian peneliti membuat "Rancang Bangun Sistem Kendali Pengisian Air Galom Otomatis dan Monitoring Penjualan Menggunakan Borland Delphi 7". Metode yang dilakukan adalah "Research And Development" yang berarti Penelitian dan Pengembangan. Sensor ultrasonik mendeteksi adanya objek atau galon, sensor *waterflow* mendeteksi volume air yang keluar, LCD untuk menampilkan volume air yang keluar dari sensor *waterflow*, pompa DC untuk memompa air dalam tandon, sensor ultrasonik sebagai menghitung jarak air dalam tandon, *buzzer* sebagai tanda apabila air dalam tandon dalam keadaan minimum. Hasil pengujian ini adalah sistem kendali pengisian galon dan monitoring penjualan menggunakan Borland Delphi 7.

Kata kunci : Sistem Pengisian Galon, Delphi 7, *waterflow* YF – S201, ultrasonik HC-SR04.

ABSTRACT

The need for drinking water is needed by humans. Most of the population in Indonesia still uses water wells as a source of clean water to meet their daily needs. With increasing activity and the development of the times, some people have switched to using refill drinking water for daily drinking needs. We often find drinking water refill depots that are needed every day by the community for drinking water needs. However, the process of filling gallons still uses humans as controllers of the switch on the filling device. So to increase the effectiveness of charging, "Design and Build an Automatic Galom Water Filling Control System and Sales Monitoring Using Borland Delphi 7". The method used is "Research And Development" which means Research and Development. Ultrasonic sensor detects the presence of objects or gallons, water flow sensor detects the volume

of air coming out, LCD to display the volume of air coming out of the water flow sensor, DC pump to cool the air in the reservoir, ultrasonic sensor to calculate the distance of air in the reservoir, buzzer as a sign when minimum air in the tank. The results of this test are a control system for filling gallons and monitoring sales using Borland Delphi 7.

Keywords : Gallon Filling System, Delphi 7, YF – S201 waterflow, ultrasonic HC-SR04.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan air minum sangatlah dibutuhkan oleh manusia. Sebagian besar penduduk di Indonesia masih menggunakan air sumur sebagai sumber air bersih untuk memenuhi kebutuhan hidupnya sehari-hari. Dengan bertambahnya aktivitas dan perkembangan jaman, sebagian masyarakat beralih menggunakan air minum isi ulang untuk kebutuhan minum setiap hari. Di daerah perkotaan maupun pedesaan sudah banyak di temui depot–depot air minum isi ulang karena harganya yang cukup terjangkau oleh masyarakat. (Sutono & Nursoparisa, 2020)

Dari hasil pengamatan dilapangan yaitu pada depot air minum vista moya dan chosy tirta. Dari kedua depot tersebut, proses *sterilisasi* pada depot pengisian ulang air minum telah dilakukan dengan peralatan yang modern (*filtration ultraviolet, dan ozone generator*), namun terdapat beberapa kendala yang terjadi di tempat pengisian air galon seperti :

1. Pengisian yang masih manual sehingga sering terjadi air tumpah.
2. Tidak adanya monitoring tandon penampungan air utama sehingga pemilik tempat selalu memantau isi dari tandon tersebut.
3. Kurangnya kontrol pengawasan terhadap karyawan atas data dari hasil penjualan sehingga rentan terjadinya kecurangan terhadap karyawan karena sistemnya menggunakan catatan buku.

Dari penelitian sebelumnya (Yusman & Purnama, 2021) yang berjudul “Prototipe Sistem Otomasi Pada Pengisian Depot Air Minum Isi Ulang Berbasis Arduino Uno” Tujuan penelitian ini yaitu tentang pengisian air galon secara otomatis agar karyawan pada saat pengisian dapat melakukan pekerjaan yang lain seperti mencuci galon dan lainnya. Sehingga hal tersebut menyebabkan pelayanan yang kurang baik terhadap pelanggan. Dan setelah melakukan pengamatan dilapangan dan pengamatan dari penelitian sebelumnya terdapat beberapa kekurangan. Sehingga penulis bermaksud untuk melakukan penambahan yaitu dengan membuat pengisian galon otomatis agar jumlah liter air yang dikeluarkan mempunyai jumlah yang sama juga pada saat pengisian air galon tidak terjadi air tumpah atau luber, lalu membuat monitoring penjualan menggunakan aplikasi Borland Delphi 7.0 yang berfungsi untuk memantau penjualan secara detail dan mengurangi terjadinya kecurangan pada karyawan sehingga dapat meminimalisir angka kerugian, dan juga membuat monitoring tandon dengan menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi minimum air pada tandon dan juga *buzzer* sebagai penanda apabila stok air dalam tandon dalam keadaan minimum.

Dengan adanya produk ini diharapkan dapat membantu pemilik depot pengisian isi ulang air minum untuk mengontrol keakuratan pengisian air galon dan monitoring penjualan yang telah tersimpan di database dan bisa dilihat aplikasi Borland Delphi 7.0.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian yang telah dilakukan, penulis menggunakan metode “*Research And Development*” yang berarti Penelitian dan Pengembangan. Metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang dipakai untuk memeliti, suatu sistem tertentu yang sudah ada pada penelitian sebelumnya, namun dikembangkan lagi menjadi sebuah produk yang terbaru dan

menguji tingkat keefektifan dari produk yang dihasilkan. Penelitian ini dimulai dari melakukan beberapa tahap dalam perancangan serta pengembangan dari alat yang akan dibuat yaitu sistem presensi dimulai dari mencari penelitian yang sudah meneliti terkait sistem presensi atau bisa disebut studi literatur, tahap kedua perancangan *hardware*, tahap ketiga *software*, tahap keempat perancangan uji alat.

2.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahapan yang dilakukan dengan cara mempelajari kajian-kajian yang pernah dilakukan oleh peneliti lain sebelumnya dengan bersumber dari buku, jurnal-jurnal yang relevan.

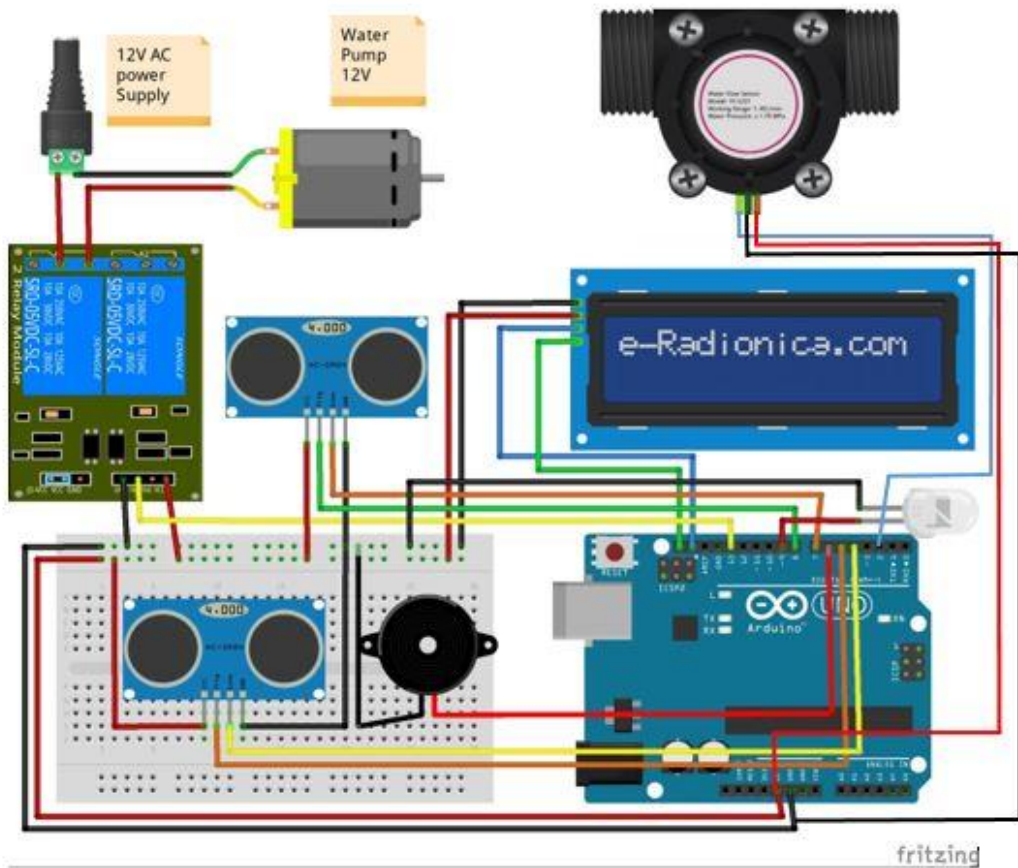
2.2 Perancangan *Hardware*

Pada tahap ini merupakan tahap perancangan *hardware* dari sistem presensi yang akan dibuat, pada tahap ini akan dilakukan beberapa tahapan diantaranya perancangan diagram blok pengisian air, perancangan *wiring*, dan perancangan alat.

2.1.1 Perancangan *Wiring Hardware*

Pada tahap ini perancangan hardware dimulai dan menentukan komponen-komponen yang dibutuhkan untuk merancang sistem alat yang dibuat. Penjelasan dan fungsi masing-masing blok adalah sebagai berikut :

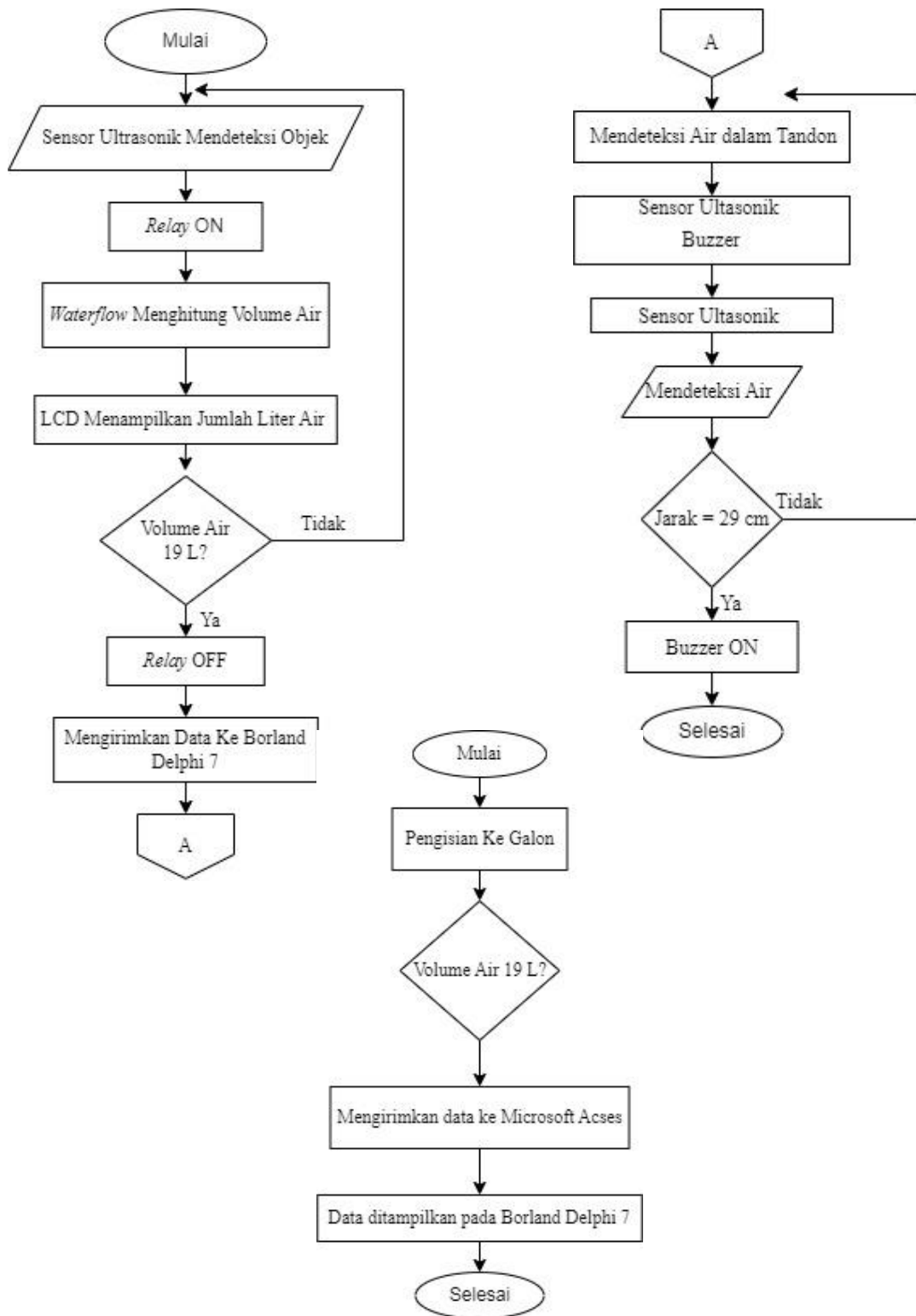
1. Arduino UNO berfungsi sebagai pusat pengendali dari keseluruhan sistem kerja rangkaian.
2. Sensor *waterflow* berfungsi sebagai pengukuran terhadap jumlah liter air pada saat pengisian galon dan di tampilkan pada layar LCD.
3. Sensor ultrasonik berfungsi sebagai pendeteksi adanya objek atau galon.
4. Sensor ultrasonik berfungsi mendeteksi ketinggian air pada tandon utama untuk memonitoring volume air didalamnya.
5. *Power Supply* berfungsi sebagai sumber tegangan pada semua rangkaian yang telah dibuat agar bekerja sesuai rancangan.
6. Relay 1 berfungsi sebagai saklar elektrik untuk menghidupkan atau mematikan pompa air secara otomatis.
7. LCD (*Liquid Crystal Display*) dengan ukuran 16x2 berfungsi sebagai untuk menampilkan data nilai pengisian jumlah pada saat pengisian ke galon.
8. *Buzzer* berfungsi sebagai penanda bahwa air pada tandon mendekati minimum atau habis.
9. *Water pump* berfungsi sebagai output untuk mengisi galon.
10. Borland Delphi 7.0 berfungsi sebagai salah satu bahasa pemrograman yang digunakan untuk merancang suatu aplikasi program.



Gambar 1. Perancangan Wiring

2.1.2 Perancangan Software

Pada tahap ini merupakan tahap perancangan *software* atau kode program dari sistem alat yang akan dibuat.



Gambar 2. *Flowchart Perancangan Software*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Alat

Hasil alat pada sistem pengisian galon dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 3. Hasil Alat

3.2. Pengujian Deteksi Objek Sensor Ultrasonik

Pada tahap ini dilakukan pengujian deteksi objek pembacaan Sensor Ultrasonik terhadap objek galon. Untuk pengukuran deteksi objek menggunakan alat ukur meteran sebagai pembanding.

Tabel 1. Hasil Uji Deteksi Objek

No	Meteran (cm)	Kondisi Objek			Kondisi LED
		1	2	3	
1	1	Ada Objek	Ada Objek	Ada Objek	Menyala
2	5	Ada Objek	Ada Objek	Ada Objek	Menyala
3	7	Ada Objek	Ada Objek	Ada Objek	Menyala
4	10	Ada Objek	Ada Objek	Ada Objek	Menyala
5	13	Ada Objek	Ada Objek	Ada Objek	Menyala
6	15	Ada Objek	Ada Objek	Ada Objek	Menyala
7	17	Ada Objek	Ada Objek	Ada Objek	Menyala
8	20	Tidak Ada Objek	Tidak Ada Objek	Tidak Ada Objek	Tidak Menyala
9	22	Tidak Ada Objek	Tidak Ada Objek	Tidak Ada Objek	Tidak Menyala
10	25	Tidak Ada Objek	Tidak Ada Objek	Tidak Ada Objek	Tidak Menyala

Pada Tabel 1 merupakan hasil dari pengujian deteksi objek dengan 3 kali pengujian, berdasarkan tabel 1 Sensor Ultrasonik mampu membaca Objek dengan jarak minimum 1 cm dan jarak maksimum 20 cm. sensor ultrasonik high apabila ada objek atau jarak deteksi kurang dari 20 cm dengan tanda LED menyala dan apabila tidak ada objek atau jarak lebih dari 20 cm maka kondisi sensor ultrasonik dalam kondisi low dengan tanda LED tidak menyala.

3.3. Pengukuran Sensor *Waterflow*

Pada tahap ini dilakukan pengukuran sensor *waterflow*. Dimana gelas ukur sebagai pembandingan dalam pengukuran ini untuk mengetahui error, akurasi dan presisi pada alat. Hasil pengujian pengisian air galon dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Pengukuran Sensor *Waterflow*

Gelas Ukur (Liter)	Nilai Data Sensor (Liter)			Rata-Rata (Liter)	Selisih (Liter)	Error %	Akurasi %
	P1	P2	P3				
1	1,2	1	1,3	1,16	0,16	16	84
3	3,1	3,2	3	3,1	0,1	3,3	96,7
5	5,2	5,3	5,1	5,2	0,2	4	96
8	8,3	8,1	8,1	8,16	0,16	2	98
10	10	10,2	10,1	10,1	0,1	1	99
12	12,1	12	12,3	12,1	0,13	0,8	99,2
14	14,1	14	14,2	14,1	0,1	0,7	99,3
16	16,2	16,5	16,6	16,4	0,43	1,25	98,75
19	19,4	19,3	19,2	19,3	0,3	2,1	97,9
	Rata-rata			89,7	1,7	3,46	96,5

Pada Tabel 2. hasil uji pengukuran sensor *waterflow*, dimana pada pengukuran ini menggunakan gelas ukur sebagai pembandingan mendapatkan nilai rata-rata 98,7 liter. Selisih dari pengukuran tersebut yaitu 1,7 liter dan mendapatkan nilai error 3,46%, akurasi 96,5% dengan hasil pembahasan tersebut bahwa alat dinyatakan baik.

3.4. Pengujian Sistem Pengisian

Pada tahap ini dilakukan pengujian sistem pengisian air galon 19 liter. Hasil pengujian pengisian air galon dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Sistem Pengisian Galon

Waktu Pengisian (menit)	Respon Sistem (Liter)	Kondisi Relay
10.57.00	0,0	ON
10.58.00	3,84	ON
10.59.00	7,25	ON
11.00.00	10,96	ON
11.01.00	14,81	ON
11.02.00	18,96	ON
11.02.12	19,01	OFF

Pada Tabel 3 merupakan hasil dari pengujian sistem pengisian air galon 19 liter, pada pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali pengujian pada pengujian berikutnya terdapat pada lampiran 5 dimana pada hasil yang terukur pada alat yaitu 19 liter namun pada respon sistem membaca 19,01 liter dengan waktu pengisian selama 5 menit

3.5. Pengukuran Sensor Ultrasonik

Pada tahap ini dilakukan Pengukuran Pembacaan Sensor Ultrasonik yang telah dilakukan dapat tidaknya bekerja dengan baik dengan diterapkannya batasan Volume air yang telah disesuaikan. Pengukuran pembacaan sensor Ultrasonik dengan Jarak 1-30 cm dengan meteran sebagai alat pembanding. Hasil pengukuran pembacaan sensor ultrasonik dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pengukuran Jarak Sensor Ultrasonik

Meteran (cm)	Nilai data sensor (cm)			Rata- rata (cm)	Selisih (cm)	Error %	Akurasi %
	P1	P2	P3				
5	6	5	5	5,3	0,3	6	94
10	12	11	10	11	1	10	90
15	17	14	16	15,6	0,6	4	96
20	21	20	19	20	0	0	100
25	24	26	27	25,6	0,6	2,4	97,6
30	32	31	29	30,6	0,6	4,3	95,7
	Rata - Rata			18	0,51	4,45	95,5

Pada Tabel 4 merupakan hasil uji pengukuran sensor ultrasonik, dimana pada pengukuran ini dari data Meteran yaitu 5 sampai 30 dengan 3 kali pengukuran dengan nilai data sensor sebagai pembanding mendapatkan nilai rata-rata 18 cm. Selisih dari pengukuran tersebut yaitu 0,51 cm dan mendapatkan nilai error 4,45%, akurasi 95,5% dan presisi 48,9% dengan hasil pembahasan tersebut bahwa alat dinyatakan baik.

3.6. Pengujian Sistem Monitoring Tandon Penuh Ke Habis

Pada tahap ini dilakukan pengujian sistem monitoring tandon air yang telah dilakukan dapat tidaknya bekerja dengan baik dengan diterapkannya batasan volume air yang telah disesuaikan. Hasil pengujian pembacaan pada sensor ultrasonik dan kondisi *buzzer* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Sistem Monitoring Tandon Full Ke Habis

Waktu Pengosongan Air	Sensor Ultrasonik (cm)	Kondisi <i>Buzzer</i>
12.12.00	5	Tidak Bunyi
12.12.30	6	Tidak Bunyi
12.13.00	9	Tidak Bunyi
12.13.30	11	Tidak Bunyi
12.14.00	13	Tidak Bunyi
12.14.30	16	Tidak Bunyi
12.15.00	17	Tidak Bunyi
12.15.30	20	Tidak Bunyi
12.16.00	22	Tidak Bunyi
12.16.30	24	Tidak Bunyi
12.17.00	27	Tidak Bunyi
12.17.10	29	Bunyi

Pada Tabel 5. Merupakan hasil pengujian sistem monitoring tandon dari air penuh sampai habis dari pengujian sebanyak 3 kali dan 2 kali kondisi *buzzer* berbunyi. Maka dapat disimpulkan bahwa hasil dari pengujian jarak pada pembacaan Sensor Ultrasonik, berdasarkan pada pengujian tersebut Sensor Ultrasonik mampu membaca Objek dengan baik.

3.7. Pengujian Keseluruhan

Pada tahap ini dilakukan pengujian sistem keseluruhan dari sistem kendali pengisian air galon yang telah dilakukan dapat tidaknya bekerja dengan baik. Hasil pengujian sistem keseluruhan dari sistem kendali pengisian air galon dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Sistem Keseluruhan

Waktu Pengisian (Menit)	Respon Sistem (liter)	Kondisi Relay	Waktu Pengosongan Air Tandon (Menit)	Kondisi Air Tandon (cm)	Kondisi Buzzer
13.14.00	0,0	ON	13.14.00	4	OFF
13.15.00	3,80	ON	13.15.00	8	OFF
13.16.00	7,30	ON	13.16.00	14	OFF
13.17.00	10,50	ON	13.17.00	17	OFF
13.18.00	14,61	ON	13.18.00	22	OFF
13.19.00	17,92	ON	13.19.00	26	OFF
13.19.38	19,02	OFF	13.19.38	29	ON

Pada Tabel 6. merupakan hasil pengujian sistem keseluruhan dari sistem kendali pengisian air galon dan monitoring air tandon, maka dapat disimpulkan bahwa dari hasil pengujian yang telah dilakukan seluruh rangkaian dapat bekerja dengan baik sesuai fungsinya. Pada pengujian terdapat beberapa perbedaan adanya selisih hasil pengukuran manual dengan sensor yang digunakan. Perbedaan tersebut dipengaruhi beberapa faktor seperti kurang telitinya dalam pengukuran, permukaan yang tidak rata, dan ketidakstabilan pembacaan sensor.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan sistem pengisian air galon dan monitoring penjualan yang telah dilakukan untuk mengetahui kondisi yang mungkin terjadi pada sistem maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Telah berhasil terbuatnya serta terujinya alat pengisian air galon otomatis dan dapat dimonitoring melalui Borland Delphi 7 secara realtime.
2. Jarak yang dapat dijangkau oleh sensor ultrasonik dengan galon yaitu 20 cm dengan pembanding alat ukur meteran
3. Sistem pengisian air galon dengan rata-rata 19,03 liter dan rata-rata waktu pengisian 5 menit 18 detik
4. Hasil pengujian sensor *waterflow* dengan pembanding gelas ukur didapatkan rata –rata nilai selisih sebesar 1,7 liter, error 3,46%, akurasi 96,5% dan presisi 49,1%.
5. Hasil pengujian sensor ultrasonik dengan pembanding alat ukur meteran didapatkan rata –rata nilai selisih sebesar 0,51 cm , error 4,45%, akurasi 95,5% dan presisi 48,9%.
6. Hasil uji jarak pada pengosongan air tandon dengan sensor lebih dari 29 cm *buzzer* aktif dengan tujuan untuk memberitahu kepada penjual.

DAFTAR PUSTAKA

- Yusman, M., & Purnama, A. H. (2021). *Prototipe Sistem Otomasi Pada Pengisian Depot Air Minum Isi Ulang Berbasis Arduino Uno*. 2(2).
- Dewanto, E., Yoseph, J., Teknik, F., & Jakarta, U. N. (n.d.). *Tandon Air Otomatis Dengan Sistem Monitoring Melalui Android Berbasis Arduino Uno*. 8–16. <https://doi.org/10.21009/autocracy.05.1.2>
- Komputer, F., Books, M., & Task, A. (n.d.). *Membuat Sistem Informasi Penjualan Pada Counter*

jhon. 1–9.