

Sistem Otomatisasi Pengisian Air Galon Isi Ulang Di Depot Air Berbasis IoT

1st Tandil Maulana
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

tandimaaulana@student.telkomuniversity.ac.id
c.id

2nd Periyadi
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

periyadi@telkomuniversity.ac.id

3rd Lisda Meisaroh
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

lisdameisaroh@telkomuniversity.ac.id

Abstrak-Depot air isi ulang minum merupakan sebuah industri pengolahan air baku menjadi air minum untuk dijual kepada konsumen, Air minum isi ulang ini banyak diminati di lingkungan masyarakat karena harganya yang terjangkau, lebih praktis dan bisa langsung diminum tanpa harus dimasak lagi. Pengisian air minum ke galon ini prosesnya sangatlah mudah, hanya dengan menghidupkan pompa air, lalu air dialirkan ke galon untuk pengisian air ke galon. Membuat prototipe sistem air secara otomatis pada galon. Ketetapan volume air yang terisi air galon di depot air isi ulang berbasis IoT. Karena dalam pengisian air galon di tempat-tempat depot air isi ulang masih menggunakan sistem manual yang membutuhkan kecepatan dalam mematikan saklar yang. Untuk pengujian pengisian air pengisian galon dalam kondisi kosong sampai kondisi penuh memerlukan waktu 4.45 menit sampai terisi penuh, air yang dialirkan sebanyak 19.04 liter. Untuk selisih waktu pengisian sebesar 9 detik sampai 16 detik dan untuk jarak permukaan galon akan terus mengecil angkanya diikuti air yang terisi. Kata Kunci: Galon, Air, Manual, Otomatis, IoT.

Abstract-Refill drinking water depot in an industry processing raw water into drinking water for sale to consumers. Refill drinking water is in great demand in the community because it is affordable, more practical and can be drunk directly without having to be cooked again. Filling drinking water to gallons is a very easy process, just by turning on the water pump, then the water is flowed into gallons to fill water filled with gallons. Automatically the water tap so that the gallon water fills according to the size of the gallon. For testing the filling of water filling gallons in an empty condition to a full condition it takes 4.45 minutes to be fully filled, 19.04 liters of water are flowed. For the difference in filling time of 9 seconds to 16 seconds and for the distance the surface of the gallon will continue to decrease in number followed by filled water. Keywords: SAP Gallon, Water, Manual, Automatic, IoT.

I. PENDAHULUAN

Depot air isi ulang minum merupakan sebuah industri pengolahan air baku menjadi air minum untuk dijual kepada konsumen. Pada depot air isi ulang air minum yang ada kebanyakan menggunakan pengisian yang masih di control secara manual dengan melihat debit air yang mengalir pada galon. Hal ini menyebabkan debit air yang mengalir ke dalam galon melebihi debit air dan operator tidak dapat melakukan pekerjaan lainnya seperti mencuci galon yang kosong. Hal tersebut membuat pelayanan yang kurang baik dan tidak efisien terhadap pelanggan [1].

Tetapi proses pengisian air ke dalam galon ini masih manual. Proses ini memanfaatkan penglihatan manusia untuk melihat tahap pengisian dan kecepatan tangan untuk mematikan pompa air ketika air sudah penuh. Dari pengisian dengan cara manual ini membuat isi air digalon tidak sesuai ukuran galon tersebut bisa kurang dan bisa lebih dari ukuran galon yang di isi yang membuat boros air jika melebihi ukuran galon, proses ini dilakukan berulang-ulang.

Berdasarkan permasalahan di atas, Proyek Akhir ini berencana membuat sistem otomatisasi pengisian air galon, supaya tenaga yang digunakan saat pengisian air galon tidak banyak tenaga manusia yang terpakai dan pengisian air juga presisi sesuai ukuran galon. Maka Proyek Akhir dengan judul "Sistem Otomatisasi Pengisian Air Galon Di Depot Air Isi Ulang Berbasis IoT". Sistem ini akan berfungsi ketika sensor mendeteksi galon, lalu sensor mengirimkan perintah untuk menyalakan keran supaya air dapat mengalir ke galon, ketika air pada galon sudah penuh sensor akan mengirimkan perintah untuk mematikan keran.

II. KAJIAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Penelitian sebelumnya menggunakan sensor berat. Sensor berat ini berfungsi untuk mendeteksi berat galon, jika berat galon sesuai dengan berat yang sudah ditentukan maka keran akan mengalirkan air ke galon [2]. Di Proyek Akhir yang sedang dikerjakan menggunakan Sensor Ultrasonik untuk mendeteksi jarak galon dan pengisian air galon ditentukan dengan jarak bukan dengan berat.

Hasil riset sebelumnya menampilkan data pengisian air galon pada web, jadi data galon yang sudah terisi air akan ditampilkan pada web yang sudah dibuat khusus untuk pengisian galon [3]. Proyek Akhir ini tidak menggunakan web untuk menampilkan data pengisian air galon tetapi di Proyek Akhir yang sedang di kerjakan ini menampilkan berapa volume air yang mengalir ke galon, volume air ditampilkan melalui LCD dan Telegram.

Pada jurnal ini menggunakan NodeMCU ESP8266 untuk memonitoring pengisian air galon melalui aplikasi Blynk. Kelemahan menggunakan NodeMCU ESP8266 harus

menggunakan jaringan atau internet supaya info dan data bisa ditampilkan [4]. Di Proyek Akhir yang sedang dikerjakan menggunakan NodeMCU ESP8266 untuk program menampilkan volume air ke LCD dan Telegram.

Penelitian sebelumnya menggunakan sensor proximity untuk menentukan jarak batas air pada galon. Jika sudah terdeteksi maka pengisian air galon dapat dimulai[5]. Pada Proyek Akhir yang akan dikerjakan menggunakan sensor ultrasonik HC SR04 untuk mendeteksi jarak galon dengan sensor dan keran, setelah jarak galon sudah terdeteksi sesuai jarak yang ditentukan, maka pengisian air galon bisa dimulai. Penelitian sebelumnya menggunakan Mikrikontroler ATmega328 untuk membuat program dan menjalankan perintah untuk pengisian air galon secara otomatis. Kelemahan menggunakan Mikrikontroler ATmega328 harus membuat dan merangkai Kembali supaya IC bisa berfungsi dan ketersediaan library tidak sebanyak 4 NodeMCU ESP8266 [6]. Pada Proyek Akhir yang akan dikerjakan menggunakan NodeMCU ESP8266 untuk menjalankan perintah untuk pengisian air galon supaya lebih mudah saat pengoprasiaannya.

B. Dasar Teori

1. NodeMCU ESP8266



Adalah sebuah papan elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan bisa koneksi internet (*WiFi*). NodeMCU ESP8266 memiliki beberapa pin *I/O* sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun kontroling pada proyek *IoT*. NodeMCU ESP8266 dapat deprogram melalui *complier* milik Arduino dengan menggunakan *software* Arduino IDE. NodeMCU memiliki *port* untuk *uploading* program dari Arduino IDE dan juga berfungsi untuk memberi daya ke NodeMCU, *port* dari NodeMCU ESP8266 menggunakan *port micro USB* [7].

Dibawah ini spesifikasi dari NodeMCU ESP8266:

SPESIFIKASI	NodeMCU ESP8266
Mikrokontroler	ESP8266
Ukuran Board	57 mm x 30 mm
Tegangan Input	3.3-5V
GPIO	13 Pin
Kanal PWM	10 Kanal
10 bit ADC Pin	1 Pin
Flash Memory	4 MB
Clock Speed	40/26/24 MHz
WiFi	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz-22.5 Ghz
USB Port	Micro USB
Card Reader	Tidak Ada
USB to Serial Converter	CH340G

2. Base Plate NodeMCU



Adalah papan untuk NodeMCU berfungsi untuk mempermudah konektivitas, papan ini memiliki pin GPIO NodeMCU tambahan supaya pengguna dapat dengan mudah menghubungkan komponen ke NodeMCU. Papan ini memiliki luas 28mm. Dimensi dari papan 60x60x11.6mm. base plate ini memudahkan dalam pembuatan proyek karena memiliki pin GPIO yang banyak.

3. Sensor Ultrasonic



Sensor ultrasonik tipe HC-SR04 merupakan sensor yang dapat digunakan untuk mendeteksi jarak dengan objek yang ada di hadapan sensor. Sensor ini terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang dinamakan *transmitter* dan penerima ultrasonik yang dinamakan *receiver*. Sensor ultrasonik tipe HC-SR04 jarak yang dapat diukur kisaran 2-450 cm. cara kerja sensor ultrasonik ini bekerja dengan mengirim pulse echo sekitar 40KHz dan dapat memantulkan pulse echo Kembali [8].

4. Solenoid Valve



GAMBAR 1
Solenoid Valve

Adalah keran yang menggunakan solenoida sebagai kontrol nya, keran ini akan aktif ketika diberikan tegangan minimal 12 Volt dan arus yang mengalir 1,2 Ampere [9].

5. Water Flow Sensor



Adalah sensor yang mendeteksi dan mengukur debit air yang di alirkan pada pipa. Sensor flow water terdiri dari bagian katup plastik, rotor air dan sensor *half effect* [10]. Laju aliran dapat ditentukan secara inferensial dengan teknik yang berbeda seperti perubahan kecepatan atau energi kinetik. untuk menentukan laju aliran cairan dalam kasus tersebut adalah $Q=V \times A$, di mana Q adalah laju aliran/total aliran air melalui pipa, V adalah kecepatan rata-rata aliran dan A adalah luas penampang pipa (viskositas, densitas dan gesekan cairan yang bersentuhan dengan pipa juga mempengaruhi laju aliran air).

Frekuensi Pulsa (Hz) = $7.5Q$, Q adalah laju aliran dalam Liter/menit

Laju Aliran (Liter/jam) = (Frekuensi pulsa x 60 menit) / $7.5Q$

Dengan kata lain:

Frekuensi Sensor (Hz) = $7,5 * Q$ (Liter/menit)

Liter = $Q * \text{waktu berlalu (detik)} / 60$ (detik/menit)

Liter = (Frekuensi (Pulsa/detik) / $7,5$) * waktu berlalu (detik) / 60

Liter = Pulsa / ($7,5 * 60$) [11].

6. Pompa Air



GAMBAR 2
Pompa Air

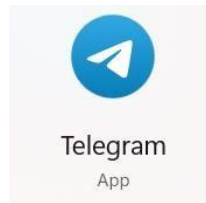
Adalah alat yang mengalirkan air dari tempat yang memiliki tekanan rendah ke tempat yang memiliki tekanan tinggi. Tegangan yang dibutuhkan water pump sebesar 12V [4].

7. Relay



Adalah perangkat elektronika yang dapat menghubungkan dan memutuskan aliran arus listrik yang besar dengan memanfaatkan arus listrik kecil. Relay juga merupakan saklar yang bekerja dengan menggunakan electromagnet [7].

8. Aplikasi Telegram



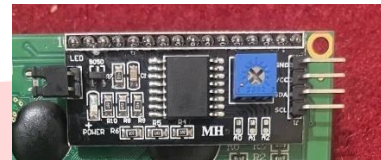
Adalah aplikasi pesan instan berbasis *cloud* yang fokus pada kecepatan dan keamanan. Aplikasi telegram dirancang untuk memudahkan pengguna saling berkirim pesan teks, gambar, audio, video dan sticker dengan aman. Sebelum telegram dikembangkan menjadi aplikasi, telegram dulu merupakan fasilitas kantor pos yang digunakan untuk mengirimkan pesan tulis jarak jauh dengan cepat. Setelah telegram diambil oleh sebuah *startup* barulah telegram dikembangkan menjadi aplikasi [12].

9. Liquid Crystal Display(LCD) 16x2



Adalah komponen media yang menampilkan karakter, huruf dan grafik hasil dari keluaran pada sebuah rangkaian elektronika. Fitur yang ada pada LCD ini adalah:

- a. 16 karakter dan 2 baris,
- b. Memiliki 192 karakter,
- c. Memiliki karakter generator yang terprogram,
- d. Dapat digunakan secara *backlight*,
- e. Dapat digunakan melalui mode 4 bit dan 8 bit [13].



Adalah modul yang dipakai untuk mengurangi penggunaan pin di LCD 16x2. Modul ini memiliki 4 pin yaitu:

- a. Pin GND yang dihubungkan ke pin GND mikrokontroler,
- b. Pin VCC yang dihubungkan ke pin 3.3V atau 5V mikrokontroler,
- c. Pin SDA yang dihubungkan ke pin analog mikrokontroler,
- d. Pin SCL yang dihubungkan ke pin analog mikrokontroler [13].

11. Adaptor Power Supply 12V



Adalah sebuah peralatan elektronika daya yang berfungsi sebagai penyedia daya (tegangan dan arus) untuk peralatan lainnya dengan prinsip mengubah tegangan daya listrik yang tersedia dari jaringan jala-jala ke nilai yang dibutuhkan beban [14].

12. Arduino Integrated Development Environment(IDE)



Adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat program dan mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan *source* program, kompilasi, *upload* hasil kompilasi dan uji coba secara terminal serial [15].

13. Internet of Things (IoT)



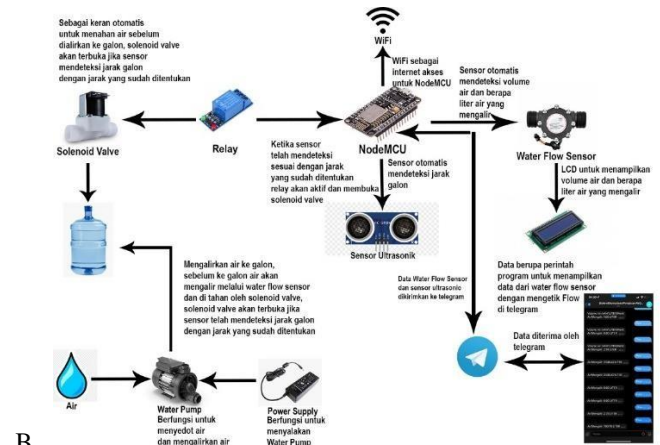
Adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen [16].

III. METODE

A. Gambaran Sistem Saat Ini



Gambaran sistem saat ini dalam pengisian air galon masih manual dengan menyalakan saklar, waterpump akan hidup lalu menyedot air dari tangki air untuk dialirkan ke filter air untuk penyaringan, setelah penyaringan air akan dialirkan melalui keran air menuju ke galon, setelah galon terisi penuh dengan air harus mematikan saklar supaya air tidak mengalir lagi ke galon.

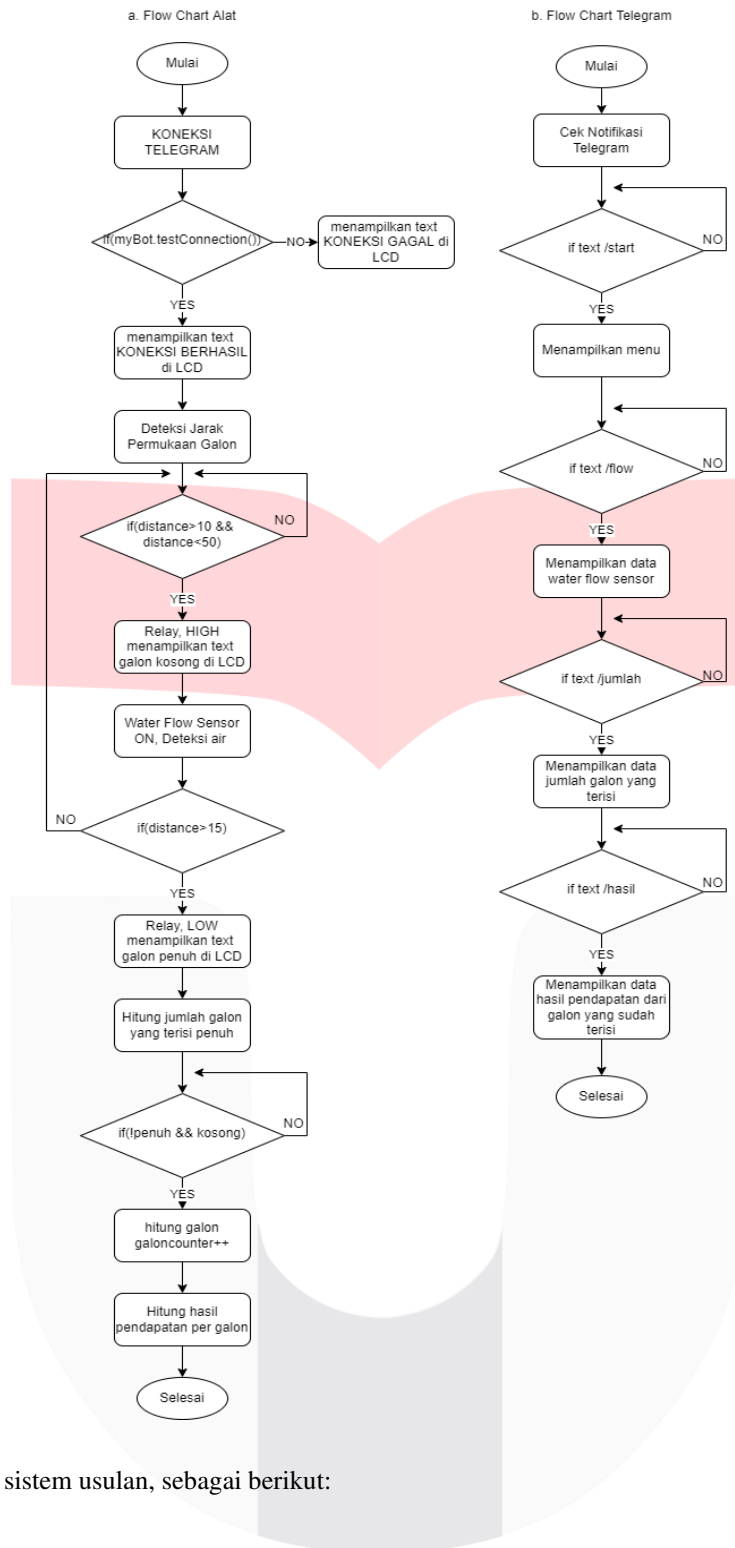


B. GAMBAR 3.1
Blok Diagram

Penjelasan dari gambar blok diagram merupakan sistem yang menjadi pembuatan sistem otomatisasi pengisian air galon, dalam bagian ini membahas bagaimana alat bisa mengirimkan data berapa volume air dan berapa liter air yang mengalir ke galon ke aplikasi telegram. Berikut adalah penjelasan dari gambar diatas:

1. User menjalankan NodeMCU yang telah di lakukan *upload* hasil kompilasi program yang dibuat, jika NodeMCU telah berhasil konek ke WiFi, sambungkan water pump dengan power, sensor ultrasonik mendeteksi jarak permukaan galon yang sudah di tentukan, jika sudah tepat sensor ultrasonik mengirimkan data ke nodeMCU dan NodeMCU akan menyalakan Relay dan solenoid valve terbuka, air akan mengalir dari pompa air melewati water flow sensor lalu ke galon.
2. Sensor yang digunakan yaitu Ultrasonic untuk mendeteksi galon.
3. LCD dan aplikasi Telegram berfungsi untuk menampilkan data dari water flow sensor.
4. Solenoid valve berfungsi sebagai keran otomatis.

C. Flowchart Sistem Usulan



Penjelasan gambar *flowchart* sistem usulan, sebagai berikut:

1. Flowchart alat

- a. Program mulai menunjukan sistem dimulai.
- b. Koneksi telegram
- c. Jika nodeMCU terkoneksi akan menampilkan teks koneksi berhasil di LCD
- d. Jika nodeMCU tidak terkoneksi akan menampilkan teks koneksi gagal di LCD
- e. Deteksi jarak permukaan galon

- f. Jika jarak diatas 10 cm dan dibawah 50 cm relay HIGH/ON dan menampilkan teks galon kosong di LCD
- g. Jika jarak belum sesuai sensor akan mendeteksi ulang jarak permukaan galon
- h. Water flow sensor On, deteksi air
- i. Deteksi jarak jika jarak dibawah 15 cm relay LOW/OFF dan menampilkan teks galon penuh di LCD
- j. Hitung jumlah galon yang terisi penuh
- k. Jika tidak penuh dan kosong hitung jumlah galon yang terisi
- l. Hitung hasil pendapatan per galon
- m. Selesai.

2. Flowchart telegram

- a. Mulai program
- b. Cek notifikasi telegram
- c. Jika ketik teks /start telegram akan menampilkan menu program
- d. Jika ketik teks /flow telegram akan menampilkan data water flow sensor berupa debit air yang mengalir dan volume air dalam liter per menit
- e. Jika ketik teks /jumlah telegram akan menampilkan data jumlah galon yang terisi
- f. Jika ketik teks /hasil telegram akan menampilkan data hasil pendapatan dari galon yang sudah terisi
- g. Program selesai.

D. Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

1. Perangkat Keras

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi

Implementasi adalah proses penerapan atau penggunaan program menyeluruh yang telah dibuat atau diperbaiki pada proses perancangan. Tujuan dari implementasi adalah untuk mengkonfirmasi seluruh modul perancangan dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diinginkan.

B. Implementasi Perangkat Keras (*Hardware*)

Bagian-bagian perangkat keras satu sama lain saling berhubungan secara integrasi sesuai kebutuhan sistem dan

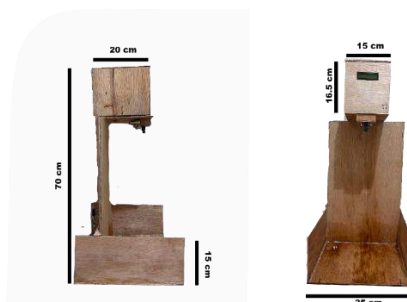
tujuan pembuatan alat. Berikut perangkat keras yang digunakan dalam pengerjaan Proyek Akhir ini:

1. Modul
 - a. NodeMCU ESP8266
 - b. Sensor Ultrasonik
 - c. Water Flow Sensor
 - d. Solenoid Valve DC 12V 2 buah
 - e. Relay 5V 1 Chanel
 - f. Water Pump
 - g. LCD 16x2 i2C
2. Komponen Prototipe
 - a. Triplek
 - b. Base Plate NodeMCU
 - c. Kabel Jumper
3. Komponen Penunjang
 - a. Ponsel Android/IOS
 - b. Power Supply 12V
 - c. Kabel USB 2.0
 - d. Selang 5/8 inc

C. Rancangan Alat

Pada proses ini menjelaskan bagaimana perancangan alat pada sistem yang akan dibangun hingga sistem berjalan sesuai yang diinginkan. Berikut tahap pada perancangan alat.

1. Pembuatan Maket



Pembuatan maket terbuat dari triplek untuk tempat alat yang dirancang, maket dibuat dengan menyesuaikan dengan ukuran galon.

2. Pemasangan Perangkat Keras Awal

Perangkat keras yang dimaksud adalah perangkat keras yang akan dipasang di maket, seperti solenoid valve, sensor ultrasonic, water flow sensor, selang.

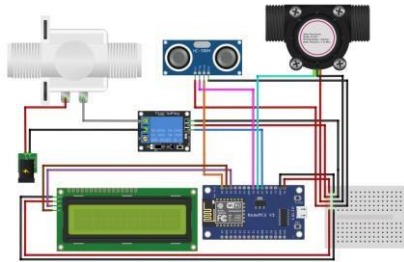
3. Perancangan Alat Pada NodeMCU

Pada proses ini dilakukan pemasangan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan rangkaian alat yang sudah dirancang sebelumnya. Setelah selesai, lakukan pemasangan modul-modul dan perangkat lainnya.

4. Penyelesaian Rangkaian Elektronika

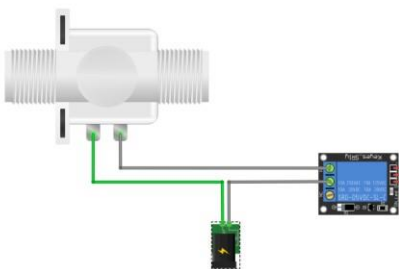
Setelah semua perangkat selesai dipasang di maket selanjutnya proses penyelesaian rangkaian elektronika. Perakitan kabel-kabel listrik, pengecekan rangkaian, dan merapikan kabel-kabel rangkaian yang belum rapih.

D. Perangkat Proyek Akhir Keseluruhan



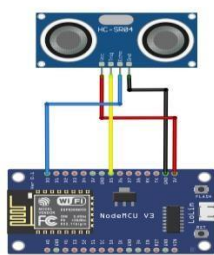
Gambar diatas adalah rangkaian wiring perangkat atau alat yang sudah saling terhubung.

E. Rangkaian Solenoid Valve



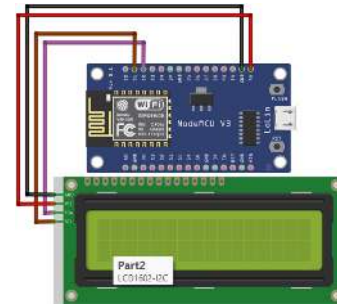
Berikut rangkaian skematik pada solenoid valve, rangkaian solenoid valve membutuhkan relay 5v untuk supaya katup tidak langsung terbuka, untuk VCC solenoid di hubungkan ke VCC power supply dan untuk ground solenoid di hubungkan ke NO relay, ground power di hubungkan ke COM relay. Untuk relay pin VCC di hubungkan ke pin VCC 3.3V NodeMCU, pin ground di hubungkan ke pin ground NodeMCU dan pin signal di hubungkan ke pin D7 NodeMCU.

F. Rangkaian Sensor Ultrasonic



Berikut adalah rangkaian skematik sensor ultrasonik, pin vcc di hubungkan ke vcc 3.3V NodeMCU, pin ground di hubungkan ke pin ground NodeMCU, pin Trig di hubungkan ke pin D5 NodeMCU, dan pin Echo di hubungkan ke pin D0 NodeMCU.

G. Rangkaian LCD 16x I2C



Berikut adalah rangkaian skematik lcd 16x2 dengan modul I2C, pin vcc I2C di hubungkan ke pin vcc NodeMCU, pin gnd I2C di hubungkan ke pin gnd NodeMCU, pin SDA di hubungkan ke pin D2 NodeMCU, dan pin SCL di hubungkan ke pin D1 NodeMCU.

H. Rangkaian Water Flow Sensor



Berikut adalah rangkaian skematik water flow sensor, pin vcc di hubungkan ke vcc 3.3V NodeMCU, pin ground di hubungkan ke pin ground NodeMCU dan pin signal di hubungkan ke pin D6 NodeMCU.

I. Pengujian

Sistem yang telah dibangun akan diuji untuk mengetahui sistem berhasil dibangun berdasarkan tujuan yang diinginkan. Pengujian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Pengujian jarak sensor ultrasonik dengan galon.
2. Pengujian pengisian air ke galon.
3. Pengujian water flow sensor.
4. Pengujian notifikasi telegram.

J. Pengujian Jarak Sensor Ultrasonik Dengan Permukaan Galon

1. TUJUAN PENGUJIAN

Tujuan ini adalah untuk membuktikan bahwa sensor ultrasonik bisa membaca jarak permukaan galon dalam keadaan belum terisi air.

2. SKENARIO PENGUJIAN

- a. Pengujian dilakukan dengan menjalankan mikrokontroler NodeMCU yang terhubung ke laptop menggunakan kabel usb power,

kemudian sensor ultrasonik akan membaca atau mendeteksi jarak permukaan galon 19 liter dan 15 liter dalam kondisi galon kosong. Data jarak diperlihatkan di serial monitor Arduino IDE

- b. Pengujian dilakukan dengan menjalankan mikrokontroler NodeMCU yang terhubung ke laptop menggunakan kabel usb power, kemudian sensor ultrasonik akan membaca atau mendeteksi jarak permukaan galon 19 liter dan 15 liter dalam kondisi galon penuh. Data jarak diperlihatkan di serial monitor Arduino IDE.

3. HASIL PENGUJIAN

- a. Hasil deteksi sensor ultrasonik pada galon dengan kondisi galon kosong.

NO	Kondisi galon kosong	
	Hasil deteksi sensor ultrasonik	Dokumentasi hasil deteksi sensor ultrasonik pada serial monitor Arduino IDE.
1	48 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :48 cm
2	54 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :54 cm
3	48 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :48 cm
4	48 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :48 cm
5	48 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :48 cm
6	48 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :48 cm
7	48 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :48 cm
8	48 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :48 cm
9	51 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :51 cm
10	48 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :48 cm
11	49 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :49 cm
12	48 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :48 cm
13	57 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :57 cm
14	48 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :48 cm
15	48 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :48 cm

- b. Hasil deteksi sensor ultrasonik pada galon dengan kondisi galon penuh.

NO	Kondisi galon penuh	
	Hasil deteksi sensor ultrasonik	Dokumentasi hasil deteksi sensor ultrasonik pada serial monitor Arduino IDE.

1	14 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :14 cm
2	13 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :13 cm
3	14 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :14 cm
4	13 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :13 cm
5	14 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :14 cm
6	12 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :12 cm
7	14 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :14 cm
8	13 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :13 cm
9	12 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :12 cm
10	5 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :5 cm
11	12 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :12 cm
12	14 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :14 cm
13	13 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :13 cm
14	13 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :13 cm
15	4 cm	JARAK PERMUKAAN GALON :4 cm

4. Analisis Hasil Pengujian

Dari data tabel diatas dapat disimpulkan bahwa sensor ultrasonik dapat mendeteksi dan membaca jarak galon dalam kondisi kosong dan dalam kondisi penuh. Galon dalam kondisi kosong sensor membaca jarak sebesar 48 cm sampai dengan 54 cm dan untuk galon dalam kondisi penuh sensor membaca jarak sebesar 5 cm sampai 14 cm .

K. Pengujian Pengisian Air Galon

1. Tujuan Pengujian

Tujuan ini adalah untuk membuktikan pengisian air pada galon dapat berjalan dengan baik.

2. Skenario Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menghitung berapa liter air yang mengalir pada galon, menghitung berapa waktu yang diperoleh ketika galon terisi penuh dengan air dan mendeteksi jarak galon saat diisi air dan galon sudah terisi penuh dengan air.

3. Hasil Pengujian Pengisian Air Galon

No	Air mengalir (liter)	Volume air (Liter/Menit)	Waktu pengisian	Jarak Galon (cm)	Kondisi Galon
1	1.00	6.87	12 detik	29	Kosong
2	2.03	6.87	27 detik	27	Kosong
3	3.06	6.91	44 detik	28	Kosong
4	4.08	6.76	59 detik	27	Kosong
5	5.11	6.76	1.13 menit	27	Kosong
6	6.00	6.72	1.28 menit	27	Kosong

7	7.01	6.73	1.44 menit	27	Kosong
8	8.00	6.67	1.58 menit	27	Kosong
9	9.00	6.54	2.13 menit	27	Kosong
10	10.00	6.67	2.28 menit	23	Kosong
11	11.00	6.62	2.44 menit	23	Kosong
12	12.09	6.50	3.01 menit	23	Kosong
13	13.08	6.58	3.16 menit	20	Kosong
14	14.07	6.61	3.31 menit	20	Kosong
15	15.05	6.57	3.47 menit	19	Kosong
16	16.03	6.46	4.02 menit	19	Kosong
17	17.00	6.44	4.18 menit	18	Kosong
18	18.08	6.39	4.36 menit	15	Kosong
19	19.04	6.54	4.45 menit	8	Penuh

4. Analisa Hasil Pengujian

Dari data tabel diatas dapat di analisa bahwa pengisian galon dalam kondisi kosong sampai kondisi penuh memerlukan waktu 4.45 menit sampai terisi penuh, air yang dialirkan sebanyak 19.04 liter. Untuk selisih waktu pengisian sebesar 9 detik sampai 16 detik dan untuk jarak permukaan galon akan terus mengecil angkanya diikuti air yang terisi.

L. Pengujian Water Flow Sensor

1. Tujuan Pengujian

Tujuan ini adalah untuk membuktikan berapa liter air yang mengalir ke galon.

2. Skenario Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menjalankan menjalankan mikrokontroler NodeMCU yang terhubung ke laptop menggunakan kable usb power. Kemudian water flow sensor akan membaca berapa liter air yang mengalir ke galon, data yang dibaca oleh water flow sensor akan ditampilkan di LCD.

3. Hasil Pengujian

No	Total Air yang mengalir	Volume air yang mengalir	Waktu menit.detik
1	1.07 liter	9.98 liter/menit	12 detik
2	2.08 liter	10.05 liter /menit	21 detik
3	3.09 liter	10.08 liter/menit	30 detik
4	4.10 liter	10.02 liter/menit	37 detik
5	5.78 liter	10.01 liter/menit	47 detik

6	6.12 liter	10.14 liter/menit	55 detik
7	7.12 liter	10.02 liter/menit	1.04 menit
8	8.12 liter	10.11 liter/menit	1.15 menit
9	9.62 liter	9.99 liter/menit	1.25 menit
10	10.46 liter	10.18 liter/menit	1.35 menit
11	11.29 liter	9.98 liter/menit	1.44 menit
12	12.12 liter	10.03 liter/menit	1.54 menit
13	13.13 liter	9.99 liter/menit	2.07 menit
14	14.63 liter	10.04 liter/menit	2.15 menit
15	15.47 liter	9.99 liter/menit	2.27 menit
16	16.31 liter	9.87 liter/menit	2.36 menit
17	17.14 liter	10.08 liter/menit	2.48 menit
18	18.15 liter	10.15 liter/menit	2.57 menit
19	19.15 liter	10.07 liter/menit	3.08 menit

4. Analisa Hasil Pengujian

Pada table diatas dapat di analisa pengujian water flow sensor dapat membaca berapa liter air yang mengalir dan berapa liter volume air yang mengalir per menit pada tabel diatas dalam aliran air sebanyak 19 liter memiliki perbedaan dalam waktu pengisian yang memiliki selisih 9-10 detik dan memiliki perbedaan berapa liter air yang mengalir per menit memiliki selisih sedikit.

M. Pengujian Telegram

1. Tujuan Pengujian

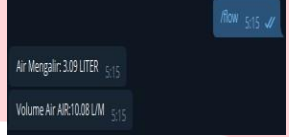
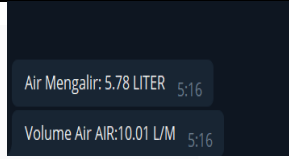
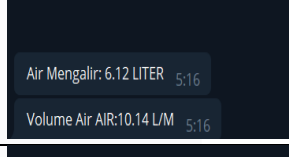
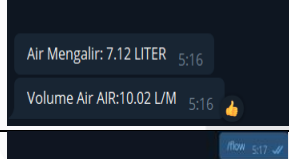
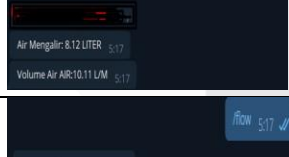
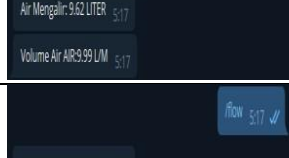
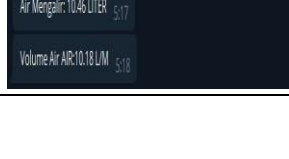
Tujuan pengujian ini adalah untuk membuktikan notifikasi dari sensor ultrasonic dan water flow sensor.

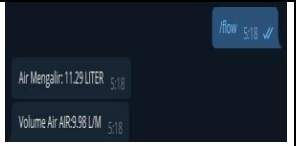
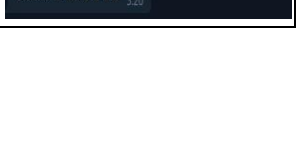
2. Skenario Pengujian

- Pengujian dilakukan dengan mengetikan perintah /flow untuk menampilkan data debit air yang mengalir dan volume air yang mengalir.
- Pengujian dilakukan dengan mengetikan perintah /jumlah untuk menampilkan data berapa jumlah galon yang sudah di isi.
- Pengujian dilakukan dengan mengetikan perintah /hasil untuk menampilkan data pendapatan dari hasil galon yang sudah di isi.

3. Hasil Pengujian Telegram

a. Pengujian perintah /flow

N o	Debit air yang men galir	Volu me air yang meng alir Liter/ Menit	Dokumentasi hasil dari pengujian perintah /flow
1	1.07 Liter	9.98 L/M	
2	2.08 liter	10.05 L/M	
3	3.09 liter	10.08 L/M	
4	4.10 liter	10.02 L/M	
5	5.78 liter	10.01 L/M	
6	6.12 liter	10.14 L/M	
7	7.12 liter	10.02 L/M	
8	8.12 liter	10.11 L/M	
9	9.62 liter	9.99 L/M	
10	10.4 6 liter	10.18 L/M	

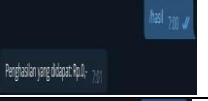
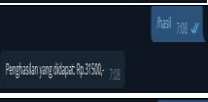
11	11.2 9 liter	9.98 L/M	
12	12.1 2 liter	10.03 L/M	
13	13.1 3 liter	9.99 L/M	
14	14.6 3 liter	10.04 L/M	
15	15.4 7 liter	9.99 L/M	
16	16.3 1 liter	9.87 L/M	
17	17.1 4 liter	10.08 L/M	
18	18.1 5 liter	10.15 L/M	
19	19.1 5 liter	10.07 L/M	

a. Pengujian perintah /jumlah

No	Jumlah galon	Dokumentasi hasil dari pengujian perintah /jumlah
1	0 Galon	
2	1 Galon	
3	2 Galon	
4	3 Galon	
5	4 Galon	
6	5 Galon	
7	6 Galon	
8	7 Galon	
9	8 Galon	
10	9 Galon	
11	10 Galon	
12	11 Galon	
13	12 Galon	
14	13 Galon	
15	14 Galon	
16	15 Galon	
17	16 Galon	
18	17 Galon	

19	18 Galon	
20	19 Galon	

b. Pengujian perintah /hasil

No	Jumlah galon	Hasil yang didapat	Dokumentasi hasil dari pengujian perintah /hasil
1	0 Galon	Rp.0,-	
2	1 Galon	Rp.4500,-	
3	2 Galon	Rp.9000,-	
4	3 Galon	Rp.13500,-	
5	4 Galon	Rp.18000,-	
6	5 Galon	Rp.22500,-	
7	6 Galon	Rp.27000,-	
8	7 Galon	Rp.31500,-	
9	8 Galon	Rp.36000,-	
10	9 Galon	Rp.40500,-	
11	10 Galon	Rp.45000,-	
12	11 Galon	Rp.49500,-	
13	12 Galon	Rp.54000,-	
14	13 Galon	Rp.58500,-	

15	14 Galon	Rp.63000,-	
16	15 Galon	Rp.67500,-	
17	16 Galon	Rp.72000,-	
18	17 Galon	Rp.76500,-	
19	18 Galon	Rp.81000,-	
20	19 Galon	Rp.85500,-	

4. Analisis Hasil Pengujian

Pada table diatas dapat disimpulkan untuk pengujian notifikasi telegram dibagi menjadi tiga yaitu perintah /flow untuk menampilkan data dari water flow sensor berupa debit air yang mengalir dan volume air yang mengalir, perintah /jumlah untuk menampilkan data berapa jumlah galon yang telah terisi penuh data ini di dapa dari pembacaan jarak sensor ultrasonik, perintah /hasil untuk menampilkan data berapa hasil pendapatan galon yang telah terisi penuh.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan Proyek Akhir yang telah dikerjakan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah berhasil membuat sistem pengisian air secara otomatis pada galon. Sistem pengisian air secara otomatis pada galon menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak galon, ketika sudah terdeteksi jarak yang sudah disesuaikan di program sistem yang sudah dibuat solenoid valve akan terbuka dan air akan mengalir ke galon. Air yang mengalir melewati water flow sensor untuk menghitung debit air yang mengalir pada galon. Data yang sudah didapat dari water flow sensor akan ditampilkan di LCD dan aplikasi telegram dan data yang sudah didapat dari sensor ultrasonik yaitu data galon kosong, galon penuh dan galon yang terisi ada berapa banyak ditampilkan di aplikasi telegram.
2. Pada pengujian mengukur kesesuaian pembacaan sensor ultrasonik pada galon. Pengujian ini dilakukan dengan menempatkan sensor ultrasonik di atas mulut galon untuk membaca kondisi galon kosong atau galon penuh. Untuk galon dengan keadaan kosong memiliki jarak 48 cm sampai 54 cm dan untuk kondisi penuh memiliki jarak 5 cm sampai 12 cm.

3. Pada pengujian mengukur air yang mengalir menggunakan water flow sensor. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa debit air yang mengalir ke galon dengan mengalirkan air ke galon water flow sensor akan mengeluarkan data debit air melalui lcd. Pada pengujian galon dari kondisi kosong sampai kondisi galon penuh. Pada pengujian diatas memiliki selisih waktu aliran air dan 12 detik sampai 16 detik dan untuk volume air yang mengalirnya mempunyai selisih 0.1 liter per menit.
4. Pada pengujian keberhasilan notifikasi melalui aplikasi telegram. pengujian notifikasi telegram dibagi menjadi tiga yaitu perintah /flow untuk menampilkan data dari water flow sensor berupa debit air yang mengalir dan volume air yang mengalir, perintah /jumlah untuk menampilkan data berapa jumlah galon yang telah terisi penuh data ini di dapa dari pembacaan jarak sensor ultrasonik, perintah /hasil untuk menampilkan data berapa hasil pendapatan galon yang telah terisi penuh.

REFERENSI

- [1] A. Arfandi and Y. Supit, "Prototipe Sistem Otomasi Pada Pengisian Depot Air Minum Isi Ulang Berbasis Arduino Uno," *Simtek J. Sist. Inf. dan Tek. Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 91–99, 2019, doi: 10.51876/simtek.v4i1.53.
- [2] A. Litha, C. Lumembang, D. Jurusan, T. Elektropoliteknik, and N. Ujung, "Rancang bangun sistem otomatisasi pengisian ulang air galon," vol. 2018, pp. 171–176, 2018.
- [3] T. Bernes-lee, "Sistem kontrol pendeteksi pengisian air galon berbasis iot," no. 9.
- [4] P. C. Hermawan *et al.*, "Perancangan Miniatur Mesin Pengisian Air Otomatis Menggunakan Arduino Nano Berbasis Internet of Things (Iot)," pp. 1–14, 2020.
- [5] R. H. Suryono suryono, Warjono Sulisty, I Baliyan, Aulanda Nourobbi, "Alat pengisi air otomatis tiga galon berbasis arduino," *ORBITH VOL. 12 NO. 3 Novemb. 2016 139 – 144*, vol. 11, no. 3, pp. 167–172, 2015.
- [6] Supandi, Hilda, and F. Hadary, "Perancangan Sistem Data Logger Pengisian Air Galon Otomatis," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2017.
- [7] N. H. L. Dewi, M. F. Rohmah, and S. Zahara, "Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot)," *J. Tek. Inform.*, p. 3, 2019.
- [8] F.- Puspasari, I.- Fahrurrozi, T. P. Satya, G.- Setyawan, M. R. Al Fauzan, and E. M. D. Admoko, "Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian," *J. Fis. dan Apl.*, vol. 15, no. 2, p. 36, 2019, doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
- [9] P. Ilmiah, "PROTOYPE SISTEM BUKA TUTUP PINTU AIR OTOMATIS PADA Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada," 2017.
- [10] D. Muliadi, "Universitas Sumatera Utara 7," pp. 7–

- 37, 2015.
- [11] T. K. HAREENDRAN, "Working with Water Flow Sensors & Arduino," <https://www.electroschematics.com/>, 2015. <https://www.electroschematics.com/working-with-water-flow-sensors-arduino/>.
- [12] F. Fitriansyah and Aryadillah, "Penggunaan Telegram Sebagai Media Komunikasi Dalam Pembelajaran Online," *Cakrawala-Jurnal Hum.*, vol. 20, no. 2, pp. 111–117, 2020.
- [13] D. A. Saputra, S. Kom, M. Eng, and N. Utami, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 4, no. 7, pp. 54–64, 2015.
- [14] M. E. Nurlana, A. Murnomo, and I. A. Abstrak, "Pembuatan Power Supply dengan Tegangan Keluaran Variabel Menggunakan Keypad Berbasis Arduino Uno," *Edu Elektr. J.*, vol. 8, no. 2, pp. 53–59, 2019, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/eduel/article/view/27045>.
- [15] A. R. L. Francisco, "IDE Arduino," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.
- [16] Y. Efendi, "Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 21–27, 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i2.41.

