

Rancang Bangun Automatic Water Dispenser Berbasis Arduino

Kadek Krisnawan Semara Putra ^{1*}, Adi Winarta ², Sudirman ³

¹ Teknologi Rekayasa Utilitas, Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali

² Teknologi Rekayasa Utilitas, Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali

³ Teknologi Rekayasa Utilitas, Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali

*Corresponding Author: kdkrisnawan@gmail.com

Abstrak: Perkembangan teknologi saat ini yang begitu pesat dan banyaknya kesibukan manusia mendorong orang untuk berpikir dapat bekerja secara efektif dan efisien. Salah satu cara mempermudah pekerjaan adalah menjadikan suatu alat mekanik menjadi piranti otomatis. Piranti otomatis dapat membuat pekerjaan lebih cepat dan efisien, Saat ini dispenser pada umumnya tidak terdapat sebuah teknologi elektronika yang diaplikasikan dalam pembukaan dan penutupan secara otomatis. Maka dari itu pembuatan skripsi ini bertujuan untuk memberikan kemudahan dalam pengoperasian dispenser ini. Dengan adanya kejadian tersebut hal yang ingin diangkat dalam penelitian ini adalah dapat membuat dispenser yang pintar, yaitu dispenser yang menggunakan sensor gelombang ultrasonik berbasis Arduino dengan ukurannya 730 mm x 515 mm x 310 mm untuk memudahkan kita dalam menggunakan galon. Konsep ini telah direalisasikan sebuah dispenser air otomatis untuk mempermudah pengguna saat mengambil air minum yang juga dilengkapi dengan sensor ultrasonik untuk memberi Arduino perintah, kemudian Arduino memberi relay perintah untuk mengaktifkan pompa air mini 24V dan selenoid valve dan mikrokontroler dengan jenis dispenser biasa yang pada umumnya mengeluarkan air minum dengan suhu ruangan. Hasil dari penelitian ini diperoleh setelah melakukan pembahasan dan analisis dari data-data hasil penelitian didapatkan rancang bangun dispenser penuangan air minum otomatis berbasis arduino dapat berfungsi mengeluarkan air minum secara otomatis. Dispenser ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam melakukan kegiatan dalam pengisian air minum dengan praktis tanpa harus menekan kran terlebih dahulu.

Kata Kunci: Arduino uno, mesin minuman otomatis, mesin otomatis.

Informasi Artikel: Pengajuan Repository pada September 2022

Pendahuluan

Air adalah salah satu kebutuhan primer dan vital bagi manusia, dengan persentase 70%, tubuh manusia terdiri dari air. Kebutuhan tubuh terhadap air ini dipenuhi melalui asupan dari air minum dan makanan. Kebutuhan air minum setiap orang bervariasi, tergantung pada berat badan dan aktivitasnya [1]. Bagi masyarakat perkotaan penggunaan air galon dinilai lebih praktis karena bisa langsung diminum. Meskipun dianggap lebih mudah dan praktis penggunaan galon masih menyisakan beberapa keterbatasan, antara lain, pengguna masih harus mengeluarkan energi untuk mengecek kondisi ketersediaan air di dalam gallon [2].

Yagi Sparingga merancang dispenser otomatis berbasis arduino yang dapat mengisi air di dalam wadah atau gelas secara otomatis menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air di dalam gelas agar tidak tumpah ketika mengisi gelas. Kelemahan pada alat ini yaitu sensor pada penelitian sangat sensitive dan pada saat gelas belum berada dibawah output air, sensor dan control lainnya sudah aktif [3].

Sistem menggunakan ultrasonik sensor untuk mengukur volume air yang dikeluarkan pada saat pengisian gelas di dispenser, di dalam jurnal tersebut pembuatan prototype dispenser otomatis menggunakan sensor ultrasonik dan juga dengan mikrokontroler Arduino UNO [4,5]. Sistem menggunakan sensor berat (*load cell*). Berat galon terisi air diukur kemudian dijadikan acuan untuk memberhentikan proses pengisian [6]. Arduino UNO menggunakan ATmega 328 yang diprogram sebagai USB to serial converter untuk komunikasi serial ke computer melalui port USB [7].

Sensor ini merupakan sensor ultrasonik siap pakai, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4cm dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk ground-nya. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda [8].

Adaptor merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC (Bolak-Balik) yang tinggi menjadi tegangan DC (Searah) yang lebih rendah. Pada prinsipnya adaptor merupakan sebuah power supply atau catu daya yang telah disesuaikan voltasenya dengan peralatan elektronik yang akan disupplinya. Sebuah alat yang beroperasi pada voltage 12V (Volt) maka harus memiliki sebuah adaptor yang bertugas untuk mengubah voltage 220V AC dari PLN menjadi 12V DC. Fungsi utama sebuah adaptor yakni mengubah arus AC menjadi DC dengan besar tegangan tertentu yang sesuai dengan kebutuhan beban atau peralatan listrik [9,10].

Dengan adanya kejadian tersebut hal yang ingin diangkat dalam penelitian ini diupayakan untuk membuat dispenser yang pintar, yaitu dispenser yang menggunakan sensor gelombang ultrasonik berbasis Arduino untuk memudahkan kita dalam menggunakan galon. Kemudian pengguna akan dimudahkan ketika akan mengonsumsi air minum, cukup dengan mendekatkan gelas minum pada sensor gelombang ultrasonic dengan begitu gelas minum kita akan terisi air dari pipa yang disediakan.

Metode

Penelitian ini menguraikan mengenai rancang bangun dispenser otomatis berbasis arduino. Perancangan dilakukan pada control Arduino menggunakan sensor ultrasonic pada dispenser. Kemudian mensimulasikan hasil rancangan untuk penyajian dan menguji sistem hasil rancangan.

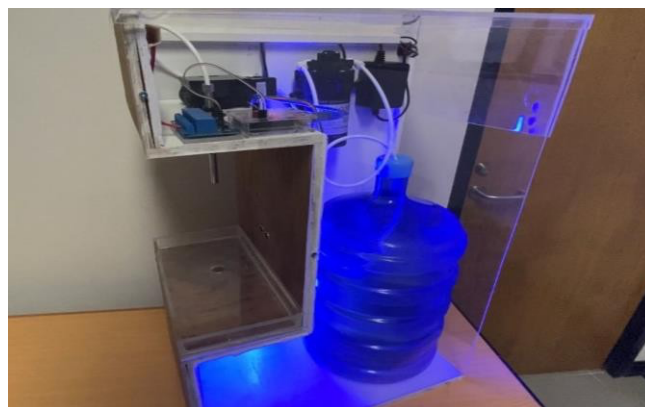
Penelitian ini menggunakan sebuah instrumen untuk pengembangan rancangan, instrumen tersebut adalah Autodesk Inventor 2021.

Prosedur pengembangan rancang bangun dispenser otomatis berbasis arduino dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu: studi literatur, pembuatan rancangan gambar dispenser otomatis, serta simulasi wiring pada control Arduino dan sensor ultrasonik. Dilanjutkan dengan perancangan desain badan body dispenser otomatis dan desain rancangan peletakan wiring control. Terakhir, dilanjutkan dengan pengintegrasian hasil rancangan.

Hasil dan Pembahasan

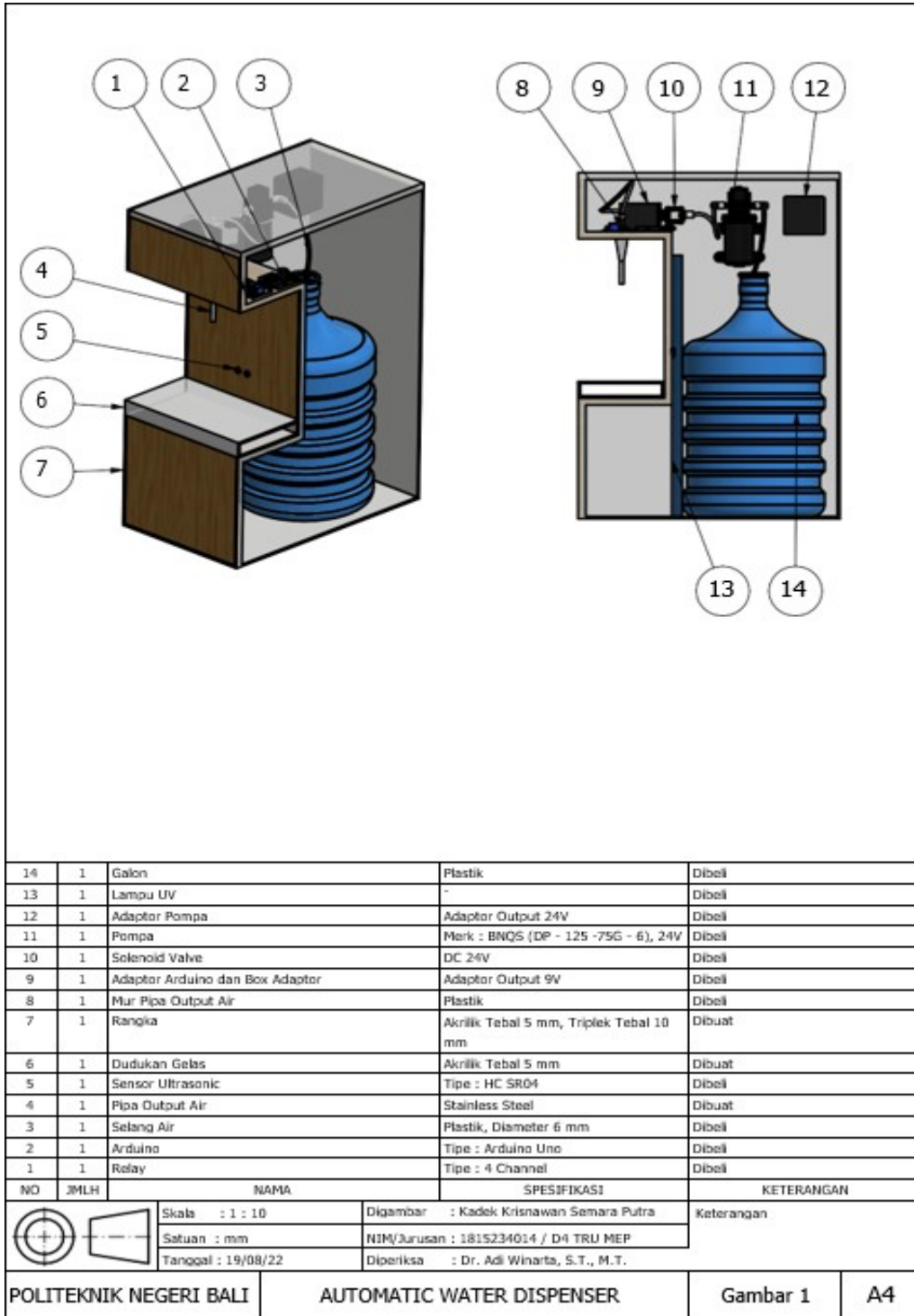
Penelitian ini melaksanakan pemeriksaan kerangka kerja dengan melaksanakan disintegrasi kerangka kerja total menjadi bagian-bagian segmennya untuk membedakan dan menilai masalah. Bagian analisis ini terdiri dari analisis sistem yang berjalan dan analisis sistem yang diusulkan. Analisis sistem usulan, berdasarkan analisis sistem yang berjalan diatas pada saat proses mengisi air kedalam gelas masih menekan tuas yang disediakan untuk mengisi gelas minum kita, maka diusulkan sebuah sistem Rancang Bangun Dispenser Air Otomatis Berbasis Arduino. Analisis masalah, belum adanya sistem Dispenser Otomatis, dengan proses kerja dispenser ini dilakukan secara manual dengan menekan kran atau tuas pada dispenser, dengan adanya sistem ini dapat membantu dalam proses pengisian air minum secara otomatis karena tidak perlu lagi kita menekan tuas atau keran yang ada pada dispenser sebelumnya. Konfigurasi kerangka kerja berisi rencana yang akan membuat kerangka kerja berjalan sesuai dengan bentuknya.

Tahapan dalam perancangan Dispenser Air Otomatis Berbasis Arduino ini dilaksanakan atas beberapa tahapan, di antaranya: persiapan alat dan bahan, pembuatan kerangka, pemotongan triplek dan akrilik, perakitan.



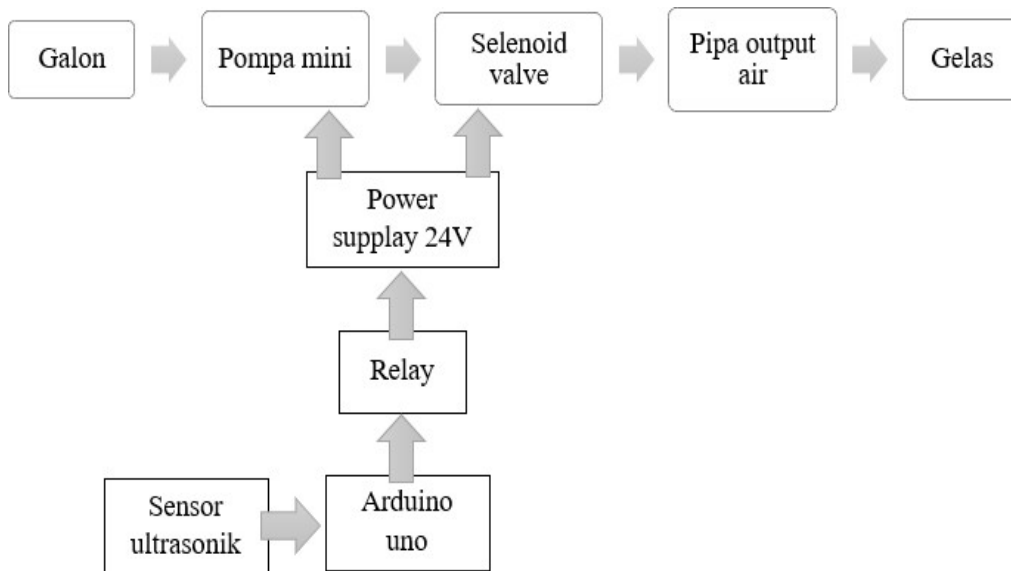
Gambar 1. Hasil Rancang Bangun Dispenser

Tahap perancangan terdiri dari dua tahapan, yakni perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan Perangkat Keras, berikut gambar dan penjelasan mengenai fungsi perangkat masing - masing yang digunakan dalam proses pembuatan Rancang Bangun Dispenser Penuangan Air Minum Otomatis Berbasis Arduino.



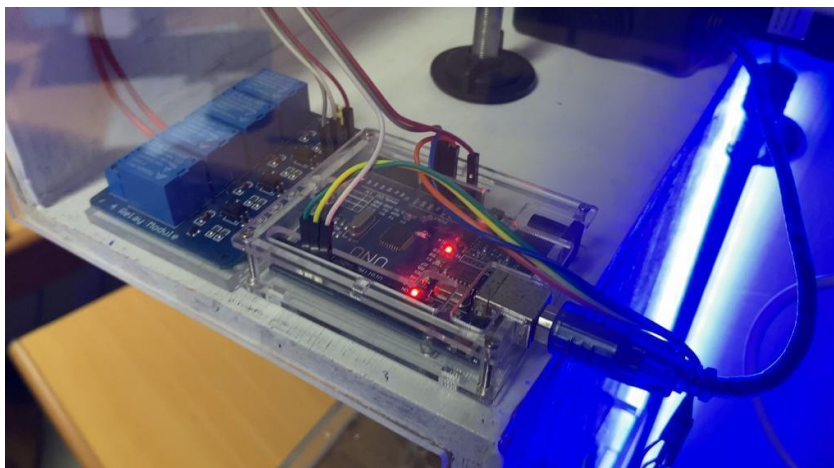
Gambar 2 Rancang Bangun Dispenser

Sedangkan perancangan perangkat lunak terdiri dari Use Case Diagram, Class Diagram, Flowchart. Use Case Diagram menjelaskan gambaran skenario dari interaksi antara pengguna dengan sistem. Use case diagram menggambarkan hubungan antara aktor dan kegiatan yang berjalan menjelaskan skenario dari interaksi user dengan sistem dispenser. Dimulai dari sensor memerintahkan arduino, gelas terdeteksi oleh sensor atau sensor pertama mendeteksi objek yang mendekati lalu water pump ON dan solenoid valve ON mengeluarkan air melalui output pipa dispenser. Setelah itu, gelas mendapatkan air minum pada dispenser. Class Diagram Rancang Bangun Dispenser Air Minum Otomatis Berbasis Arduino. Pada class diagram di bawah ini dapat dijelaskan, arduino sebagai pusat data terhubungnya. Sensor ultrasonik, relay, Adaptor 5V, Adaptor 24V, Solenoid valve dan Water pump. Flowchart Rancang Bangun Dispenser Air Minum Otomatis Berbasis Arduino dalam tahap pemodelan sistem secara keseluruhan ini akan menjelaskan bagaimana model sistem yang akan dibangun. Dalam menampilkan framework ini akan digambarkan dan diperjelas menggunakan Flowchart (grafik aliran), yaitu seperti yang ditampilkan di bawah ini:

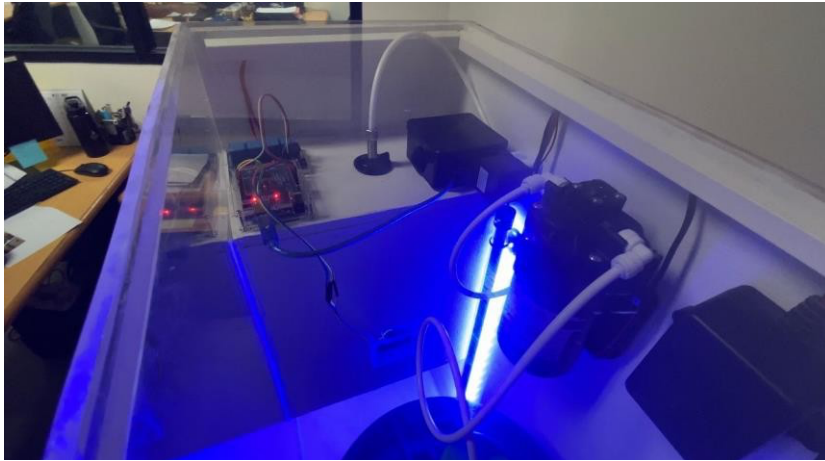


Gambar 3 Flow Chart Wiring

Implementasi perangkat keras, pada tahap ini adalah hasil rancangan dari keseluruhan sistem monitoring pendeteksi, berikut rancangan perangkat keras yang sudah terprogram dan juga sudah dipasang sesuai dengan kebutuhannya, seperti Implementasi Arduino UNO.



Gambar 4 Implementasi Perangkat Keras



Gambar 5 Implementasi Perangkat Keras Zoom out

Implementasi Perangkat Lunak, berikut adalah implementasi perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk Rancang Bangun *Dispenser Air Otomatis Berbasis Arduino*. Diantaranya sebagai berikut: Implementasi koding program *arduino* sebagai perintah untuk mengolah data *output* dan *input* yang menghasilkan suatu program ke perangkat komponen yaitu sensor ultrasonik 1 dapat mampu mendeteksi objek gelas dengan jarak 5cm. Kemudian *water pump* menyala mengeluarkan air minum dari wadah.

```
#define pintriger 11
#define pinecho 12
#define pinRly 4

long durasi;
float cm, inch;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode (pintriger, OUTPUT);
  pinMode (pinecho, INPUT);
  pinMode (pinRly, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite (pintriger, 0);
  delayMicroseconds (2);
```

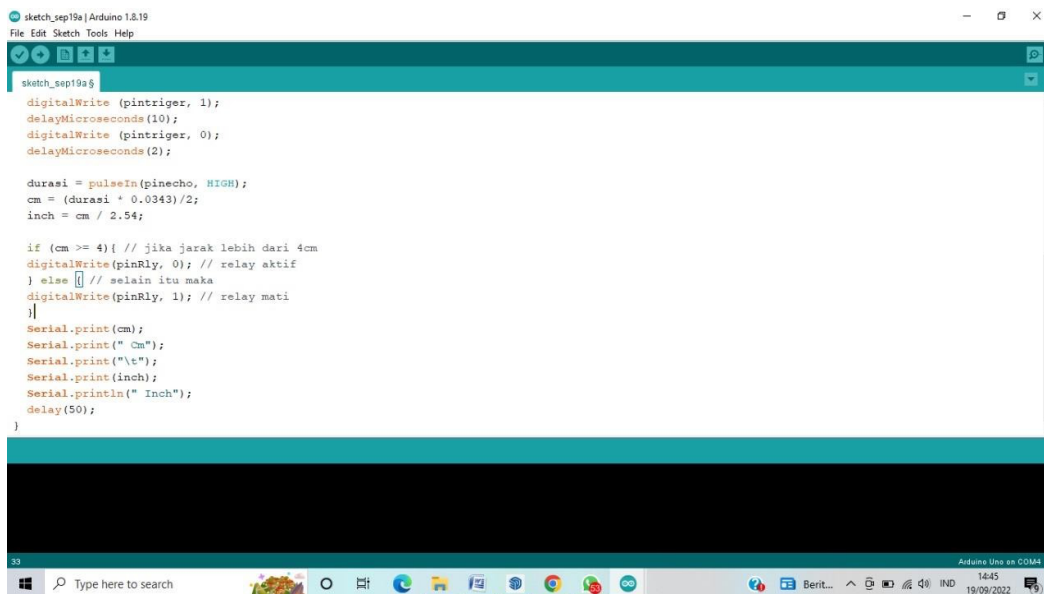
```

digitalWrite (pintriger, 1);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite (pintriger, 0);
delayMicroseconds(2);

durasi = pulseIn(pinecho, HIGH);
cm = (durasi * 0.0343)/2;
inch = cm / 2.54;

if (cm >= 4){ // jika jarak lebih dari 4cm
digitalWrite(pinRly, 0); // relay aktif
} else { // selain itu maka
digitalWrite(pinRly, 1); // relay mati
}
Serial.print(cm);
Serial.print(" Cm");
Serial.print("\t");
Serial.print(inch);
Serial.println(" Inch");
delay(50);
}

```



```

sketch_sep19a | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

sketch_sep19a.g
digitalWrite (pintriger, 1);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite (pintriger, 0);
delayMicroseconds(2);

durasi = pulseIn(pinecho, HIGH);
cm = (durasi * 0.0343)/2;
inch = cm / 2.54;

if (cm >= 4){ // jika jarak lebih dari 4cm
digitalWrite(pinRly, 0); // relay aktif
} else { // selain itu maka
digitalWrite(pinRly, 1); // relay mati
}
Serial.print(cm);
Serial.print(" Cm");
Serial.print("\t");
Serial.print(inch);
Serial.println(" Inch");
delay(50);
}

Arduino Uno ex COM4
14:45
19/09/2022

```

Gambar 6 Implementasi Perangkat Lunak

Tabel 1 Tabel Pengujian

Tabel Pengujian				
No	Requerement	SkenarioUji	Hasil yangDi-harapkan	Hasil Pengujian
1.	InisialisasiAwal	Alat dihubungkan pada USBpower	Perangkatsemua terhubung	Sesuai
2.	Saat sensor ultrasonikmendeteksi objek	Sensor mendeteksi gelas	Relay ON,Pump ON, Selenoid valve ON	Sesuai
3.	Saat sensor ultrasonic tidak mendeteksiobjek	Sensor tidak merespon ada gelas	Pump OFF, Relay OFF, Selenoid valve OFF	Sesuai
4	Relay menerima perintah sensor	Sensor ultrasonik mendeteksi objek	Relay ON,Pump ON, Selenoid valve ON	Sesuai

Berdasarkan pengujian system dengan blackbox pada tabel 4.1 didapatkan hasil pengujian dengan tabel blackbox alat berjalan 100% seperti yang diinginkan. Pengujian 2 pada tahapan ini berisi proses pengujian sistem dispenser, yang dimana pengujian dengan gelas yang tegak lurus di depan sensor dengan jarak. Hasil dari pengujian menggunakan ide pengujian kerangka penemuan, untuk lebih spesifik mencoba dengan dispenser yang telah dibuat. Pengujian penemuan digambarkan dalam tabel di bawah ini. Adapun pengujian dengan dispenser dijelaskan pada tabel dibawah ini sebagai berikut:

Tabel 2 Tabel Pengujian

Tabel Pengujian				
No	Requerement	SkenarioUji	Hasil yangDi-harapkan	Hasil Pengujian
1.	Saat gelas tegak lurus di depan sensor berjarak 10 cm	Sensor tidak mendeteksi gelas	Pump OFF, Relay OFF, Selenoid valve OFF	Sesuai
2.	Saat gelas tegak lurus di depan sensor berjarak 8 cm	Sensor tidak mendeteksi gelas	Pump OFF, Relay OFF, Selenoid valve OFF	Sesuai
3.	Saat gelas tegak lurus di depan sensor berjarak 6 cm	Sensor tidak mendeteksi gelas	Pump OFF, Relay OFF, Selenoid valve OFF	Sesuai
4	Saat gelas tegak lurus di depan sensor berjarak 4 cm	Sensor mendeteksi gelas	Relay ON,Pump ON, Selenoid valve ON	Sesuai

Simpulan

Berdasarkan tahap perancangan, pembuatan dan pengujian yang telah dilaksanakan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa rancang bangun dispenser penuangan air minum otomatis berbasis arduino

dapat berfungsi mengeluarkan air minum secara otomatis. Dispenser ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam melakukan kegiatan dalam pengisian air minum dengan praktis tanpa harus menekan kran terlebih dahulu. Berdasarkan hasil pengujian dengan blackbox alat berjalan 100% seperti yang diinginkan.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan artikel ini, baik dari dosen pembimbing, dosen penguji, serta pihak pihak lainnya.

Referensi

- [1] I. G. A. H. Kumala, N. P. W. Astuti, and N. L. U. Sumadewi, "Uji Kualitas Air Minum Pada Sumber Mata Air di Desa Baturiti, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan," *Higiene*, vol. 5, no. 2, pp. 100–105, 2019.
- [2] A. Anggara, A. Rahman, and A. Mufti (2018) "Rancang Bangun Sistem Pengatur Pengisian Air Galon Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega328P," *Kitekro*, vol. 3, no. 2, pp. 90–97, 2018.
- [3] S. Yagi Sparingga, "Rancang Bangun Dispenser Otomatis Berbasis Arduino," 2017.
- [4] Fitria, "DISPENSER OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN ARDUINO UNO," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.
- [5] H. A. Dharmawan, *Mikrokontroler Konsep Dasar dan Praktis*. Surabaya: Universitas Brawijaya Press, 2017.
- [6] A. Arfandi and Y. Supit, "Pengisian Depot Air Minum Isi Ulang Berbasis Arduino Uno," *J. Sist. Inf. Dan Tek. Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 2–9, 2019.
- [7] Humaidilah et al. (2019). *Modul Belajar Arduino Uno*. Universitas Hasyim Asy'ari. Jombang. (Humaidilah; 2019)
- [8] P. Rafiuddin Syam, *Dasar Dasar Teknik Sensor*. Makasar: Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, 2013.
- [9] S. Hartanto and R. E. Fitriyanto, "Rancang Bangun Sistem Saluran Kran Air Otomatis Berbasis Arduino Atmega328P," *J. Ilm. Elektrokrisna V*, vol. 7, no. 3, pp. 125–132, 2019.
- [10] Arduino.com, 2016. "Arduino Mega" <https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega>.