

Perancangan Alat Dispenser Air Minum Otomatis Berbasis NODEMCU Menggunakan Sensor HC-SR04

NODEMCU Based Automatic Drinking Water Dispenser Development Using Sensor HC-SR04

Vidia Alfisyahrin^{a,1}, Rika Rosnelly^{b,2}

^a Universitas Potensi Utama, Jl.KL.Yos Sudarso, Medan, 013117, Indonesia

^b Universitas Potensi Utama, Jl.KL.Yos Sudarso, Medan, 013117, Indonesia

vidia2729@gmail.com¹, rikarosnelly@gmail.com, Rika@potensi-utama.ac.id²

ABSTRAK

Dispenser merupakan sebuah perabot yang dipakai untuk menyimpan air minum, menggantikan peran dari pada alat rumah tangga serupa yang sebelumnya sudah ada. Air sangat penting bagi tubuh manusia. Sekitar 50-70% tubuh manusia terdiri dari air. Manusia sesekali tidak minum saat haus biasanya karena jauh dari jangkauan dalam tempat kita beraktivitas sehingga sering menunda-nunda bahkan sampai lupa untuk minum dan terkadang pengguna lupa mematikan kran air dispenser saat cangkir sudah penuh. Untuk itu dibutuhkan suatu alat dispenser otomatis yang dapat berjalan secara otomatis dan dapat memberitahukan pengguna untuk minum jika sudah waktunya. Secara keseluruhan alat ini dibagi menjadi serangkaian proses, yaitu input, proses, dan output. Unit input terdiri dari sensor jarak HC-SR04 sebagai pemberi perintah kepada unit proses untuk diproses dan diteruskan ke unit output. Dan yang berperan sebagai unit proses adalah Mikrokontroler NodeMCU. unit Output berupa relay yang bekerja dengan menhidupkan pompa air sehingga air pada dispenser dapat mengalir memenuhi gelas dan menghentikan aliran air dispenser secara otomatis setelah satu gelas penuh. Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik dan menghasilkan dispenser yang mampu mendeteksi gelas dan mengisinya. Kemudian dispenser otomatis mampu menghidupkan alarm ketika waktu untuk minum sudah tiba.

Kata Kunci : Otomatis, Dispenser, Mikrokontroler NodeMCU, HC-SR04

ABSTRACT

Dispenser is a piece of furniture used to store drinking water, replacing the role of similar household appliances that previously existed. Water is very important for the human body. About 50-70% of the human body consists of water. Humans occasionally don't drink when they are thirsty, usually because it is far from where we are active, so they often procrastinate and even forget to drink and sometimes users forget to turn off the water dispenser faucet when the cup is full. For that we need an automatic dispenser that can run automatically and can notify the user to drink when it's time. Overall this tool is divided into a series of processes, namely input, process, and output. The input unit consists of a proximity sensor HC-SR04 as a giver of orders to the process unit to be processed and forwarded to the output unit. And which acts as the process unit is the NODEMCU Microcontroller. The output unit is a relay that works by turning on the water pump so that the water in the dispenser can flow to fill the glass and stop the flow of the water dispenser automatically after one glass is full. Then the automatic dispenser is able to turn on the alarm when it's time to drink..

Keywords : Automatics, Dispenser, Microcontroller NodeMCU, HC-SR04

Info Artikel :

Disubmit:12 Oktober 2022

Direview:15 November 2022

Diterima :12 Desember 2022

Copyright © 2023 - Journal UPU. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Pada perkembangan teknologi zaman sekarang berkembang dengan sangat pesat, sehingga hampir seluruh benda menggunakan sistem yang sudah berjalan secara otomatis, termasuk pula peralatan rumah. Dengan perkembangan mikrokontroler hampir keseluruhan peralatan rumah tangga dapat berjalan secara

otomatis, salah satu mikrokontroller tersebut adalah NodeMCU. Dengan adanya nodemcu segala peralatan-peralatan rumah memiliki potensi untuk dapat bekerja secara otomatis.

Dispenser adalah sebuah fasilitas yang dipergunakan untuk menyimpan air minum, menggantikan fungsi dari pada alat rumah tangga sejenis yang sebelumnya sudah ada yaitu teko, ceret, dan termos. Sebagai peningkatan dari alat penyimpan air biasa [6], kebanyakan masyarakat pada saat ini sering kekurangan air sehingga dapat mengganggu kesehatan kulit, jaringan tubuh, dan seluruh organ dalam, yang diakibatkan lainnya dalam menjaga cairan tubuh.

Dengan situasi tersebut dibutuhkan suatu sistem peringatan dan pengawasan yang baik pada sebuah dispenser sehingga user tidak lalai pada cairan tubuh dan dapat terhindar dari dehidrasi. Perkembangan zaman terus maju meningkatkan teknologi dispenser. Salah satunya dengan sistem dispenser yang dapat bekerja secara otomatis dan memiliki pengingat waktu minum secara real time.

Dari uraian diatas untuk mengatasi masalah dan kelemahan tersebut, maka fungsi dispenser bukan hanya dapat mengeluarkan air minum tetapi juga dapat memperingati user melalui bunyi berupa suara buzzer yang berbunyi pada waktu yang sudah ditetapkan, sehingga user terbantu dalam memenuhi cairan tubuh sehari-hari.

Penelitian oleh Rizki & Ahmad (2019). “Rancang Bangun Dispenser Penuang Air Minum Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Metode Prototype”. Hasil dari penelitian ini dibuat sebuah dispenser otomatis menggunakan dua mikrokontroller yaitu Atmega2560. Atmega2560 bekerja sebagai pemberi perintah kepada seluruh perangkat, selain itu terdapat dua modul sensor infrared yang memiliki fungsi yang sama, perbedaan sensor infrared 1 untuk mengisi air biasa, sensor2 sebagai air hangat.[1]

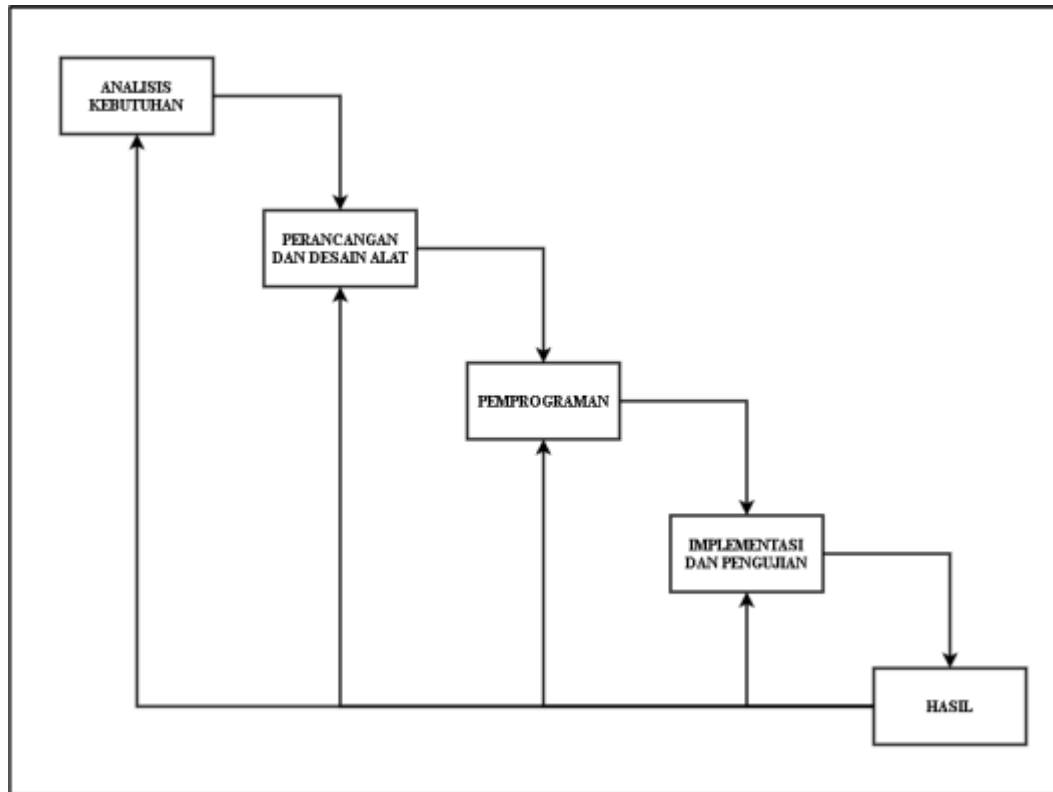
Penelitian oleh Karya, Yudiana, & David, (2021). “Rancang Bangun Sistem Pengukuran Volume Air Otomatis dalam Gelas menggunakan Konveyor Berbasis Mikrokontroler Atmega 2560” Hasil dari penelitian ini sebuah dispenser yang memiliki moterservo yang memungkinkan keran air dapat dibuka otomatis sehingga air dapat keluar, hal yang unik dari penelitian ini adalah terdapat pilihan suhu air dan penggunaan konveyor sebagai pembawa gelas menuju dispenser pada saat gelas terdeteksi maka konveyor akan berhenti dan keran dispenser akan terbuka untuk mengisi air.[2]

Rancangan yang sedang diteliti saat ini menggunakan NodeMCU sebagai mikrokontroller, dan dua modul sensor ultrasonic HC-SR04 sebagai pendeteksi gelas, dan sensor waktu rtc DS3231 sebagai sensor waktu sebagai pengingat waktu minum. alat yang dirancang bekerja dengan cara ketika sensor hc-sr04 mendeteksi gelas maka air jika pada sensor 1 mendeteksi gelas maka air akan keluar selama 7 detik, jika sensor 2 terdeteksi maka air akan keluar dengan kendali user sendiri, ketika pada pengisian gelas sensor tiba tiba tidak mendeteksi gelas air akan langsung berhenti. Pada sensor waktu jika waktu sudah menunjukkan waktu pada waktu yang sudah diatur maka buzzer akan berbunyi selama 1 menit.

2. METODE

Metode waterfall adalah sebuah proses penelitian yang proses tersebut digambarkan dengan cara mengalir kebawah seperti air terjun. Proses penelitian seperti ini dapat meminimalisir kegagalan terhadap suatu sistem karena dilakukan dengan cara pengujian berulang, namun memiliki potensi kerugian materi akibat kesalahan pada proses. [3]

Dalam mengumpulkan data dan keterangan-keterangan yang dibutuhkan untuk penelitian ini, penulis menggunakan alur diagram waterfall sebagai metodologi penelitian, diagram waterfall dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Waterfall Proses Penelitian Dispenser Otomatis

Berikut adalah keterangan dari diagram waterfall :

- 1) Analisis Kebutuhan, Pada tahapan ini merupakan analisa terhadap kebutuhan yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian yang akan dilakukan. Untuk membentuk suatu dispenser otomatis maka penulis membutuhkan mikrokontroller NodeMCU, dan perangkat pendeteksi HC-SR04, sensor waktu rtcDS3231, saklar relay, pompa air mini, dan buzzer.
- 2) Perancangan dan Desain Alat, Perancangan desain bentuk alat dispenser otomatis ini adalah tahap pengembangan setelah analisis kebutuhan dilakukan. Setelah bentuk alat telah ditetapkan maka rancangan rangkaian komponen dapat ditentukan
- 3) Pemrograman, Pada tahap ini, perangkat lunak yang diperlukan adalah arduino IDE untuk program dispenser otomatis
- 4) Implementasi dan pengujian, Hasil penelitian ini akan diuji cobakan secara langsung untuk menilai seberapa baik sistem dari alat serta memperbaiki bila ada kesalahan-kesalahan yang terjadi.
- 5) Hasil, Pada tahap ini program akan diterapkan untuk dapat menjalankan alat dispenser otomatis. Kemudian memeriksa jika alat bekerja sesuai dengan perintah yang diinginkan.
- 6)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

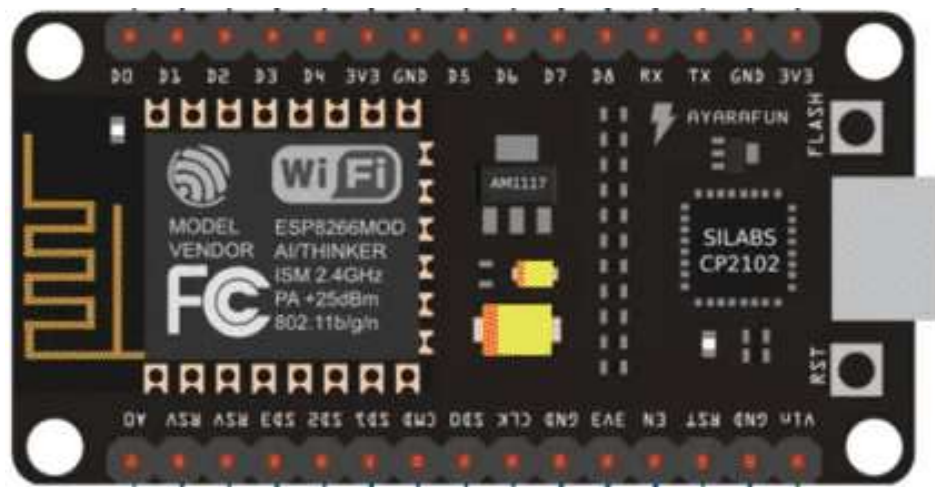
Dalam implementasi dispenser otomatis menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04 dan mikrokontroler NodeMCU dalam pembuatannya terdapat beberapa masalah yang harus dipecahkan. Permasalahan-permasalahan tersebut antara lain:

- 1) Sistem Mekanik Alat, dalam merancang mekanik alat dispenser otomatis sesuatu hal yang cukup sulit, karena dalam perakitannya membutuhkan pola imajinasi yang tepat dalam membangun sistem mekanik alat, diantaranya pengukuran alat, pemilihan bahan pembuatan alat dan perancangan yang baik. Dengan adanya masalah ini penulis harus teliti dalam memilih bahan, merancang serta proses perakitan agar alat berfungsi sesuai dengan kebutuhan pada sistem atau alat yang dibangun. Dalam hal pemilihan bahan, penulis memilih bahan dan alat yang sudah ditetapkan oleh penulis.
- 2) Sistem Kerja, untuk sistem kerja dispenser otomatis, akan dirancang sebuah sistem yang bekerja apabila sensor mendeteksi ada objek didepan yang berjarak dari nilai jarak yang dikehendaki, maka relay akan terhubung dan menghidupkan pompa air untuk mengeluarkan air ke dalam gelas selama beberapa detik sesuai waktu yang ditetapkan sampai air penuh dan buzzer berbunyi. Demikian juga sebaliknya, apabila jarak objek berada diluar dari jarak yang dikehendaki maka relay akan terputus dan mematikan pompa air.

A. Desain Sistem

Perangkat modul dan software yang digunakan pada desain sistem ini antara lain :

1. NodeMCU, adalah sebuah mikrokontroler yang bersifat opensource berbasis chip wifi ESP8266, dengan kemampuan mikrokontroler dengan koneksi internet [4]. NodeMCU mempunyai kecepatan transfer data 160MHZ, serta memiliki tegangan output sebesar 3.3V dan mempunyai 17 pin input dan output [5] Bentuk NodeMCU dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. NodeMCU V3 LOLIN

2. Sensor Ultrasonic HC-SR04, adalah sensor yang mengirimkan gelombang suara dan kemudian memantau pantulannya sehingga dapat digunakan untuk mengetahui jarak antara sensor dengan objek yang memantulkan kembali gelombang suara tersebut [7]. Bentuk sensor HC-SR04 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Sensor Ultrasonic HC-SR04

3. Sensor Waktu RTC DS3231, adalah jenis module yang dimana berfungsi sebagai RTC (Real Time Clock) atau pewaktuan digital serta penambahan fitur pengukur suhu yang dikemas kedalam 1 module [7]. Rtc ds3231 adalah sebuah chip IC yang berkemampuan menghitung waktu mulai dari detik sampai tahun dengan akurat [8]. Bentuk sensor DS3231 dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Sensor Waktu RTC DS3231

4. Buzzer, adalah suatu alat untuk memberi sinyal suara secara khas. Secara umum buzzer sering digunakan untuk suatu rangkaian sensor dengan pengendali dan digunakan sebagai penanda yang berupa suara. Berikut merupakan [9]. Bentuk dari buzzer dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Buzzer Aktif

5. Relay, adalah sebuah sakelar listrik yang menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi [10]. Berikut merupakan bentuk dari relay pada gambar 6.



Gambar 6. Relay 5V

6. Pompa air, adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan cairan dari satu tempat ke tempat lainnya melalui saluran dengan menggunakan aliran listrik untuk memompa cairan yang dipindahkan secara terus menerus.[11].
7. Arduino IDE, adalah sebuah software opensource yang membantu pembuatan script atau code dan mengupload script atau code tersebut pada board atau microprocessor [12], Arduino Ide menggunakan Bahasa pemrograman C dimana programnya dapat di compile dan upload langsung pada mikrokontroler [13].. Berikut merupakan tampilan dari Arduino ide pada Gambar 8.

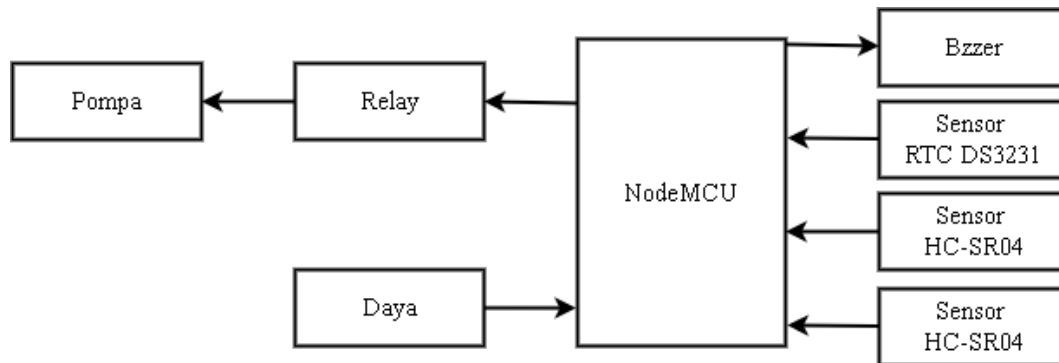


Gambar 8. Arduino IDE.

Desain Sistem pada alat dispenser otomatis menggunakan sensor ultrasonic dan mikrokontroler nodemcu diawali dengan membuat diagram blok sistem. Dan setiap blok saling terhubung satu dengan yang lainnya. Diagram blok adalah sebuah rancangan dimana didalamnya terdapat inti dari sesuatu rancangan

[14]. Diagram blok berfungsi untuk memberikan gambaran struktur sistem dengan jelas dan sederhana, mempermudah menganalisa kerja rangkaian [15]. Diagram blok merupakan salah satu

Diagram blok rangkaian dapat dilihat pada gambar 9.

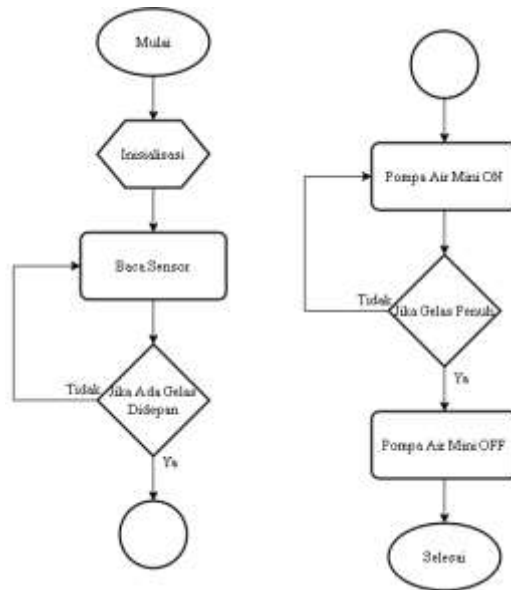


Gambar 9. Diagram Blok Rangkaian Alat

Adapun penjelasan dan fungsi dari masing-masing blok rangkaian adalah sebagai berikut :

1. NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai pengendali utama pada keseluruhan sistem rangkaian.
2. Sensor RTC DS3231 berfungsi sebagai sensor waktu untuk menyalakan buzzer pada waktu yang telah ditentukan
3. Sensor HC-SR04 berfungsi sebagai pendeteksi keberadaan gelas pada dispenser otomatis, pada perancangan ini menggunakan 2 sensor ultrasonic dikarenakan dispenser ini terdapat 2 mode yaitu otomatis dan manual.
4. Relay berfungsi sebagai saklar untuk memberikan tegangan listrik ke pompa air.
5. Pompa air berfungsi untuk menyedot air pada galon dan mengeluarkannya pada gelas.
6. Daya berfungsi sebagai sumber tegangan yang akan dialirkan pada rangkaian yang telah dirancang.

Flowchart digunakan sebagai acuan dalam membuat program. Dengan menggunakan flowchart struktur program akan lebih mudah untuk dibuat. Flowchart dispenser otomatis dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Flowchart Dispenser Otomatis

B Hasil Perancangan

Berikut ini merupakan tampilan dari rangkaian perangkat-perangkat hasil dari perancangan pada diagram blok, hasil rangkaian dapat dilihat pada Gambar 11, dan untuk tampilan keseluruhan data dilihat pada Gambar 12.



Gambar 11. Tampilan Rangkaian Dispenser Otomatis



Gambar 12. Tampilan Dispenser Otomatis

Pada Gambar 4. dapat dilihat tampilan dari dispenser otomatis, terdapat tempat keluar air yang berada bagian atas dispenser dan terdapat dua sensor ultrasonic HC-SR04 pada badan dispenser. Cara penggunaan dispenser otomatis dapat dilihat pada Gambar 13 sampai dengan Gambar 16.



Gambar 13. Ukuran Gelas 300ml



Gambar 14. Penggunaan Dispenser Pada Sensor 1 Mode Otomatis



Gambar 15. Ukuran Gelas 2l



Gambar 16 Penggunaan Dispenser Pada Sensor 2 Mode Self Control

Gambar 7 dan 8 dapat dilihat cara penggunaan dispenser otomatis rancangan yang penulis rancang dapat berjalan dengan baik pada sensor 1 memiliki cara kerja yang hampir sama hanya saja terdapat perbedaan pada saat pengeluaran air, pada sensor 2 tidak memiliki waktu sehingga pengguna mengontrol sendiri ingin

sebanyak apa air yang dikeruarkan, pada sensor 2 penggunaannya diperuntukkan wadah yang besar seperti botol air minum atau wadah air yang lebih besar.

Pada sensor 2 berkerja dengan dimulai dari sensor yang akan mendeteksi keberadaan objek yang berjarak 0cm – 10cm setelah terdeteksi, mikrokontroler akan menghitung mundur selama tiga detik sebelum relay akan di aktifkan, setelah relay aktif pompa akan bekerja sehingga dapat mengeluarkan air selama tujuh detik, setelah tujuh detik buzzer akan berbunyi menandakan gelas sudah terisi.

Dispenser otomatis yang penulis rancang juga dapat mengatasi dehidrasi, pada dispenser otomatis ini terdapat fitur pengingat yang akan berbunyi pada waktu tertentu sebagai pengingat agar pengguna mengambil minum sehingga dapat terhindar dari dehidrasi.

Uji coba hasil merupakan tahap dimana kita dapat mengetahui dan menguji semua perangkat yang dibuat apakah berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pada uji coba ini penulis menggunakan blackbox testing, blackbox testing adalah salah satu metode pengujian yang berfokus pada fungsionalitas khususnya pada input dan output. Dengan adanya pengujian blackbox testing ini diharap jika ada kesalahan maupun kekurangan didalam alat dispenser otomatis ini dapat segera diketahui sedini mungkin oleh peneliti. Berikut adalah pengujian dispenser otomatis dapat dilihat pada table 1 berikut ini.

Table 1. Pengujian Dispenser Otomatis Menggunakan BlackBox Testing

Modul Yang Diuji	Pengujian			
	Prosedur Pengujian	Masukkan	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang Didapat
Sensor ultrasonic 1	Mendekatkan wadah ke depan sensor 1 hingga berjarak kurang 10 cm	Gelas Ukuran 300ml	Mengeluarkan air setelah gelas terdeteksi selama 3 detik, dan dapat dihentikan oleh prngguna sesuka hati	Mengeluarkan air setelah gelas terdeteksi selama 3 detik, dan dapat dihentikan oleh prngguna sesuka hati
		Gelas ukuran 100ml		Mengeluarkan air setelah gelas terdeteksi selama 3 detik, dan dapat dihentikan oleh prngguna sesuka hati
		Gelas ukuran 2l		Mengeluarkan air setelah gelas terdeteksi selama 3 detik, dan dapat dihentikan oleh prngguna sesuka hati
Sensor ultrasonic 2	Mendekatkan gelas ukuran standar ke depan sensor 1 hingga berjarak kurang 3 cm	Gelas Ukuran 300ml	Mengeluarkan air setelah gelas terdeteksi setama 3 detik, dan akan berhenti selama 7 detik.	Mengeluarkan air setelah gelas terdeteksi setama 3 detik, dan akan berhenti selama 7 detik.
	Menjauhkan gelas ukuran standar dari sensor 2 ketika sedang mengisi		Dispenser akan berhenti mengeluarkan air seketika	Dispenser akan berhenti mengeluarkan air seketika
Sensor waktu	Menunggu hingga waktu yang ditentukan pada program	Waktu yang ditetapkan pukul 06:00, 07:00, 11:00, 13:00, 15:00, 17:00, 20:00	Buzzer berbunyi selama 1 menit	Buzzer berbunyi selama 1 menit

Pada pengujian sensor ultrasonic 1 prosedur pengujian dilakukan dengan meletakkan gelas didepan sensor ultrasonic 1, objek pengujian berupa gelas dengan 3 ukuran yaitu gelas 300ml, 100ml, dan 2l. hasil yang diharapkan pada pengujian ini adalah dispenser akan mengisi gelas secara terus menerus sampai user menjauhkan gelas dari sensor jika user merasa gelas sudah cukup. Hasil yang didapat semua gelas terisi penuh.

Pengujian sensor ultrasonic 2 dilakukan dengan prosedur menaruh gelas didepan sensor, gelas yang digunakan berukuran 300ml sebagai gelas standard, hasil yang diharap gelas akan terisi secara otomatis dan akan berhenti secara otomatis ketika air sudah penuh. Kemudian prosedur pengujian ke dua gelas akan di jauhkan Ketika dispenser sedang mengisi gelas, hasil yang diharap ialah keran dispenser akan langsung berhenti Ketika gelas sudah tidak terdeteksi.

Pengujian sensor waktu dilakukan dengan prosedur menunggu hingga waktu yang telah disetting tiba, hasil yang diharapkan buzzer akan berbunyi selama 1 menit untuk mengingatkan pengguna waktu minum telah tiba.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa terdapat 2 sensor ultrasonic yang digunakan untuk mengisi tipe gelas yang berbeda, pada sensor ultrasonic pertama lebih unggul dari sensor ultrasonic kedua, dikarenakan dapat mengisi gelas ukuran 300ml tanpa terjadinya luber sehingga sensor 1 dapat diaplikasikan pada fasilitas public seperti hotel, kantor, dll.
- 2) berdasarkan hasil pengujian pada sensor dua dapat diketahui ukuran gelas saat pengisian gelas pada sensor dua, dapat menggunakan gelas ukuran yang berbeda, dikarenakan pada sensor dua tidak memiliki waktu pengisian dan userlah yang menentukan penuhnya gelas.
- 3) Dengan alat ini pengguna dipermudah dalam pengambilan air minum dan dapat mencegah dehidrasi dengan adanya alarm yang berfungsi mengingatkan pengguna untuk minum yang akan hidup pada waktu tertentu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Potensi Utama yang telah memberikan kesempatan kepada penulis agar menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Rizki, K., & Ahmad, C.(2021). Rancang Bangun Dispenser Penuangan Air Minum Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Metode Prototype. Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering,, 3(2), 2685-9556.
- [2] Karya, S., Yudiana, & David, A. (2021). Rancang Bangun Sistem Pengukuran Volume Air Otomatis Dalam Gelas Menggunakan Konveyor Berbasis Mikrokontroller Atmega 2560. Jurnal interkom, 16(2), 2621-1106.
- [3] Rika, R., Dian, M, S., Cindy, P. (2021). Rancang Bangun Dan Implementasi Sistem Antrian Customer Pada PT.Infomedia Solusi Humanika. Jurnal Abdimastek2(1), 2745-8725.
- [4] Arafat, F. Abdiel, A, G, A, S. (2021). Rancang Bangun Dispenser Otomatis Untuk Tunanetra Berbasis Microcontroller. Jurnal Pseudocode,8(2), 2655-1845.
- [5] Indra, G., Taufik, A., M Giyandhi, I.. (2020). Prototipe Penerapa Internet Of Things (IOT) Pada Monitoring level Air Tandon Menggunakan Nodemcu ESP8266 dan Blynk. Jurnal Informatika dan Teknologi, 3(1), 2614-8773.
- [6] Febrianto, C. Mia, R. Anang, S. (2020). Dispenser Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Arduino (DISTIS). e-Proceeding of Applied Science, 6(1), 2442-5826.

- [7] Qory, H., Ahmad, N, A. (2018). Rancang Bangun Bel Otomatis Berbasis RTC DS3231 Menggunakan Arduino Uno E3 Sebagai Tanda Pergantian Jadwal. Jurnal of Electrical and Electronics, 6(1).
- [8] Heru, P., Malik, R., Destiana, W, W, A., Wayan, A, W, K. (2019). Komparasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dan JSN-SR04T Untuk Aplikasi Sistem Deteksi Ketinggian Air. Jurnal Simetris, 10(2), 2549-3108
- [9] M fauzan, B, P., Rendy, A., Desy, P, R. (2022). Perancangan Sistem Pendeteksi Suhu Ruangan Yang Ideal Berbasis Internet Of Things (IOT) Di SMK Perintis. JIPI 7(1), 2540-8984.
- [10] Thiang, Michael, A. (2022). Sistem Kontrol Dispenser Air Dengan Menggunakan Perintah Suara Berbasis Voice Recognition Module. TEKNIKA Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 11(1), 2549-8045.
- [11] Deni, F., Ibrahim., Gina, I, S. (2020). Implementasi Kontrol Pompa Otomatis Pada Sistem Destilasi Air laut. Jurnal Electro liceat, 6(2).
- [12] Destiarini. Pius, W, K. (2019). Robot line Follower Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno ATMEGA328. Jurnal informatika, 5(1), 2407-1730.
- [13] Diah, A., Ignatius, J, D., Alfiantoro. (2017). Prototype Alat Pengantar Makanan Berbasis Arduino Mega. PETIR, 12(2), 2655-5018.
- [14] Ammar, D, R., Kusumanto., Pola, R. (2022). Smart Switch Videotron Berbasis IOT (Internet Of Things). Jurnal TEKNIKA, 16(1), 2622-3481.
- [15] Emilia, H., Adewasti. (2018). Aplikasi Android Sebagai Pengontrol Jarak Jauh Smarthome Dengan Koneksi Jaringan Internet. Jurnal Surya Energy, 2(2), 2528-7400