

Perancangan dan Pembuatan Sistem Kontrol Dispenser Otomatis Menggunakan NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT)

Nofrizal^{1*}, Winda Agustiarmi²

^{1,2}Universitas Negeri Padang, Indonesia

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP, Air Tawar Padang, Indonesia

*Corresponding author e-mail: nofrizal221100@mail.com

ABSTRAK

Tujuan perancangan dan pembuatan sistem kontrol Dispenser Otomatis menggunakan NodeMCU ESP8266 berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk memberikan alternatif solusi kepada pengguna yang tidak memiliki waktu luang yang cukup dalam menggunakan dispenser secara maksimal, serta memberikan informasi suhu air, volume air dan notifikasi kepada pengguna melalui *smartphone*. Alat ini dirancang dengan menggunakan metode *waterfall* yang meliputi analisis kebutuhan, desain sistem, *implementasi*, *testing*, uji coba dan *maintenance*. Pengendali utama Sistem menggunakan modul NodeMCU ESP8266, dilengkapi dengan rangkaian *input*, berupa RTC, sensor suhu DS18B20, *push button*, *water float sensor switch*, dan *buzzer*. Sistem kontrol ini dapat mengendalikan dispenser secara manual menggunakan *push button* dan otomatis menurut jadwal yang diatur dalam aplikasi Blynk IoT. Hasil yang diperoleh adalah bahwa sistem kontrol dispenser otomatis menggunakan NodeMCU ESP8266 berbasis *Internet of Things* (IoT) dapat berjalan sesuai yang diharapkan.

Kata kunci : Sistem Kontrol, NodeMCU ESP8266, *Internet of Things*.

ABSTRACT

The aim of designing and creating an Automatic Dispenser control system using NodeMCU ESP8266 based on the Internet of Things (IoT) is to provide an alternative solution to users who do not have enough free time to use the dispenser optimally, as well as providing information on water temperature, water volume and notifications to users via smartphones. This tool was designed using the waterfall method which includes requirements analysis, system design, implementation, testing, trials and maintenance. The system's main controller uses the NodeMCU ESP8266 module, equipped with an input circuit, in the form of RTC, DS18B20 temperature sensor, push button, water float sensor switch, and buzzer. This control system can control the dispenser manually using a push button and automatically according to a schedule set in the Blynk IoT application. The results obtained are that the automatic dispenser control system using NodeMCU ESP8266 based on Internet of Things (IoT) can run as expected.

Keywords: Control System, NodeMCU ESP8266, *Internet of Things*.

I. PENDAHULUAN

Menjaga kesehatan adalah kewajiban setiap orang, salah satunya dengan memenuhi kebutuhan tubuh akan air. Dalam tubuh manusia diketahui 70% bagian tubuh manusia terdiri dari air, untuk itu mengkonsumsi jumlah air yang cukup dapat mempertahankan kesehatan dan kebugaran tubuh [1]. Kekurangan asupan cairan berpotensi menyebabkan masalah pada kesehatan, seperti meningkatnya gangguan pada organ ginjal [2]. Dalam rutinitas sehari-hari, tidak semua individu memiliki cukup waktu senggang untuk menyediakan air minum, terutama air dalam dua suhu, yaitu panas dan

dingin. Di Indonesia, sekitar seperempat penduduknya belum mencapai jumlah air yang direkomendasikan untuk dikonsumsi setiap hari [3].

Kemajuan teknologi berdampak besar pada kehidupan manusia, salah satunya yaitu teknologi yang memberikan kemudahan dan bisa dinikmati semua orang dalam menyajikan air minum seperti dengan adanya perangkat dispenser. Dispenser merupakan perangkat yang digunakan untuk menghasilkan air minum dengan suhu normal, dingin, dan panas. Berdasarkan spesifikasinya, dispenser dirancang dengan beban listrik relatif rendah dengan daya listrik yang dibutuhkan 450 watt / 220 v, dengan

tujuan agar dispenser bisa digunakan pada perumahan atau perkantoran.

Dispenser menggunakan saklar manual untuk menyalakan dispenser dan belum memiliki sistem otomatis untuk menyalakan dispenser, hal ini dapat merepotkan pengguna dalam menggunakan dispenser untuk menghasilkan air panas dan dingin, selain itu juga berpotensi boros energi listrik jika pengguna lupa menonaktifkan dispenser setelah digunakan. Dispenser masih menggunakan alarm sebagai notifikasi ketika air sudah panas atau dingin, belum memiliki sistem monitoring suhu air dari jarak jauh dan notifikasi ke smartphone pengguna ketika air sudah panas atau dingin. Dispenser saat ini masih memiliki alarm dan lampu indikator jika air galon sudah habis, belum memiliki sistem monitoring dari jarak jauh dan notifikasi ke smartphone pengguna. Dispenser belum memiliki sistem proteksi jika air dalam galon dan penampung habis, hal ini dapat merusak tangki pemanas dan bahaya kebakaran jika menggunakan pemanas air ketika tidak ada air

Internet of Things (IoT) adalah suatu ide dimana objek khusus dapat mengirimkan data melalui jaringan tanpa membutuhkan interaksi langsung antara manusia ke manusia atau manusia ke perangkat komputer [4]. IoT merupakan konsep yang mengaitkan berbagai perangkat fisik dengan internet dan mentransfer data secara nirkabel. Dengan menghubungkan perangkat tersebut ke internet, kita dapat mengaksesnya dan mengendalikannya dari jarak jauh, serta memperoleh data secara real-time tentang status dan kinerja perangkat tersebut. Dispenser yang menggunakan teknologi IoT dapat mengotomasi dispenser seperti memberikan penjadwalan waktu hidup serta dapat memonitoring dan mengontrol dispenser dari jarak jauh.

Oleh karena itu, perlu dikembangkan suatu sistem kontrol yang menggunakan teknologi Internet of Things (IoT), yang akan memberikan alternatif solusi kepada pengguna yang tidak memiliki waktu luang yang cukup dalam menggunakan dispenser secara maksimal, serta memberikan informasi suhu air, volume air dan notifikasi kepada pengguna melalui *smartphone*

Alat ini dibangun dari berbagai komponen dan perangkat elektronika sebagai:

Modul NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah suatu platform IoT yang dibuat dengan sumber terbuka (*opensource*) dan juga *include* dengan modul ESP 12 yang terdiri dari *hardware* berupa System On Chip ESP8266EX buatan Espressif System, juga *firmware* yang digunakan menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. NodeMCU memerlukan tegangan input 3.3-5V DC untuk bekerja. NodeMCU memiliki kemampuan untuk menjalankan fungsi

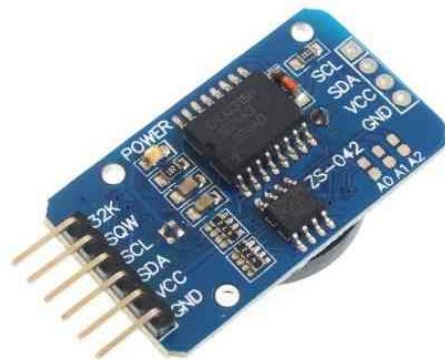
mikrokontroler dan juga terhubung ke Internet melalui jaringan WiFi. Oleh karena itu sejumlah pin I/O dapat digunakan sebagai aplikasi pemantauan dan kendali dalam proyek IoT. NodeMCU ESP8266 dapat diatur dengan perangkat pemrograman Arduino melalui Arduino IDE, dari segi fisik NodeMCU ESP8266 dilengkapi port USB berjenis mini-USB agar proses pemrograman lebih mudah[5]. Adapun bentuk fisik dari NodeMCU ESP8266 ditunjuk pada gambar 1



Gambar 1. NodeMCU ESP8266

Modul RTC DS3231

Modul RTC DS3231 merupakan suatu modul yang digunakan untuk RTC (*Real Time Clock*) atau pewaktuan digital dan juga memiliki fitur pengukur suhu yang terintegrasi dalam sebuah modul. *Interface* yang digunakan untuk mengakses modul ini adalah melalui I2C atau two wire (SDA dan SCL). Modul RTC DS3231 dilengkapi dengan baterai CR2032 3V yang berperan untuk menjaga RTC tetap berfungsi saat sumber daya utama tidak aktif [6]. Tampilan fisik dari modul RTC DS3231 terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Modul RTC DS3231

Push button

Push Button merupakan suatu komponen elektronika yang digunakan untuk meyambung atau memutus aliran listrik dari sumber daya ke beban listrik [7]. Jenis dari *Push button* antara lain *Push button start*, *stop*, *reset* dan *Push button untuk emergency*. *Push button* dilengkapi dengan kontak NO (*normally open*) dan NC (*normally close*). Seperti pada gambar 3 merupakan bentuk fisik dan simbol *Push button* yang memiliki kontak NO (*normally open*).



Gambar 3. Bentuk dan simbol push button

Sensor Suhu DS18B20

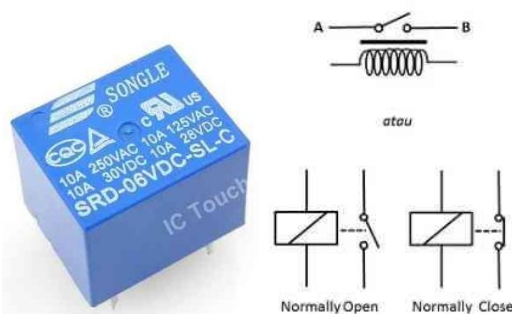
Sensor suhu DS18B20 adalah sebuah komponen elektronika yang mampu mendeteksi fluktuasi suhu disekitarnya, kemudian mengubahnya menjadi sinyal listrik. Sensor ini hanya memerlukan satu kabel untuk berinteraksi dengan mikrokontroler. Keunikan dari sensor ini yaitu setiap sensor dilengkapi kode serial yang dapat digunakan lebih dari satu DS18B20 dalam satu koneksi kabel tunggal. Sensor DS18B20 diproduksi oleh Dallas Semiconductor [8]. Bentuk fisik dari sensor suhu DS18B20 terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Sensor suhu DS18B20

Relay

Relay adalah sebuah komponen yang berfungsi untuk mengendalikan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronik yang bekerja berdasarkan elektromagnetik dan dapat dikontrol menggunakan rangkaian elektronik lainnya yang menggunakan tenaga listrik sebagai sumber dayanya. Kontaktor akan berubah ke posisi tertutup (*ON*) atau terbuka (*OFF*) akibat adanya medan magnet yang ditimbulkan kumparan (*induktor*) ketika arus listrik melaluinya. Perbedaannya dengan saklar yaitu perubahan posisi kontaktor (*ON/OFF*) dilakukan manual tanpa memerlukan arus listrik [9]. Adapun bentuk fisik dan simbol dari relay terlihat pada gambar 5.



Gambar 5. Bentuk dan simbol relay

Water Level Float Sensor Switch

Water Level Float Sensor Switch merupakan sensor level kontinu yang menggunakan pelampung magnet dan bergerak naik dan turun sesuai dengan tingkat ketinggian cairan. Cara kerja dari sensor melibatkan pergerakan pelampung yang menimbulkan induksi magnet yang mengendalikan sakelar buluh yang terletak di batang sensor level, sehingga mengakibatkan sakelar tersebut terbuka atau tertutup [10]. *Water Level Float Sensor Switch* bekerja seperti saklar yang akan on atau off jika berada pada ketinggian tertentu. Bentuk fisik dari *Water Level Float Sensor Switch* terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. *Water Level Float Sensor Switch*

Pompa Air DC

Pompa Air DC adalah suatu pompa air yang memanfaatkan motor dengan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan mengatur polaritas tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar dalam satu arah, dan jika polaritas tegangan tersebut diubah maka arah putaran motor juga akan berubah. Arah putaran motor dipengaruhi oleh polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal, sedangkan kecepatan motor dipengaruhi oleh besar dari beda tegangan antara kedua terminal. Motor Listrik DC terdiri dari dua komponen utama, yaitu Stator dan Rotor. Stator adalah bagian motor yang tidak bergerak, sedangkan rotor adalah bagian bergerak atau berputar. Pada motor terdapat beberapa komponen yaitu diantaranya adalah stator magnets, rotor coils, batang besi (*Shaft*), Commutator dan Brushes (sikat arang). Pompa Air DC terdapat Gear Box yang dipasang pada motor DC. *Gear box* ini memiliki gear didalamnya yang dihubungkan pada batang besi (*shaft*) yang digunakan untuk menghisap air.



Gambar 7. Pompa Air DC

Power Supply

Power Supply atau catu daya merupakan suatu perangkat elektronika yang digunakan untuk menurunkan tegangan dan merubah arus bolak-balik/ AC (*Alternating Current*) menjadi arus searah/ DC (*Direct Current*). Power supply berfungsi sebagai sumber daya untuk perangkat elektronika yang memerlukan arus searah/ DC untuk bekerja.

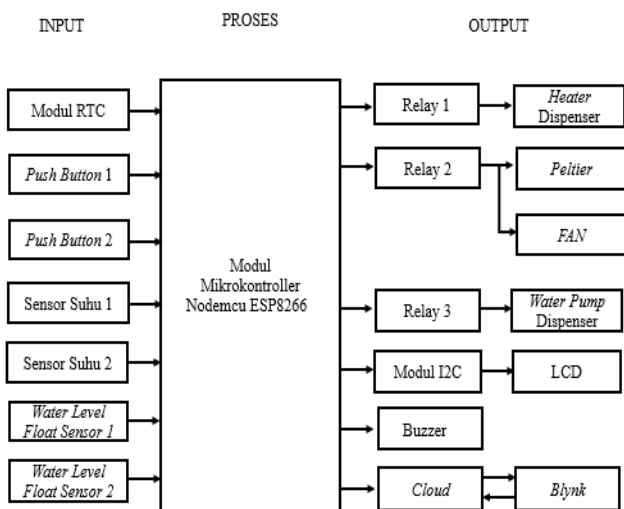


Gambar 8. Power suply 12V 3A

II. METODE PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Dalam perancangan dan pembuatan sistem kontrol Dispenser Otomatis menggunakan NodeMCU ESP8266 berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan metode *waterfall*. Metode *waterfall* merupakan suatu model metode penelitian sistematis dan berurutan yang sangat tepat digunakan dalam melakukan penelitian ini karena metodenya menguraikan langkah-langkah secara terperinci yang sangat sesuai dengan situasi yang dihadapi dilapangan. [11].

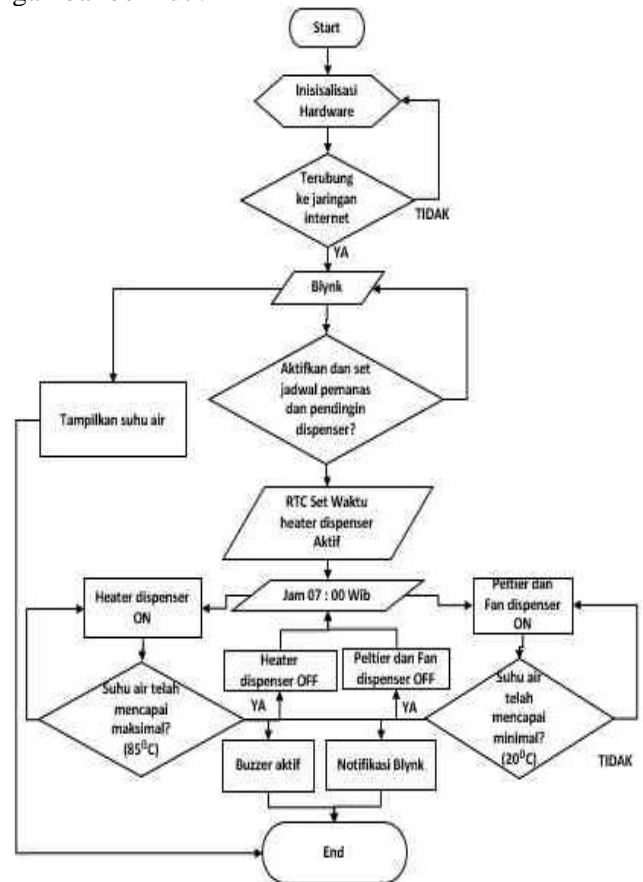
Blok diagram



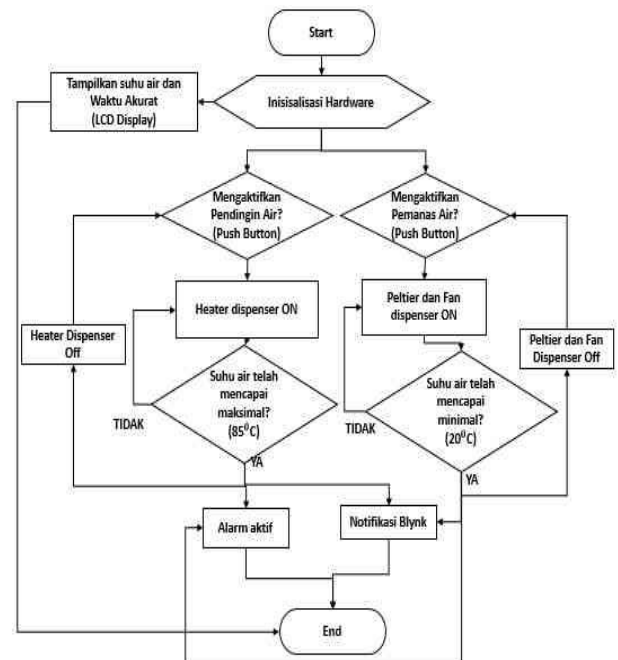
Gambar 9. Blog Diagram

Flowchart Sistem

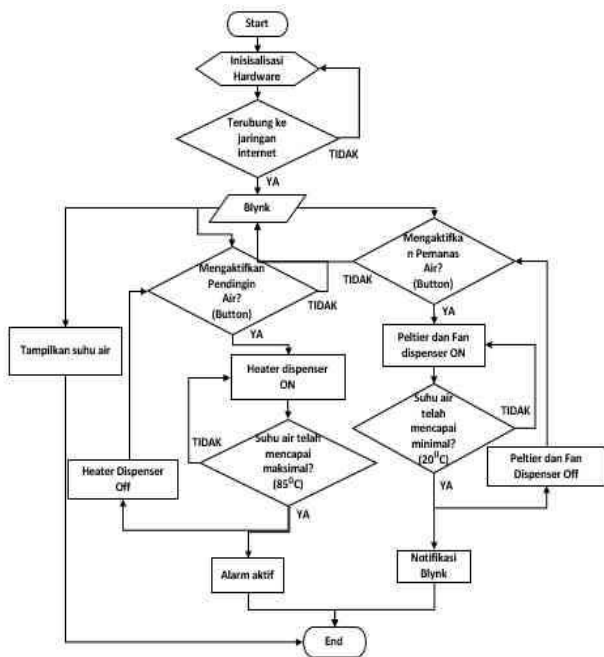
Flowchart digunakan untuk memahami alur kerja dari alat yang telah dirancang, flowchart alur kerja alat pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut :



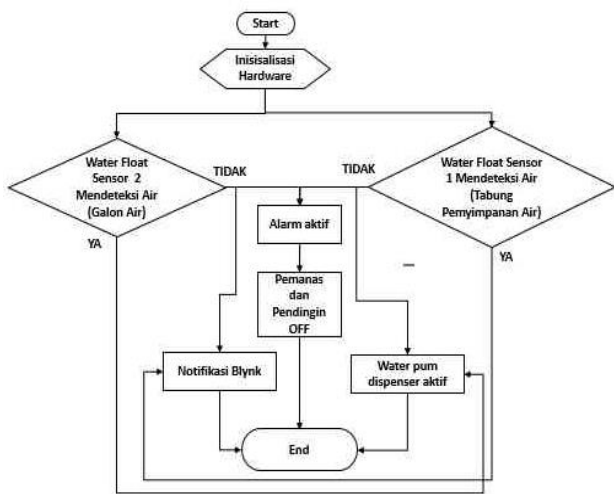
Gambar 10. Flowchart sistem Kontrol Otomatis Menurut Jadwal



Gambar 11. Flowchart Sistem Kontrol Manual Menggunakan Push Button



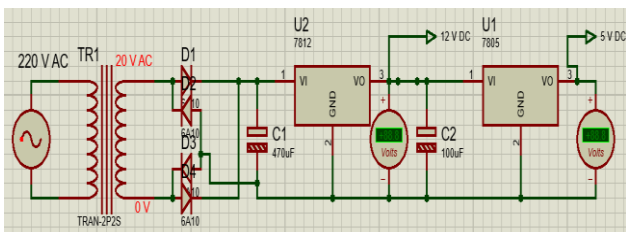
Gambar 12. Flowchart Sistem Kontrol Menggunakan Button Blynk



Gambar 13. Flowchart Sistem monitoring air Dispenser

1. Perancangan *power supply*

Rangkaian catu daya berfungsi sebagai sumber daya yang digunakan dalam rangkaian.

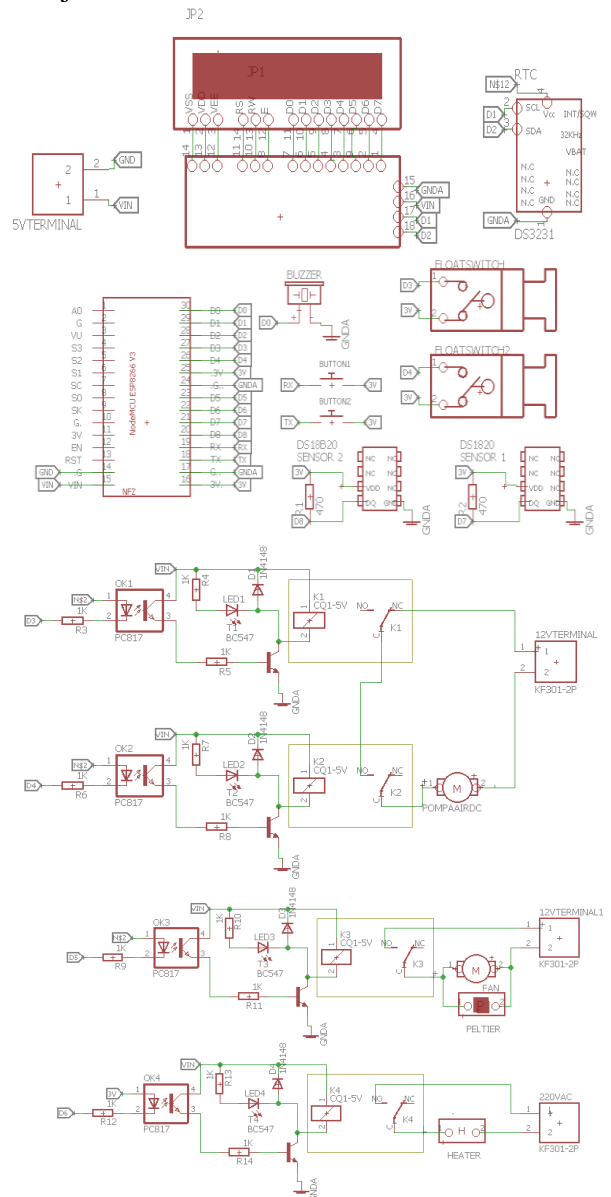


Gambar 14. Rancangan *Power supply*

2. Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian dirancang menggunakan aplikasi eagle untuk memudahkan dalam menghubungkan

komponen-komponen satu sama lain, membuat rangkaian terlihat lebih baik, dan memudahkan perawatan dan perbaikan. Rangkaian keseluruhan ditunjukkan Gambar 14.



Gambar 15. Skema rangkaian keseluruhan

Perancangan perangkat lunak

Analisis kebutuhan software meliputi :

1. Arduino IDE untuk membuat program alat.

Program dibuat satu-satu untuk mencoba setiap sensor dan aktuator, jika sensor dan aktuator sudah berjalan sesuai yang diharapkan maka program akan disatukan sesuai sistem kerja alat yang diinginkan.

2. *Blynk* IoT digunakan untuk mengontrol dan monitoring alat.

Pembuatan *dashboard* kontrol dan *monitoring*-nya dibuat dan disetting melalui web

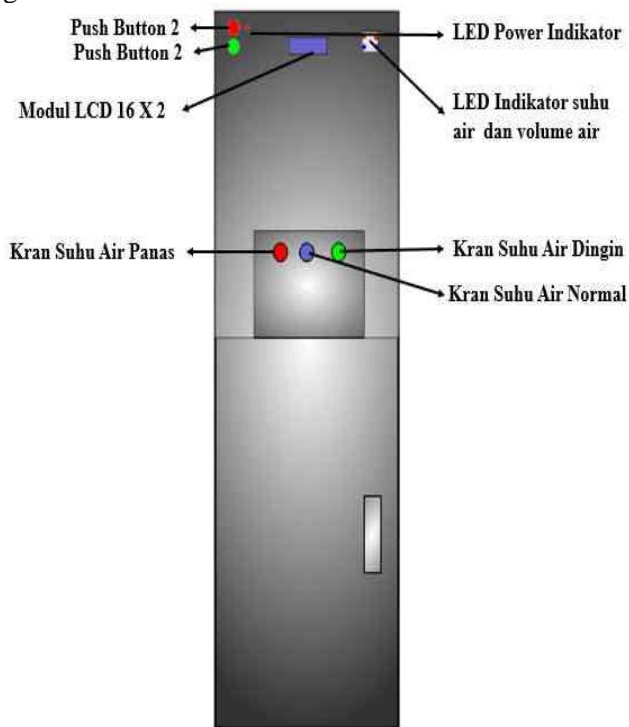
<https://Blynk.cloud/> dan aplikasi *Blynk* IoT. Adapun perancangan *dashboard* kontrol Dispenser Otomatis ditunjuk pada gambar 15.



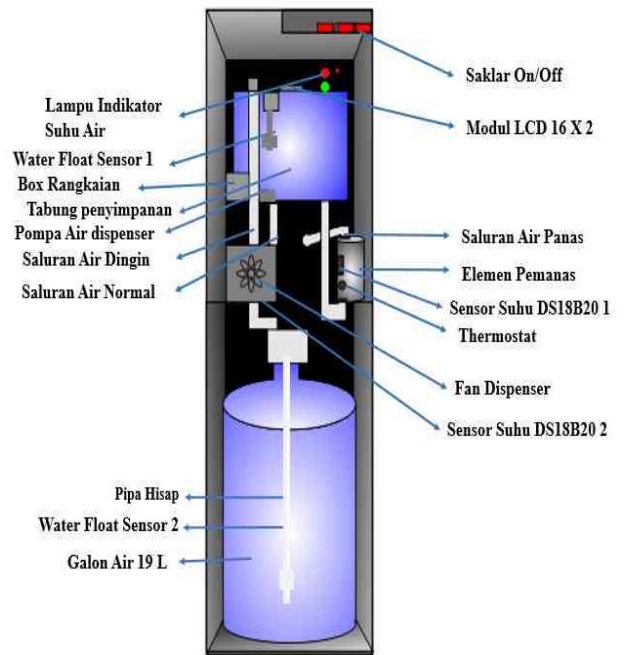
Gambar 16. Rancangan *dashboard* kontrol Dispenser Otomatis

Perancangan mekanik

Perancangan mekanik pada pembuatan alat ini menggunakan kerangka besi siku 2 cm X 2 cm dan bodi yang terbuat dari plat seng 0,2 mm, alat ini berukuran panjang 37 cm, lebar 37 cm, dan tinggi 110 cm. Galon air 19 L akan di tempatkan di bawah, dan di lengkapi tabung penyimpanan air di bagian atas dengan volume kurang lebih 1,4 L. Adapun gambar rancangan dari alat ditunjuk pada gambar 16 dan gambar 17.



Gambar 17. Gambar rancangan alat tampak depan



Gambar 18. Gambar rancangan alat tampak belakang

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian fungsional

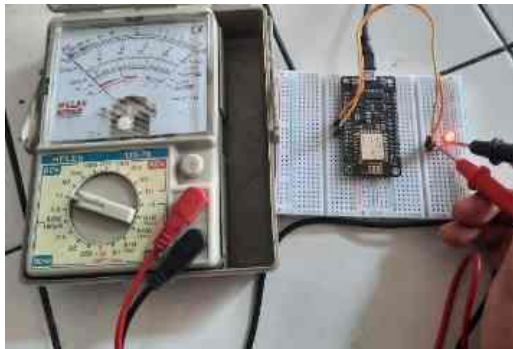
Pengujian fungsional dilakukan dengan menguji kerja dari komponen dan tegangan. Pengujian tegangan menggunakan multimeter analog Heles UX-78 TR. Pengujian dilakukan secara bertahap berdasarkan *flowchart* dan sistem keseluruhan yang terdiri dari :

1. Pengujian Modul NodeMCU ESP8266

Pengujian Modul NodeMCU ESP8266 dilakukan untuk mengetahui pin yang digunakan dalam keadaan berfungsi dengan baik. Pengujian dilakukan dengan mengukur tegangan pada pin Modul NodeMCU ESP8266 dengan program LED ketika HIGH

Tabel 1. Hasil pengujian NodeMCU ESP82656

| Pin Modul NodeMCU ESP8266 | Tegangan Tanpa LED (V) | Tegangan Ada LED (V) | Kondisi LED |
|---------------------------|------------------------|----------------------|-------------|
| D0 | 3 | 2 | ON |
| D1 | 3 | 2 | ON |
| D2 | 3 | 2 | ON |
| D3 | 3 | 2 | ON |
| D4 | 3 | 2 | ON |
| D5 | 3 | 2 | ON |
| D6 | 3 | 2 | ON |
| D7 | 3 | 2 | ON |
| D8 | 3 | 2 | ON |
| RX | 3 | 2 | ON |
| TX | 3 | 2 | ON |



Gambar 19. Pengujian Modul NodeMCU ESP8266

Dari hasil pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa modul Modul NodeMCU ESP8266 yang digunakan berfungsi dengan baik, karena dapat difungsikan sebagai output dengan menyalakan LED.

2. Pengujian Modul RTC DS3231

Pengujian modul RTC DS3231 dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kepresisian modul RTC dalam menampilkan jam, hari dan tanggal yang sesuai dengan situasi aktual. Pengujian dilaksanakan dengan membandingkan hasil yang diperoleh dari RTC dengan waktu pada laptop yang disinkronisasi secara otomatis melalui internet bukan pengaturan manual sehingga memastikan tingkat akurasi yang tinggi. Dibawah ini merupakan perbandingan dari modul RTC DS3231 yang ditampilkan dalam serial monitor Arduino IDE, dengan waktu di laptop yang selalu diperbarui secara otomatis sesuai dengan zona waktunya.



Gambar 20. Hasil Pengujian RTC DS3231

Hasil pengujian tersebut mengindikasikan bahwa modul RTC DS3231 yang digunakan telah terbukti akurat, karena memiliki perbedaan yang terdeteksi hanya dalam perhitungan detik.

3. Pengujian Sensor suhu DS18B20

Pengujian sensor suhu DS18B20 dilakukan untuk menilai tingkat ketepatan dan kesalahan data yang dihasilkan oleh pengukuran suhu dari sensor tersebut. Pengukuran dilakukan dengan membandingkan termometer digital dengan merk termometer TP101 dan sensor suhu DS18B20 dengan perlakuan yang sama.. Sensor suhu

DS18B20 dan thermometer TP101 diletakan didalam gelas yang sama. Pengamatan suhu dengan sensor akan tertampil padaserial monitor arduino IDE. Hasil pembacaan sensor suhu DS18B20 dicatat pada tabel. Kesalahan dalam pengukuran atau observasi dibagi menjadi 3 macam, yaitu: kesalahan sistematis (systematic error), kesalahan rambang (random error), dan kesalahan kekeliruan tindakan. kesalahan sistematis merupakan kesalahan pengukuran yang memberikan pengaruh yang konsisten terhadap hasil pengukuran.

Rumus perhitungan nilai error:

$$error = |X - Xi|$$

$$\%error = \left| \frac{X - Xi}{X} \times 100\% \right|$$

Keterangan :

X = Data Sebenarnya

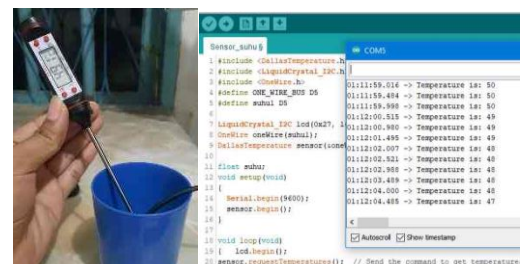
Xi = Data Terukur

% Error = Ralat Systematic

Selanjutnya dapat dijabarkan untuk mencari error dan menghitung % error yaitu :

$$error = |Suhu Sebenarnya - Suhu Terukur|$$

$$\%error = \left| \frac{Suhu Sebenarnya - Suhu Terukur}{Suhu Sebenarnya} \times 100\% \right|$$



Gambar 21. Pengujian sensor suhu DS18B20

Tabel 2. Hasil pengujian sensor suhu DS18B20

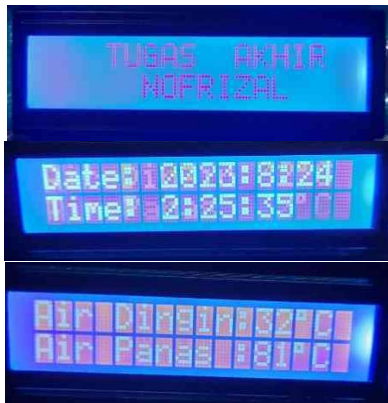
| No | Pengukuran suhu Thermometer TP 101 (°C) | Pengukuran Sensor Suhu DS18B20 (°C) | Error | % Error |
|-----------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|-------|---------|
| 1 | 49,7 | 50 | 0,3 | 0,6 |
| 2 | 48,8 | 49 | 0,2 | 0,4 |
| 3 | 47,9 | 48 | 0,1 | 0,2 |
| 4 | 46,7 | 47 | 0,3 | 0,6 |
| 5 | 45,5 | 46 | 0,5 | 1 |
| Rata-rata error dan % error | | | 0,28 | 0,56 % |

Dari hasil pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa sensor suhu DS18B20 keakuratannya teruji dengan baik dalam membaca nilai suhu air, karena memiliki rata-rata eror sebesar 0,28.

4. Pengujian LCD dan I2C

Pegujian LCD dilaksanakan secara sederhana dengan memprogram Arduino menggunakan

perangkat lunak Arduino IDE. Sebelumnya LCD telah dihubungkan dengan I2C. Modul NodeMCU ESP8266 dihubungkan ke I2C untuk mengakses LCD, modul I2C digunakan untuk mengurangi pin Modul NodeMCU ESP8266 secara berlebihan. Pengujian LCD dilakukan dengan melibatkan penyesuaian tingkat kontras dari LCD dengan mengatur potensio pada I2C hingga karakter dari LCD dapat tampil dengan jelas. Dibawah ini merupakan hasil pengujian LCD 16x2 yang akan ditampilkan oleh alat, ditunjukkan pada Gambar 21.



Gambar 22. Pengujian LCD

Dari hasil pengujian diatas LCD dapat bekerja dengan baik, karena dengan mengatur potensio dari I2C LCD tampak lebih jelas menampilkan karakter.

5. Pengujian Buzzer

Pengujian Buzzer dilakukan menggunakan tegangan input 5 V dan tegangan pin GPIO saat kondisi HIGH (3 V), Buzzer bekerja dengan mengeluarkan bunyi,. Pin buzzer terhubung ke pin GPIO D0 NodeMCU ESP8266. Hasil pengujian tegangan kerja pada buzzer tertera dibawah:

Tabel 3. Pengujian Buzzer 5V

| Tegangan (V) | Kondisi Buzzer 5 V |
|--------------|--------------------|
| 0 | OFF |
| 3 | ON |
| 5 | ON |

Berdasarkan listing program output buzzer, jika Air dalam galon habis maka pin GPIO D0 NodeMCU ESP8266 dalam kondisi HIGH maka buzzer akan berbunyi sebanyak 3 kali, sedangkan jika air galon dan air dalam tabung penampung habis buzzer akan berbunyi sebanyak 5 kali.

6. Pengujian *Water Level Float Sensor Switch*

Pengujian *Water Level Float Sensor Switch* bertujuan untuk mengetahui kondisi *Water Level Float Sensor Switch* saat ada air dan tidak ada air.

Tabel 4. Hasil pengujian *Water Level Float Sensor Switch*

| Kedalaman Air (cm) | Kondisi Water Level Float Sensor Switch |
|--------------------|-----------------------------------------|
| 0 | ON |
| 5 | OFF |

Dari hasil pengujian diatas *Water Level Float Sensor Switch* dapat bekerja dengan baik, karena ketika air dkedalaman 5 cm, *Water Level Float Sensor Switch* dalam kondis OFF terbukti dengan buzzer multimeter tidak berbunyi, dan jika air tidak ada, *Water Level Float Sensor Switch* ON terbukti dengan buzzer multimeter berbunyi.

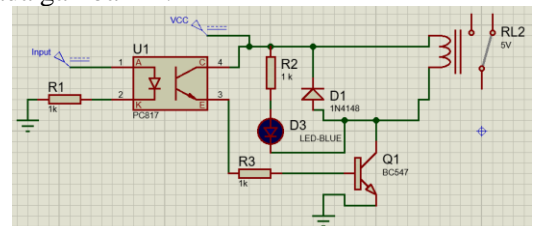
7. Pengujian Relay

Pengujian relay bertujuan untuk mengetahui kondisi relay saat tidak ada tegangan dan ada tegangan.

Tabel 5. Hasil pengujian Relay

| Relay | Tegangan coil (V) | Kondisi relay | |
|-----------|-------------------|--------------------|------------------|
| | | NC (Normaly close) | NO(Normaly Open) |
| Relay 5 V | 0 | ON | OFF |
| | 3 | ON | OFF |
| | 5 | OFF | ON |

Data tabel 5 menunjukkan relay tanpa tegangan (0 V) dan diberi tegangan 3 V dan tegangan 5 V. Saat diberi tegangan kontak NC (normaly close) akan berpindah ke NO (normaly open) dan NO (normaly open)akan berpindah ke NC (normaly close). Relay tidak menunjukkan perubahan jika diberi tegangan yang berasal dari PIN GPIO NodeMcu ESP8266, untuk mengaktifkan relay menggunakan tegangan yang berasal dari PIN GPIO NodeMcu ESP8266 diperlukan rangkaian penguat (*driver*) relay seperti pada gambar 22.



Gambar 23. Rangkaian driver relay

Setelah menggunakan rangkaian penguat (*driver*) relay, relay diuji untuk mengetahui kondisi relay saat tidak ada tegangan dan ada

tegangan 3 V yang berasal dari PIN GPIO

| Tegangan Yang diharapkan (V) | Tegangan yang dihasilkan (V) | Selisih Tegangan (V) |
|------------------------------|------------------------------|----------------------|
| 12 | 11 | 1 |
| 5 | 5 | 0 |

NodeMcu ESP8266.

Tabel 6. Hasil pengujian relay dengan rangkaian driver relay

| Tegangan (V) | Kondisi Pompa Air DC |
|--------------|----------------------|
| 0 | OFF |
| 12 | ON |

| Relay | Tegangan coil (V) | Kondisi relay | |
|-------|-------------------|--------------------|------------------|
| | | NC (Normaly close) | NO(Normaly Open) |
| Relay | 0 | ON | OFF |
| 5 V | 3 | OFF | ON |

Dari hasil pengujian relay dengan rangkaian driver relay bekerja dengan baik, terbukti dengan aktifnya relay menggunakan tegangan yang berasal dari PIN GPIO NodeMcu ESP8266.

8. Pengujian Pompa Air DC

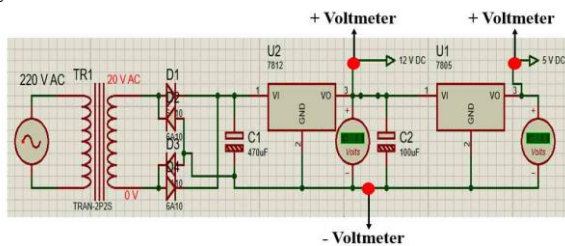
Pengujian Pompa Air DC bertujuan untuk mengetahui kinerja dari pompa air DC, penelitian ini dilakukan dengan memberikan tegangan ke pompa air DC dan air yang akan di pompa.

Tabel 7. Hasil pengujian pompa air DC

Dari pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa pompa air yang digunakan bekerja dengan baik, terbukti dengan mengalirnya air dari selang *IN* dan keluar dari selang *OUT*.

9. Pengujian rangkaian *power supply*

Pengujian rangkaian *power supply* ini dilakukan untuk mengidentifikasi nilai tegangan yang dihasilkan oleh rangkaian catu daya. Rangkaian *power supply* akan mensuplai tegangan unruk modul NodeMCU ESP8266, pompa air DC, dan komponen lainnya. adapun titik yang mau diukur sesuai dengan yang ditunjuk pada gambar



Gambar 24. Titik pengukuran rangkaian *power supply*

Tabel Dibawah ini merupakan hasil pengukuran tegangan yang dihasilkan oleh rangkaian catu daya dengan 2 output.

Tabel 8. Hasil pengujian power supply

Perbedaan antara tegangan output yang sebenarnya dan yang diharapkan disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kualitas bahan dari setiap komponen yang digunakan yang mungkin kurang baik, atau adanya perbedaan dalam nilai toleransi komponen dibandingkan dengan nilai toleransi yang diharapkan dalam teori.

Hasil Pembuatan alat

Pada gambar 25 dan 26 merupakan bentuk fisik alat yang sudah dibuat.



Gambar 25. Alat tampak depan

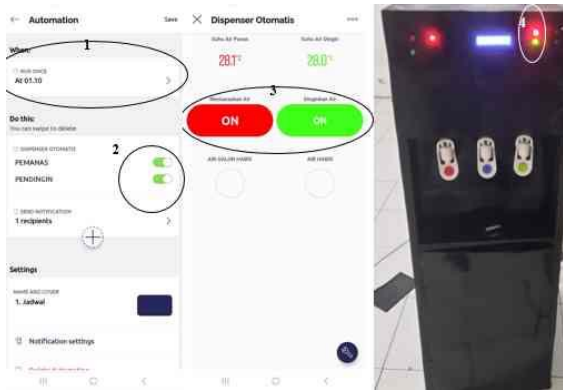


Gambar 26. Alat tampak belakang

Sistem integrasi alat

Pada perancangan alat ini sistem bekerja secara otomatis dan manual, adapun pengujian sistem antara lain:

1. Sistem Kontrol Otomatis Menurut Jadwal



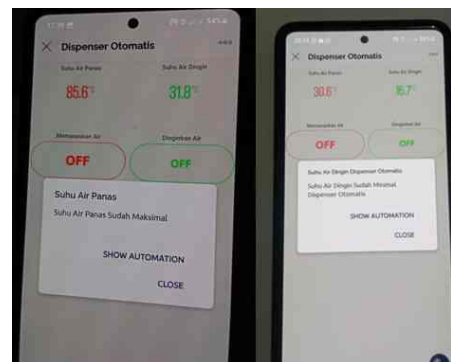
Gambar 27. Percobaan Sistem Kontrol Otomatis Menurut Jadwal

Pada sistem kontrol otomatis menurut jadwal, ada 2 cara yaitu melalui *coding* program dan melalui aplikasi *Blynk* IoT. Sistem bekerja dengan baik sesuai dengan jadwal yang ditentukan sebelumnya pada *coding* program yang disimpan pada RTC. Jadwal yang ditentukan menggunakan aplikasi *Blynk* IoT bekerja dengan dengan syarat alat terhubung dengan sinyal wifi. Jadwal diatur melalui aplikasi *Blynk*, dan pengguna bisa memilih pemanas dan pendingin yang akan aktif dengan menekan *switch* yang ditunjuk no 2 pada gambar 27. Jika sudah memasuki waktu yang ditentukan *button Blynk* akan otomatis berubah seperti yang di tunjuk no 3 pada gambar 27 dan led indikator akan hidup, led merah untuk pemanas dan led hijau untuk pendingin seperti yang ditunjuk pada no 4 pada gambar 27. Pada saat alat hidup akan ditampilkan tanggal dan suhu air panas dan dingin melalui LCD, serta ditampilkan melalui smartphone sebagai monitoring alat jarak jauh sepaerti pada gambar 28.



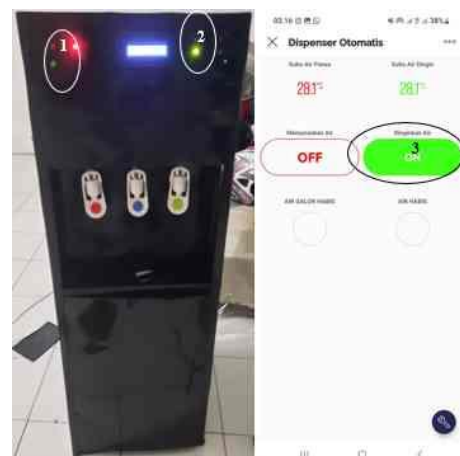
Gambar 28. Tampilan LCD dan dashboard kontrol blynk IoT

Pemanas akan mati otomatis dan notifikasi akan dikirimkan ke pengguna jika suhu air telah mencapai suhu maksimal dan pendingin akan mati jika suhu air sudah mencapai suhu minimal dan alarm akan berbunyi 3 kali serta akan ada notifikasi melalui aplikasi *Blynk* IoT seperti pada gambar 29



Gambar 29. Tampilan notifikasi suhu air panas dan dingin pada aplikasi Blynk IoT

2. Sistem kontrol manual menggunakan *push button*



Gambar 30. Pengujian sistem kontrol manual menggunakan *push button*

Pada sistem kontrol manual menggunakan *Push Button*, sistem bekerja dengan baik. Push button terdiri dari 2 macam yang di tunjuk no 1 pada gambar 30, yang merah unruk *ON/OFF* pemanas dan yang hijau untuk *ON/OFF* pendingin. Jika yang hijau di tekan makapendingin akan aktif dan led indikator pendingin akan aktif. Sistem akan bekerja walaupun alat tidak terhubung ke sinyal wifi, jika alat terhubung ke sinyal wifi, *Push Button Blynk* akan berubah otomatis sesuai kondisi pemanas dan pendingin di dispenser, seperti yang di tunjuk no 3 pada gambar 30.

3. Sistem Kontrol Menggunakan *Button Blynk*



Gambar 31. Pengujian sistem kontrol menggunakan *button Blynk*

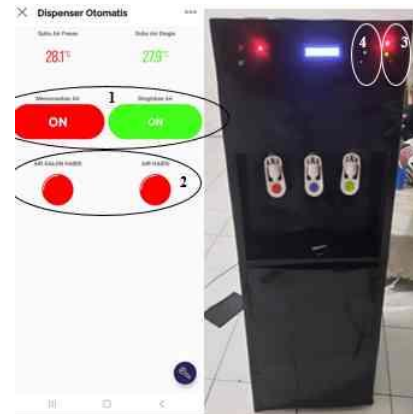
Pada sistem kontrol menggunakan *button Blynk*, sistem bekerja dengan baik dengan syarat alat terhubung ke wifi dan samrtphone terhubung ke jaringan internet. Jika *Button* memanaskan air *ON* maka pemanas aktif, dan jika *OFF* pemanas tidak aktif. Jika *Button* dinginkan air *ON* maka pendingin aktif, dan jika *OFF* pendingin tidak aktif. Seperti yang ditunjuk no 1, *Button* memanaskan air *ON* dan Jika *Button* dinginkan air *ON* maka pendingin dan pemanas dispenser akan aktif serta led indikator pemanas warna merah dan led pendingin warna hujau akan aktif seperti yang ditunjuk no 4 pada gambar 31.

4. Sistem monitoring air Dispenser



Gambar 32. Pengujian ketika air galon habis

Pada sistem monitoring air dispenser, sistem bekerja dengan baik. Jika air dalam tabung penyimpanan berkurang maka pompa air DC akan memopa air dari air dalam galon menuju ke tabung penyimpanan dan jika air dalam galon habis pompa air DC tidak akan aktif walaupun air dalam tabung penyimpanan berkurang dan indikator air galon akan hidup seperti yang ditunjuk no 2 pada gambar 32, serta LED Air Galon Habis pada *dashboard* kontrol akan aktif seperti yang ditunjuk no 1 pada gambar 32. Selain itu akan ada notifikasi bahwa air galon habis melalui aplikasi *Blynk* IoT.



Gambar 33. Pengujian air galon dan air tabung penampung habis

jika air dalam galon dan air dalam tabung penyimpanan habis LED indikator air gakon habis dan led indikator penampung habis akan aktif seperti yang ditunjuk no 3 pada gambar 33 serta LED Air galon habis dan LED Air Habis pada *dashboard* kontrol akan aktif seperti tang ditunjuk no 2 pada gambar 33. Dalam kondisi tersebut pemanas dan pendingin tidak bisa aktif seperti yang ditunjuk no 1 pada gambar 31, *button blynk* aktif tetapi pemanas dan pendingin dispenser tidak bisa aktif seperti yang ditunjuk no 4 LED indikator pemanas dan pendingin tidak aktif dari hasil tersebut sistem proteksi untuk melindungi pemanas air dispenser. telah bekerja dengan baik agar terhindar dari bahaya kebakaran..

IV. KESIMPULAN

Setelah melewati tahap perancangan, pembuatan dan proses pengujian alat ada beberapa yang dapat disimpulkan antara lain :

1. Sistem kontrol dispenser otomatis menggunakan NodeMCU ESP8266 berbasis IoT dapat berjalan sesuai yang diharapkan.

2. Sistem monitoring dispenser dari jarak jauh menggunakan aplikasi android *Blynk* IoT dapat berjalan sesuai yang diharapkan.
3. Sistem proteksi untuk melindungi pemanas air dispenser dapat beroperasi dengan baik ketika air sudah habis.
4. Listing program digunakan dalam sistem kontrol dispenser otomatis menggunakan NodeMCU ESP8266 berbasis *internet of things* (IoT) dapat menjalankan alat sesuai yang diharapkan.

V. SARAN

Untuk perbaikan dan peningkatan alat ini dimasa akan datang, penulis menyarankan beberapa saran sebagai berikut :

1. Diharapkan pada penelitian berikutnya dapat mengembangkan inovasi agar monitoring volume air dalam galon dapat membaca air dalam hitungan liter
2. Untuk aplikasi perlu diganti agar lebih banyak pengguna yang dapat mengontrol alat dari jarak jauh .

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aphamis, G., Stavrinou, P. S., Andreou, E., & Giannaki, C. D. (2019). Hydration status, total water intake and subjective feelings of adolescents living in a hot environment, during a typical school day. *International Journal of Adolescent Medicine and Health*, 33(4), 20180230.
- [2] Clark, W. F., Huang, S. H., Garg, A. X., Gallo, K., House, A. A., Moist, L., ... & Sontrop, J. M. (2017). The chronic kidney disease water intake trial: Protocol of a randomized controlled trial. *Canadian Journal of Kidney Health and Disease*, 4, 2054358117725106.
- [3] Stookey, J. D., & König, J. (2018). Describing water intake in six countries: results of Liq. In 7 surveys, 2015–2018. *European Journal of Nutrition*, 57, 35-42.
- [4] Burange, A. W., & Misalkar, H. D. (2015, March). Review of Internet of Things in development of smart cities with data management & privacy. In *2015 International Conference on Advances in Computer Engineering and Applications* (pp. 189-195). IEEE.
- [5] Dewi, N. H. (2019). Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (IOT). 3.
- [6] Samsugi, S., Gunawan, R. D., Priandika, A. T., & Prastowo, A. T. (2022). Penerapan Penjadwalan Pakan Ikan Hias Molly Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO dan Sensor RTC DS3231. *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, 3(2).
- [7] Burhanudin, I., & Haryudo, S. I. (2020). Pengereman Elektrik Dengan Membalikkan Arah Putar Menggunakan Zero Speed Switch Sebagai Pengendali. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(1).
- [8] Utama, YAK (2016). Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini. *e-NARODROID: Jurnal Berkala Program Studi Sistem Komputer*, 2 (2), 145-150.
- [9] Basri, I. Y., & Irfan, D. 2018. Komponen Elektronika. Padang: Sukabina press.
- [10] Saravanakumar, K., & Logeshwaran, J. (2016). Auto-Theft prevention system for underwater sensor using lab view. *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*, 4(2), 1750-1755.
- [11] Listiyan, E., & Subhiyakto, E. R. (2021). Rancang Bangun Sistem Inventory Gudang Menggunakan Metode Waterfall Studi Kasus Di Cv. Aqualux Duspha Abadi Kudus Jawa Tengah. *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*, 1(1), 74-82.