

Implementasi Dispenser Pintar Berbasis *Internet Of Things* Untuk Pemantauan Jumlah Air Minum Guna Menjaga Kesehatan Pada Tubuh Manusia

Implementation Of Smart Dispenser Based On Internet Of Things For Monitoring The Amount Of Drinking Water To Maintain Health In Human Body

1st Devin Abdi Prasetya
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

devinabdip@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Rendy Munadi
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

rendimunadi@telkomuniversity.ac.id

3rd Asep Mulyana
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

Asepmulyana@telkomuniversity.ac.id

Abstrak—Manusia hidup di dunia ini membutuhkan suatu zat cair yang dapat berguna untuk menjaga imun tubuh agar selalu bugar setiap hari nya. Maka dari itu menjaga pola minum air putih setiap waktunya sangatlah penting dilakukan oleh setiap manusia. Maka dari itu penulis membuat sebuah inovasi dispenser pintar guna memudahkan kebutuhan manusia untuk memantau dan menjaga pola minum-nya setiap saat. Dispenser adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk menempatkan galon air minum agar manusia dapat lebih mudah mengambil air minum dari galon air ke gelas yang akan dipakai. Pada zaman modern ini, semua alat yang akan dipakai oleh manusia untuk memenuhi kebutuhannya sudah banyak yang di modifikasi menjadi lebih canggih dengan terdapat berbagai macam fitur didalamnya. Dari hasil pengujian alat dan sensor yang digunakan, diketahui bahwa seluruh alat dan sensor dispenser pintar dapat berjalan dengan baik dengan nilai akurasi yang tergolong layak untuk digunakan dan dapat terhubung dengan database Firebase. Pada pengujian jaringan didapatkan nilai rata-rata delay sebesar 169 ms berdasarkan standar TIPHON nilai tersebut dikategorikan "Baik" dan untuk hasil pengujian throughput didapatkan nilai rata-rata sebesar 4148 kbps nilai tersebut dikategorikan "Sangat Bagus" berdasarkan standar TIPHON.

Kata Kunci — smart dispenser, kebutuhan air minum, aplikasi android, delay

Abstract—Humans living in this world need a liquid substance that can be useful for maintaining the body's immune system so that it is always in shape every day. Therefore, maintaining the pattern of drinking water at all times is very important for every human being. Therefore, the author made an innovative smart dispenser to facilitate human needs to monitor and maintain their drinking patterns at all times. In designing this Android application, a smart dispenser application will be created that helps humans to monitor and remind users of the user's daily drinking water needs and can also make it easier for dispenser owners to meet their gallon needs which are connected directly to the gallon seller when the gallon wants it. exhausted, so that it can help users to meet their drinking water needs. The dispenser with the sensors used will forward data to web server and database to be processed and stored, then the data is forwarded back to the application mobile smart dispenser for display. From the test results of the tools and sensors used, it is known that all smart dispenser tools and sensors can run well with accuracy values that are classified as feasible to use and can be connected to the Firebase database. In the network test, the average delay value of 169 ms was obtained based on the TIPHON standard, the value was categorized as "Good" and for the throughput test results, an average value of 4148 kbps was categorized as "Very Good" based on the TIPHON standard.

Keywords — smart dispenser, drinking water needs, android application, delay

I. PENDAHULUAN

Di bumi yang sekarang ini kita tinggali, tentunya dapat terbentuk menjadi sedemikian rupa karena terdiri dari berbagai macam zat yang menyatu. Contoh dari zat zat yang berperan sangat penting adalah air. Bumi tidak akan bisa

ditinggali oleh manusia bila tidak ada air di dalamnya. Itu berarti kita sebagai manusia sangat membutuhkan dan sangat bergantung kepada air. Tidak hanya digunakan untuk membersihkan badan, namun air juga menjadi faktor penting keberlangsungan hidup manusia di dunia ini. Manusia tidak akan hidup lama jika tidak terdapat kandungan air di dalam tubuhnya. Maka dari itu air adalah faktor utama manusia dapat hidup di dunia ini. Seiring berjalanya waktu, manusia sering mengabaikan pola rutin minum air putih setiap waktunya yang mana dapat menyebabkan tubuh manusia mengalami dehidrasi dan dapat menjadi sumber malah dan sumber penyakit pada tubuh manusia.

Pada penelitian dan survey yang di lakukan pada kantor PT. Lintas Nusantara Perdana Kediri, di dapatkan hasil bahwa pada 10 responden terdapat hasil 7 orang (70%) merasakan gejala sering haus, 5 orang (50%) merasakan gejala lemas, 6 orang (60%) merasakan gejala bibir kering dan 5 orang (50%) merasakan gejala tubuh terasa panas. Karyawan yang bekerja di perusahaan tersebut lebih gemar meminum teh dan kopi dibandingkan dengan meminum air putih selama jam kerja. Dari kesimpulan yang didapatkan, dapat di ketahui bahwa hanya 30% karyawan yang memenuhi kebutuhan cairan harian manusia, dan sisanya belum memenuhi kebutuhan harian cairan yakni minimal 2L per hari [1].

Di dunia ini terdapat suatu alat yang dapat membantu kehidupan manusia sehari hari yang biasa disebut dengan teknologi. Teknologi yang sedang kita pakai saat ini adalah *Internet Of Things* (*IOT*). *IoT* adalah sebuah metode yang bertujuan untuk memaksimalkan manfaat dari konektivitas internet untuk melakukan transfer data-data atau informasi melalui sebuah jaringan internet secara nirkabel, *virtual*, dan otonom.[2].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis akan membuat suatu alat dispenser pintar yang terhubung ke *database*. Serta pada dispenser

pintar tersebut menggunakan beberapa sensor, yaitu *RFID sensor* untuk menggunakan dispenser pintar tersebut yang berisikan data-data pengguna., dan *Sensor Ultrasonik* untuk mendeteksi objek gelas pada saat pengguna ingin mengeluarkan air dari dispenser.

II. KAJIAN TEORI

A. Dispenser

Dispenser adalah suatu alat yang digunakan untuk menyajikan air minum dengan suhu normal, panas, ataupun dingin. Dispenser banyak digunakan untuk mempermudah penyajian air minum dalam memenuhi kebutuhan di dalam tubuh setiap orang. Inovasi teknologi dispenser terus dikembangkan oleh para peneliti agar kinerjanya lebih efektif dan efisien[3].



GAMBAR 2.1
DISPENSER

B. Internet of Things

IoT merupakan sebuah konsep komputasi yang menggambarkan masa depan dimanasetiap pbyek fisik dapat terhubung dengan internet dan dapat mengidentifikasi dengan sendirinya antar perangkat yang lain[4].



GAMBAR 2.2
INTERNET OF THINGS

C. Arduino IDE

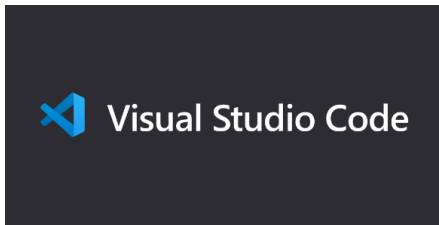
Arduino IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan mengupload ke dalam memori mikrokontroler[5].



GAMBAR 2.3
ARDUINO IDE

D. Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) ini adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh Microsoft untuk sistem operasi multiplatform, artinya tersedia juga untuk versi Linux, Mac, dan Windows. Teks editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman JavaScript, Typescript, dan Node.js, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan plugin yang dapat dipasang via marketplace Visual Studio Code (seperti C++, C#, Python, Go, Java, dst)[6].



GAMBAR 2.4
VISUAL STUDIO CODE

E. Perangkat Keras

1. Arduino Atmega25660

Dasar Teori Mikrokontroler ATmega 2560 adalah komponen utama dari board Arduino yang menggunakan IC ATmega 2560. Arduino ini memiliki pin I/O yang relatif banyak yaitu 54 digital input / output, 15 buah diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM, Pin digital Arduino Mega2560 berjumlah 54 Pin yang dapat di gunakan sebagai input atau output dan 16 Pin Analog berlabel A0 sampai A15, setiap Pin Analog memiliki resolusi sebesar 10 bit. Arduino Mega 2560 di lengkapi pin dengan fungsi khusus [7].

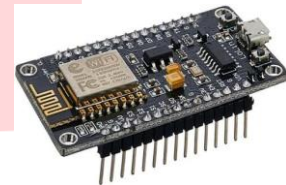


GAMBAR 2.5.1

ARDUINO ATMEGA2560

2. NodeMCU ESP8266

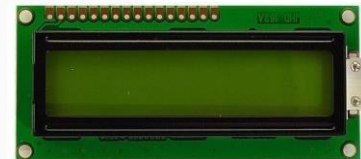
NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa sistem O. ESP 8266 dari seri ESP besutan Espressif System, juga firmware yang digunakan merupakan bahasa pemrograman scripting lua. Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit, dan NodeMCU juga bisa di artikan sebagai board Arduino nya ESP 8266.[8].



GAMBAR 2.5.2
NODEMCU ESP8266

3. Liquid Crystal Display

LCD atau Liquid Crystal Display digunakan untuk menampilkan nilai dari berapa air yang diambil setiap kali minum dan dapat menampilkan berhasil atau tidaknya sidik jari apabila sudah terdaftar. LCD yang digunakan adalah 16x2 Artinya lebar tampilan adalah 2 baris dan 16 kolom, dengan konektor 16 pin[9].



GAMBAR 2.5.3
LCD 16 X 2

4. RFID

RFID reader berfungsi sebagai alat pembaca informasi sinyal yang di pancarkan melalui frekuensi khusus dari suatu RFID tag dan alat ini hanya dapat membaca informasi sinyal dari RFID tag.[10].



GAMBAR 2.5.4

RFID SENSOR

5. Relay

Relay adalah perangkat elektronik yang dapat mengendalikan rangkaian listrik dengan cara membuka atau menutup alirannya. Relay menggunakan medan magnet untuk menggerakkan saklar saat bekerja, saat diberi tegangan relay akan mengaliri aliran listrik ke dalam normally open dan sebaliknya jika tidak ada aliran listrik maka medan magnet akan mengaliri aliran listrik ke dalam normally close.[11].



GAMBAR 2.5.5 RELAY

6. Selenoid Valve

Selenoid valve adalah salah satu komponen yang dirancang menggunakan solenoida sebagai kontrol nya, komponen ini aktif ketika diberikan tegangan minimal 12 volt dengan arus 1,2 Ampere untuk setiap jenisnya[12]. Selenoid valve ini hanya mampu on dan off saja karena solenoida pada prinsipnya bekerja pada dua kondisi yaitu hanya on dan off.



GAMBAR 2.5.6 SELENOID VALVE

7. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor Ultrasonik HCSR04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Keunggulan sensor ini adalah jangkauan deteksi sekitar 2cm sampai kisaran 400 – 500 dengan resolusi 1cm. Sensor HCSR04 adalah versi low cost dari sensor ultrasonik PING buatan parallax.[13].



GAMBAR 2.5.7 SENSOR ULTRASONIK HC-SR04

8. Push Button

Saklar tombol tekan (Push Button) adalah saklar tekan yang berfungsi untuk menghubungkan atau memisahkan bagian bagian dari suatu instalasi listrik satu sama lain. Prinsip kerja push button yaitu : (a) tipe normally open (no). Tombol ini disebut juga dengan tombol start karena kontak akan menutup bila ditekan dan kembali membuka saat dilepas.[14]



GAMBAR 2.5.8 PUSH BUTTON

9. Real Time Clock (RTC)

RTC (Real time clock) adalah jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/menyimpan data waktu tersebut secara real time. Karena jam tersebut bekerja real time, maka setelah proses hitung waktu dilakukan output datanya langsung disimpan atau dikirim ke device lain melalui sistem antarmuka[15].



GAMBAR 2.5.9 RTC

F. Quality of Service

1. Delay

Delay adalah waktu yang dibutuhkan pada saat pengiriman paket atau data dari pengirim sampai ke penerima.[17]. Berikut merupakan kategori delay berdasarkan TIPHON :

TABEL 2.6.1 KATEGORI DELAY

2. Throughput

Throughput adalah jumlah yang diamati dari kedatangan paket yang berhasil atau kecepatan pengiriman data, biasanya diukur dalam satuan bps (bit per second) [18]. Berikut adalah kategori throughput berdasarkan standarisasi TIPHON :

Tabel 2.6.2 Kategori Throughput

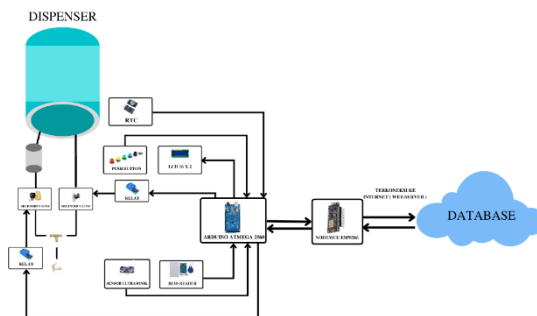
Kategori	Besar Throughput	Indeks
Sangat Bagus	>2,1 Mbps	4
Bagus	1200kbps-2,1 Mbps	3
Sedang	700-1200 kbps	2
Jelek	338-700kbps	1
Buruk	0-338kbps	0

G. Akurasi

Akurasi adalah ukuran yang menunjukkan derajat kedekatan hasil analisis dengan kadar analisis yang sebenarnya, Jika semakin kecil nilai error dan persen error yang diperoleh maka akan semakin baik akurasi yang didapatkan[19].

III. METODE

A. Desain Sistem



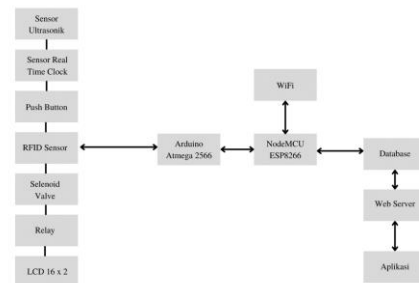
GAMBAR 3.1
DESAIN SISTEM SMART DISPENSER

Pada gambar dapat dilihat desain sistem

k	Kategori	Besar delay	Indeks
s	Sangat Bagus	<150 ms	4
i	Bagus	150 s/d 300 ms	3
r	Sedang	300 s/d 450 ms	2
u	Jelek	>450 ms	1

dari *Smart Dispenser*. Dimulai dari Bagian A yaitu seputar *Hardware IoT* atau Sistem dari *Smart Dispenser* itu sendiri, Penulis hanya berfokus ke Bagian A yang mana membahas dan merancang sebuah alat Smart Dispenser yang telah di modifikasi dengan penambahan beberapa sensor dan alat yang dibutuhkan sesuai dengan apa yang telah direncanakan. Untuk pembahasan lebih jelas terkait Bagian A atau bagian yang penulis rancang akan dibahas pada point 3.1.1 terkait Desain Sistem *Hardware Internet of Things*.

B. Diagram Blok

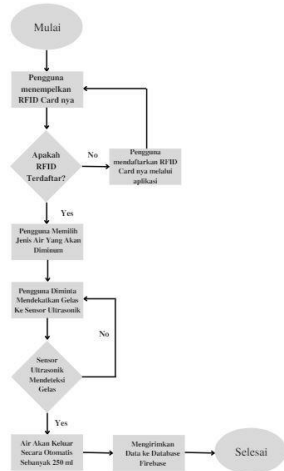


GAMBAR 3.2
DIAGRAM BLOK

Perancangan sistem ini dirancang menggunakan 2 buah mikrokontroler, yaitu *Arduino Atmega2566* yang berfungsi untuk menampung keseluruhan port pin yang dibutuhkan oleh masing masing komponen dan sensor, dan *NodeMCU ESP8266* yang berfungsi untuk mengirimkan data dari arduino ke database karena *NodeMCU ESP8266* telah dilengkapi modul WiFi yang cocok untuk digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini. *Arduino Atmega2566* terhubung dengan 3 buah sensor utama, yaitu *RTC Sensor*, *RFID Sensor*, dan *Sensor Ultrasonik*. Kemudian, *Arduino Atmega2566* juga terhubung dengan 4 komponen lain, yaitu *Push Button*, *LCD 16x2*, *Relay*, dan *Solenoid Valve* yang memiliki fungsi masing masing. *Arduino Atmega2566* dan *NodeMCU ESP8266* masing masing saling terhubung melalui port pin Tx dan Rx yang berfungsi sebagai penerima dan pengiriman data satu sama lain saat dibutuhkan untuk

berkomunikasi apabila terdapat suatu data yang harus dikirimkan ke database maupun melalui database.

C. Diagram Alir Sistem



GAMBAR 3.3
DIAGRAM ALIR SISTEM

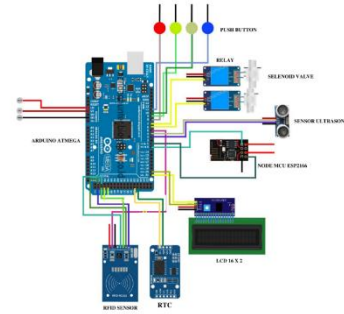
Berikut merupakan cara kerja dari perancangan sistem tersebut :

1. Pengguna menempelkan *RFID Card* yang telah didaftarkan melalui aplikasi jika sebelumnya belum mendaftarkan *RFID Card* nya ke *Smart Dispenser*.
2. Setelah terdaftar, pengguna menempelkan *RFID Card* nya ke *Sensor RFID Reader* untuk menuju ke langkah selanjutnya.
3. *Layar LCD* akan menampilkan “ Pilih Jenis Air “ jika *RFID Card* berhasil ter validasi.
4. Pengguna diminta untuk menekan salah satu tombol pada *Push Button* saat ingin mengambil air.
5. Terdapat 3 jenis keluaran air, yaitu air panas, air hangat, dan air normal.
6. Kemudian setelah pengguna menekan salah satu tombol jenis air, pengguna diminta untuk mendekatkan gelas nya ke bawah kran keluaran air atau di depan *Sensor Ultrasonik*.
7. *Solenoid Valve* akan otomatis terbuka sesuai dengan jenis air yang dipilih.
8. Air akan keluar secara otomatis ke dalam gelas pengguna melalui kran keluaran air.
9. Jumlah air yang dikeluarkan yaitu sebanyak 250 ml untuk sekali keluaran.
10. Setelah air berhenti keluar, pengguna dapat menjauhkan gelas pada *sensor ultrasonik*, dan dapat meminum air untuk menghilangkan dehidrasi dan menjaga kesehatan tubuh nya.

Data jenis air, jumlah air, dan waktu pengambilan air akan otomatis terkirim ke database, yang dapat dilihat di *Andorid Apps*

pengguna

D. Desain Perangkat Keras



GAMBAR 3.4
DESAIN PERANGKAT KERAS

Desain perangkat keras ini menghubungkan beberapa komponen dan sensor sebagai berikut :

1. Pin Tx Atmega2560 terhubung ke pin Rx *ESP8266*.
2. Pin Rx Atmega2560 terhubung ke pin Tx *ESP8266*.
3. Pin 23 Atmega2560 terhubung ke pin echo *Sensor Ultrasonik*.
4. Pin 22 Atmega2560 terhubung ke pin trig *Sensor Ultrasonik*.
5. Pin 6 Atmega2560 terhubung ke pin In *Relay* air normal.
6. Pin 7 Atmega2560 terhubung ke pin In *Relay* air panas.
7. Pin 8 Atmega2560 terhubung ke pin *Push Button* merah.
8. Pin 9 Atmega2560 terhubung ke pin *Push Button* kuning.
9. Pin 10 Atmega2560 terhubung ke pin *Push Button* hijau.
10. Pin 11 Atmega2560 terhubung ke pin *Push Button* biru.
11. Pin 20 Atmega2560 terhubung ke pin sda *LCD 16 x 2*.
12. Pin 21 Atmega2560 terhubung ke pin sdl *LCD 16 x 2*.
13. Pin 29 Atmega2560 terhubung ke pin sda *RTC*
14. Pin 31 Atmega2560 terhubung ke pin scl *RTC*
15. Pin 50 Atmega2560 terhubung ke pin miso *RFID Sensor*.
16. Pin 51 Atmega2560 terhubung ke pin mosi *RFID Sensor*.
17. Pin 52 Atmega2560 terhubung ke pin sck *RFID Sensor*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Fungsionalitas Alat

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang di rancang telah berhasil di gunakan selama untuk memantau kondisi air

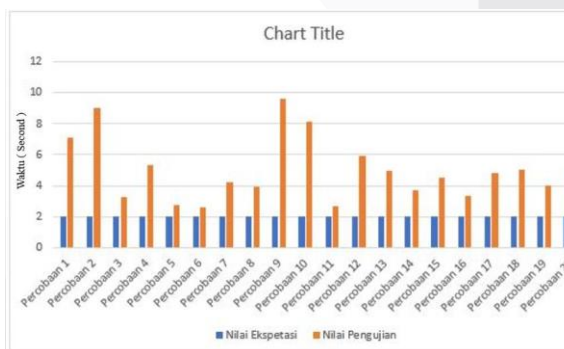
minum melalui Smart Dispenser. Berikut hasil pengujian yang terlihat pada Tabel 4.1.

TABEL 4.1
TABEL PARAMETER KEBERHASILAN ALAT

Parameter Keberhasilan	Skenario Pengujian	Keterangan
Berhasil membaca kartu RFID.	<i>RFID Sensor / Reader</i> dapat mengidentifikasi kartu RFID yang telah terdaftar.	Berhasil.
Berhasil mengidentifikasi jenis air yang dipilih.	<i>Push Button</i> dapat menentukan jenis air apa yang pengguna pilih dengan menekan salah satu push button.	Berhasil.
Berhasil mendeteksi objek.	<i>Sensor Ultrasonik</i> dapat mengidentifikasi jika terdapat objek yang diletakan dengan jarak trtentu.	Berhasil.
Berhasil mengeluarkan air minum.	<i>Relay</i> dapat menjalankan / membuka <i>solenoid valve</i> jika <i>Sensor Ultrasonik</i> dapat mendeteksi objek.	Berhasil.
Berhasil menampilkan informasi yang akan ditampilkan.	Layar <i>LCD 16 x 2</i> dapat menampilkan tulisan informasi yang ingin di sampaikan.	Berhasil.

B. Pengujian Sistem

1. Pengujian RFID Sensor



GAMBAR 4.2.1
GRAFIK PENGUJIAN RFID SENSOR

Berdasarkan hasil pengujian pada gambar diatas, *delay* waktu yang dimiliki oleh *RFID Sensor* dalam membaca data *RFID card* yang tercepat adalah 2,64 detik dan yang terlambat adalah 9,56 detik. Untuk mencari nilai ke akuratan pada persamaan 2.4 dan 2.5, maka di dapatkan hasil nilai akurasi sebesar 96.9 % dengan rata rata *error* sebesar 3.1 %. Nilai *error* di dapatkan ketika pada saat percobaan waktu *RFID sensor* untuk mendeteksi mengalami beberapa detik keterlambatan yang dapat disebabkan oleh kualitas jaringan internet yang tidak stabil. Dapat disimpulkan bahwa *RFID Sensor* dapat berjalan dengan sangat baik dan layak untuk digunakan pada sistem tersebut.

2. Pengujian Push Button

Percobaan	Tombol Jenis Air	Jenis Air Keluar		
		Panas	Hangat	Normal
1	Air Suhu Hangat	-	v	-
2	Air Suhu Hangat	-	v	-
3	Air Suhu Hangat	-	v	-
4	Air Suhu Hangat	-	v	-
5	Air Suhu Hangat	-	v	-
6	Air Suhu Hangat	-	v	-
7	Air Suhu Hangat	-	v	-
8	Air Suhu Hangat	-	v	-
9	Air Suhu Hangat	-	v	-
10	Air Suhu Hangat	-	v	-

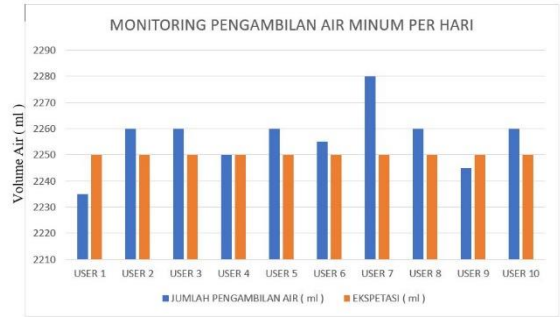
Percobaan	Tombol Jenis Air	Jenis Air Keluar		
		Panas	Hangat	Normal
1	Air Suhu Panas	v	-	-
2	Air Suhu Panas	v	-	-
3	Air Suhu Panas	v	-	-
4	Air Suhu Panas	v	-	-
5	Air Suhu Panas	v	-	-
6	Air Suhu Panas	v	-	-
7	Air Suhu Panas	v	-	-
8	Air Suhu Panas	v	-	-
9	Air Suhu Panas	v	-	-
10	Air Suhu Panas	v	-	-

Percobaan	Tombol Jenis Air	Jenis Air Keluar		
		Panas	Hangat	Normal
1	Air Suhu Normal	-	-	v
2	Air Suhu Normal	-	-	v
3	Air Suhu Normal	-	-	v
4	Air Suhu Normal	-	-	v
5	Air Suhu Normal	-	-	v
6	Air Suhu Normal	-	-	v
7	Air Suhu Normal	-	-	v
8	Air Suhu Normal	-	-	v
9	Air Suhu Normal	-	-	v
10	Air Suhu Normal	-	-	v

GAMBAR 4.2.2
DATA PENGUJIAN PUSH BUTTON

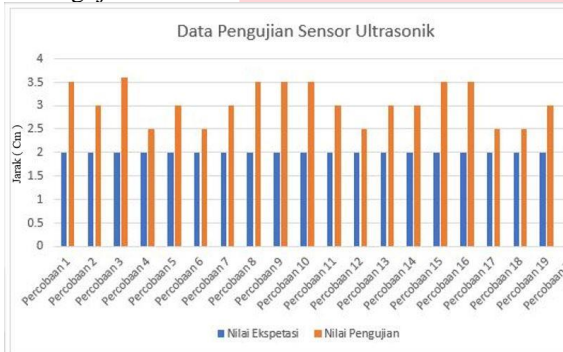
Berdasarkan hasil pengujian di atas, di ketahui bahwa masing masing tombol bekerja sesuai dengan fungsinya. Saat tombol air panas ditekan, maka jenis air yang keluar adalah air minum bersuhu panas. Jika tombol air hangat ditekan, maka jenis air yang dikeluarkan adalah air minum bersuhu hangat. Apabila tombol air

normal ditekan, maka jenis air yang dikeluarkan adalah air minum bersuhu normal. Setelah percobaan selesai dilakukan, untuk mencari nilai ke akuratan dari *Push Button* ini adalah dengan cara menghitung dengan rumus persamaan 2.4 dan 2.5, maka didapatkan hasil ke-akuratan sebesar 100 % dengan nilai *error* 0 % di karenakan semua tombol berfungsi sebagaimana mestinya. Hal ini dapat disimpulkan bahwa *Push Button* yang digunakan dapat berjalan dengan baik dan layak untuk digunakan.



GAMBAR 4.3 GRAFIK PENGUJIAN MONITORING

3. Pengujian Sensor Ultrasonik



GAMBAR 4.2.3 DATA PENGUJIAN SENSOR ULTRASONIK

Berdasarkan pada Gambar 4.2.3, didapatkan bahwa hasil pengujian pada sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak objek gelas tidak sama antara pembacaan sensor dengan perhitungan dengan penggaris ukur. Terdapat kesalahan sekitar 1 cm sampai 1.5 cm pada setiap pengukurannya, perbedaan jarak pada saat pada hasil pengujian dapat disebabkan oleh *noise* Prinsip kerja sensor ultrasonik adalah dengan memanfaatkan peng-aplikasian gelombang ultrasonik sebagai *transduser*-nya. Sederhananya, sensor ini memanfaatkan pantulan gelombang ultrasonik untuk menghitung jarak benda.. Untuk mencari *error* pada pengujian sensor ultrasonik, menggunakan rumus Akurasi pada persamaan 2.4 dan 2.5 sehingga didapatkan rata-rata *error* sebesar 1.5 % dan mendapatkan akurasi sebesar 98.5 %. Dari hasil perhitungan tersebut, dapat disimpulkan bahwa sensor ultrasonik bekerja dengan baik dan layak untuk digunakan.

4. Pengujian Monitoring

Pada Grafik diatas, diketahui untuk jumlah pengambilan air minum pengguna dengan jumlah paling banyak yaitu user 7 dengan total 2280ml dan paling sedikit yaitu user 1 dengan total 2235ml. Dengan hal ini dapat dikatakan bahwa keseluruhan sistem Smart Dispenser berjalan dengan baik yang dapat dibuktikan bahwa pengguna dapat mengambil air minum dengan baik dan sesuai dengan jumlah minimum kebutuhan air manusia per harinya yaitu 2L atau 2000ml.

D. Pengukuran QoS

Pengukuran QoS dilakukan untuk mengetahui kualitas suatu jaringan yang digunakan dalam menjalankan suatu sistem. Pengukuran ini menggunakan *mobile hotspot* handphone kemudian mengaktifkan *WiFi* laptop dan akan menghitung parameter dari QoS yaitu *delay* dan *throughput*. Skenario pengujian pada penelitian kali ini menggunakan Wireshark, untuk mengetahui kinerja jaringan ESP32 mengirim data ke Firebase sebagai web database yang digunakan. Cara pengujian, laptop connect *WiFi* kemudian mengaktifkan *mobile hotspot* handphone untuk koneksi ESP 8266 dan didapatkan IP ESP 8266 adalah 192.168.43.220 dan IP tujuan adalah 34.120.160.131.

1. Delay

PENGUJIAN	TOTAL DELAY (ms)
SESI 1	210,599
SESI 2	148,628
SESI 3	169,139
SESI 4	145,509
SESI 5	173,123
RATA RATA DELAY	169,397 ms

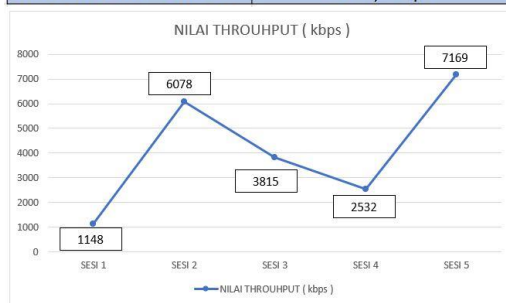


GAMBAR 4.4.1 TABEL DAN GRAFIK DELAY

Pengukuran *delay* dilakukan dengan cara mengukur lama waktu tempuh yang di butuhkan saat pengiriman informasi dari mikrokontroler ke database. Pengukuran *delay* ini dilakukan sebanyak 5 sesi dimana 1 sesi dilakukan pengukuran sebanyak 10 kali. Setelah dilakukan pengukuran selama 5 sesi, didapatkan hasil rata rata *delay* sebesar 169,397 ms. Menurut standarisasi TIPHON dengan hasil yang didapat tersebut maka waktu pengiriman total data setiap satuan waktu dari ESP 8266 menuju Firebase tergolong bagus dengan indeks 3.

2. Throughput

PENGUKURAN	NILAI THROUGHPUT (kbps)
SESI 1	1148
SESI 2	6078
SESI 3	3815
SESI 4	2532
SESI 5	7169
RATA RATA THROUGHPUT	4148,4 kbps



GAMBAR 4.4.2 TABEL DAN GRAFIK THROUGHPUT

Pengukuran throughtput jaringan dari mikrokontroler ke database dilakukan untuk mengetahui berapa banyaknya bits yang mampu dikirimkan. Proses perhitungan throughput dilakukukan sebanyak 5 sesi dimana setiap sesinya dilakukan sebanyak 10 kali percobaan. Hasil rata rata throughput dalam 5 sesi didapatkan sebesar 4148,4 kbps. Menurut standarisasi TIPHON dengan hasil yang didapat maka pengiriman total data setiap satuan waktu dari ESP 8266 menuju Firebase tergolong sangat bagus dengan indeks 4.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan sistem, pengujian, serta analisis yang telah dilakukan, maka di dapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- A. Pengujian sistem dan pengujian secara fungsional dapat berfungsi sebagaimana mestinya dan sesuai dengan rancangan awal.

- B. Pada pengujian akurasi dari *RFID Sensor, Push Button, dan Sensor Ultrasonik* pada dispenser berjalan dengan baik dan mendapatkan hasil presentase yang tergolong baik.
- C. Pada pengujian monitoring dapat berjalan dengan baik dan setiap user mengambil air sesuai dengan jumlah yang telah di tentukan dan tidak melebihi kapasitas.
- D. Pada pengukuran QoS untuk pengiriman data yang dilakukan dari alat menuju ke database, mendapatkan rata rata *delay* sebesar 169,397 ms, dan tergolong sangat baik menurut standarisasi TIPHON.

Pada pengukuran QoS untuk pembacaan data dari alat ke database mendapatkan rata rata *throughput* sebesar 4148,4 kbps, dan tergolong baik menurut standarisasi TIPHON.

REFERENSI

- [1] E. Herawati and M. Mudzakkir, “Gambaran pola konsumsi air putih dan status hidrasi pada karyawan ekspedisi pt lintas nusantara perdana kediri,” *Jurnal EDUNursing*, vol. 6, no. 1, pp. 25–32, 2022
- [2] Nur Asyik Hidayatullah, Dirvi Eko Juliando, “Desain dan Aplikasi Internet of Things (IoT) Untuk Smart Grid Power Sistem,” *Jurnal Unirta*, vol.2 no. 1, 2017.
- [3] Ryan Laksamana Singgeta, and Refliano Rumondor, “Rancang bangun dispenser otomatis menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler atmega2560,” *Jurnal Ilmiah Realtech*, Universitas Katolik De La Salle Manado, 2018.
- [4] Danang Aditya Nugraha, Nurfatika Sari, Novita Karima, and Wahid Asrori, “Implementasi IoT (Internet of Things) dalam pembelajaran di Universitas Kanjuruhan Malang.” *Smartics Journal*, vol.1, no.1, 2015.
- [5] Feri Djuandi, “Pengenalan Arduino,” *Academia.edu*, 2011.
- [6] A. Yudi Permana, Puji Romadhon, “Perancangan Sistem Informasi Penjualan Perumahan Menggunakan Metode SDLC Pada PT. Mandiri Land Prosperous Berbasis Mobile “, *Jurnal Universitas Pelita Bangsa*, vol.10, no.2, 2019.
- [7] Muhammad Taufik Hidayat, Moh Jasa Afroni, Sugiono, “Rancang Bangun Pemanas Suhu Kandang Anak Ayam Broiler Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 2560 “ *Science Elektro*, vol.10, no.1, 2019.
- [8] Mohamad yusuf Efendi, and Joni Eka Chandra, “Implementasi Internet of Things Pada System Kendali Lampu Rumah Menggunakan Telegram Messenger Bot dan NodeMCU ESP8266,” *Double Blind Peer Reviewed International Research*

- Journal*, vol.19, 2019.
- [9] R. S. V. Simbar and A. Syahrin, “ Prototype sistem monitoring temperatur menggunakan arduino uno R3 dengan komunikasi wireless,” *Jurnal Teknologi Elektro*, vol.8, no.1, p.143288, 2017.
- [10] Riyan Hamdani, heni Puspita, and Dedy R. Wildan, “ Pembuatan Sistem Pengaman Kendaraan Bermotor Berbasis Radio Frequency Identification (RFID),” *Jurnal Industri Elektro dan Penerbangan*, vol.8, no.2, 2019.
- [11] D. A. O. Turang, “ Pengembangan sistem relay pengendalian dan penghematan pemakaian lampu berbasis mobile,” in *Seminar Nasional Informatika (SEM-NASIF)*, vol.1, no.1, 2015.
- [12] M. Zarkasi, S. B. Mulia, and M. Eriyadi, “ Performa solenoid pada valve alat pengisian air minum otomatis,” *Jurnal Elektra*, vol.3, no.2, pp. 53 – 60, 2018.
- [13] Fitri Puspasari, Imam Fahrurozi, Trias Prima Satya, Galih Setyawan, Muhammad Rifqi Al Fauzan, dan Estu Muhammad Dwi Admoko, “ Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian”, *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, vol.15, no.2, 2019.
- [14] I Gede Siden Suryadana, “ Pemanfaatan Relay Tunda Waktu dan Kontraktor Pada Panel Hubung Bagi (PHB) Untuk Praktek Penghasutan Starting Motor Star Delta,” *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, vol.12, no.2, 2015.
- [15] Suryadi, “ Sistem Kendali dan Monitoring Listrik Rumahan Menggunakan Ethernet Sheeld dan RTC “, *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, vol.2, no.1, 2017.
- [16] P. Wulandari, S. Soi, and M. Rose, “ Monitoring dan analisis QoS (Quality of Service) jaringan internet pada gedung kpa Politeknik Negeri Sriwijaya dengan metode drive test,” *Prosiding SNATIF*, pp. 341 – 347, 2017.
- [17] P. Wulandari, S. Soim, and M. Rose, “ Monitoring dan analisis QoS (Quality of Service) jaringan internet pada gedung kpa Politeknik Negeri Sriwijaya dengan metode drive test,” *Prosiding SNATIF*, pp. 341 – 347, 2017.
- [18] I. P. Sari, S Sukri et al., “ Analisis penerapan metode antrian hirarchical token bucket untuk management bandwidth jaringan internet.” *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol.2, no.2, pp. 552- 529, 2018.