

Rancang Bangun Alat Pengisian Air Botol Minuman Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP32 Dengan *Firestore* Google

*Design Build A Bottled Water Filling Tool Based On IoT
Using NodeMCU ESP32 With Google Firestore*

¹⁾Sumardi Sadi¹⁾, ²⁾Sri Mulyati²⁾, ³⁾Mohamad Chaerudin Maisandi^{3)1),3)}Jurusan Teknik Elektro, ²⁾Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang
Jl. Perintis Kemerdekaan I No. 33, Kota Tangerang Banten 15118
sumardi@umt.ac.id, sri.mulyati@umt.ac.id, m.chaerudin03@gmail.com

Abstrak

Era modernisasi ikut berimbas terhadap modernisasi alat. Peralatan yang dulunya digerakkan manual oleh manusia kini mulai terotomatisasi yakni dikendalikan secara otomatis oleh mesin itu sendiri. Proses otomatisasi mesin dikenal dengan istilah sistem kontrol atau juga sistem pengendalian. Dengan alat ini diharapkan dapat membantu orang awam atau instansi yang memerlukan dalam pengisian volume air secara otomatis. Dengan alat yang dibuat ini diharapkan dapat lebih akurat dalam pengisian air kedalam botol. Dari rancang bangun alat *water filling machine* dengan tingkat keberhasilan sebesar 100% dalam melakukan pengisian air botol minum. Dari alat tersebut yang sudah dibuat didapatkan hasil pengujian untuk delay waktu pengisian ideal pada pengisian botol 300mL dan 600 mL didapatkan delay waktu sebesar 8,5 detik dan 16 detik.

Kata kunci— Mikrokontroler ESP32, *Firestore* Google, MIT APP Inventor, Relay3Volt, Motor Pompa 12Volt DC

PENDAHULUAN

Sistem control manual adalah sistem pengendalian dengan subyek adalah makhluk hidup, yaitu oleh manusia. Biasanya sistem ini dipakai pada beberapa proses-proses yang tidak banyak mengalami perubahan beban (*load*) atau pada proses yang tidak kritis. Sedangkan sistem kontrol otomatis adalah sistem pengendalian dimana subyek digantikan oleh suatu alat yang disebut *controller*. Dimana tugas untuk menyalakan dan mematikan tidak lagi dikerjakan oleh

operator, tetapi atas perintah *controller* (Rahmatullah, 2021).

Pengisian air pada botol yang dulunya dilakukan secara manual sekarang mulai berganti dengan otomatis yang mana sistem otomatis memiliki tingkat keakuratan yang tinggi. Untuk mendapatkan nilai keakuratan yang tinggi maka diperlukan *controller* yaitu nodeMCU ESP32 berbasis *Internet of Things*. Dengan adanya *controller* nilai volume dapat ditentukan secara otomatis yang menjadikan nilai keakuratan volume dapat ditingkatkan.

Dengan adanya keakuratan volume yang tinggi maka masalah yang kadang timbul pada control manual pengisian air botol dapat dikurangi seperti halnya tumpah. (Rahmatullah, 2021).

Dari masalah ini didapatkan gagasan untuk merancang alat control otomatis penuang dalam botol air dengan nodeMCU ESP32 berbasis *Internet of Things* dengan jumlah satu volume yang telah ditentukan. Diharapkan alat ini dapat menjadi alternatif bagi rumah tangga maupun pelaku usaha (Rahmatullah, 2021).

ESP32 adalah nama dari mikrokontroler yang dirancang oleh perusahaan yang berbasis di Shanghai, China yakni Espressif Systems. ESP32 menawarkan solusi jaringan WiFi yang mandiri sebagai jembatan dari mikrokontroler yang ada ke jaringan WiFi (Kusumah & Pradana, 2019).

Jika dilihat dari spesifikasi pada tabel maka mikrokontroler ESP32 dapat dijadikan pilihan untuk digunakan pada alat peraga interface mikrokontroler karena mikrokontroler ini memiliki interface yang lengkap, juga memiliki WiFi yang sudah

tertanam pada mikrokontroler sehingga tepat untuk digunakan pada alat peraga atau trainer Internet of Things (Kusumah & Pradana, 2019).

Internet of Things (IoT)

Penggunaan komputer dimasa datang mampu mendominasi pekerjaan manusia dan mengalahkan kemampuan komputasi manusia seperti mengontrol peralatan elektronik dari jarak jauh menggunakan media internet, IOT (Internet Of Things) memungkinkan pengguna untuk mengelola dan mengoptimalkan elektronik dan peralatan listrik yang menggunakan internet. Hal ini berspekulasi bahwa di sebagian waktu dekat komunikasi antara komputer dan peralatan elektronik mampu bertukar informasi di antara mereka sehingga mengurangi interaksi manusia. Hal ini juga akan membuat pengguna internet semakin meningkat dengan berbagai fasilitas dan layanan internet (Junaidi, 2015)

Tantangan utama dalam IOT adalah menjembatani kesenjangan antara dunia fisik dan dunia informasi. Seperti bagaimana mengolah data yang diperoleh dari peralatan elektronik melalui sebuah interface antara pengguna dan peralatan itu. sensor mengumpulkan data mentah fisik dari skenario real time dan mengkonversikan ke dalam mesin format yang dimengerti sehingga akan mudah dipertukarkan antara berbagai bentuk format data (Junaidi, 2015).

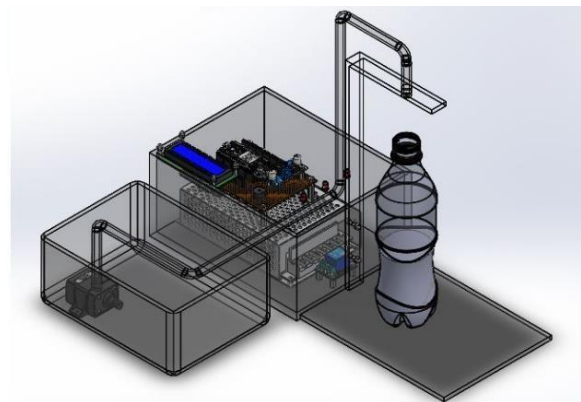
METODE PENELITIAN

Desain Hardware

Desain *hardware* dibuat bertujuan untuk dapat mengetahui komponen- komponen yang akan digunakan dalam alat tersebut, dan juga bisa memproyeksikan bentuk alat dengan mengetahui letak komponen yang akan di pasang pada alat tersebut. Pada desain hardware yang telah dibuat dengan dimensi 20 x 15 x 10 cm terdapat beberapa komponen yang yang digunakan yaitu power supply dengan kapasitas 12 Volt 4.5 Ampere yang di integrasikan dengan komponen modul step down agar dapat di turunkan tegangannya

menjadi 5 Volt yang bisa digunakan sebagai catu daya, ESP32 yang digunakan sebagai sistem pengendali keseluruhan alat, dan juga beberapa input dan output seperti LCD, Buzzer, LED, Relay, dan Motor Pompa 12V DC.

Untuk input yaitu dengan menggunakan *firebase* Google yang di dalamnya berisi *Push Button*. Desain dibuat dengan cukup minimalis karna tidak terlalu memakan tempat yang cukup luas, karena penempatan PCB yang digunakan untuk rangkaian ESP32 dan modul step down di tempatkan di atas power supply agar dapat memanjang vertikal dan bisa mengurangi ukuran yang akan digunakan dalam pembuatan box alat.



Gambar 1 Desain *Hardware* Tampak Isometric

Desain *software* yaitu berisi tentang keseluruhan program dari system alat yang dibuat dalam hal ini yaitu alat dari system pengisian air botol. Program ini sangat dibutuhkan dalam pembuatan alat karena program ini adalah inti dari keseluruhan sistem kerja alat yang telah dibuat. Karena alat yang dibuat harus deprogram agar alat dapat bekerja sesuai dengan apa yang dibuat pada program tersebut. Pada gambar 3.1 program tersebut berisi data sang penulis yang membuat program tersebut. Kemudian program ini mengambil *library* ESP32. Karena alat yang dibuat menggunakan konsep IoT maka hal tersebut dilakukan agar alat ini bisa mendapatkan koneksi internet yang akan

dihubungkan dengan *Hostpot* yang tersedia. *Library* dari *FirestoreArduino* juga dimasukkan bertujuan agar alat ini dapat mengakses dan mengolah data dari *cloud* yang berbeda pada platform *google firebase*. Setelah itu perintah *login* dari akun *firebase* dan *login Hostpot* dari yang tersedia agar alat mendapatkan akses internet dan dapat masuk ke *google firebase*. setelah itu ada *library* LCD agar alat dapat menampilkan keterangan tulisan dari program yang sudah dibuat. Setelah itu inialisasi dari pin input dan output dan yang terakhir yaitu proses alat bekerja yang berada pada bagian *void loop*.

Blok diagram adalah sebuah alur kerja sistem sederhana yang bertujuan untuk menerangkan sebuah cara kerja sistem secara garis besar yang berupa gambar dengan tujuan cara kerja sistem dapat dipahami dan dimengerti. Pada blok diagram yang dibuat terdiri dari 3 bagian yaitu masukan, proses, keluaran. Pada bagian masukan ada *firebase* data internet sebagai pengontrol untuk menghidupkan pompa, lanjut proses yaitu menggunakan ESP32 yang berfungsi sebagai yang memproses data yang masuk dari input yaitu dari *firebase*. Kemudian masuk melewati keluaran yaitu aksi yang dilakukan dari algoritma yang di buat pada bagian proses dengan ESP32, pada bagian keluaran terdiri dari Buzzer sebagai suara PB ON, LED sebagai idikator, LCD sebagai keterangan pengisian.

Flowchart merupakan suatu bagan yang mempunyai beberapa simbol tertentu dengan tujuan menggambarkan sebuah urutan proses sistem kerja suatu alat secara mendetail.

Dengan adanya flowchart pembaca dapat mengetahui keseluruhan proses kerja alat yang akan dibuat. Pada flowchart yang disajikan diawali dengan inialisasi sensor, *input* dan *output*. Input dalam hal ini berarti *firebase*, *output* menunjukan pada *buzzer*, LCD, LED, relay dan modul IoT yaitu ESP32. Hal tersebut dilakukan agar proses kerja alat dapat dilakukan dengan baik dan mikrokontroler dapat mengetahui pin-pin yang menjadi input dan output. Kemudian menampilkan tulisan karakter pada LCD dengan tulisan “WELCOME” yang mengindikasikan bahwa

kondisi alat telah menyala dengan kondisi aman. Kemudian input yaitu *firebase* yang mengintegrasikan dengan App Inventor yang berisi PB. Selanjutnya masuk ketahapan decision yaitu membaca kondisi input dari PB sudah aktif atau belum. Jika kondisi belum aktif maka alur flowchart kembali ketahap pembacaan data PB1, jika kondisi tersebut benar maka masuk ketahap selanjutnya yaitu ESP32 yang berperan sebagai proses. Dengan input yang masuk ke ESP32 akan diproses dan dapat memberikan output dengan Relay, buzzer menyala, LED1 menyala dan menampilkan tulisan pada LCD yang tertulis “Pengisian Manual”. Setelah itu masuk ketahap data PB2, jika kondisi tersebut benar maka masuk ketahap selanjutnya yaitu ESP32 yang berperan sebagai proses. Dengan input yang masuk ke ESP32 akan diproses dan dapat memberikan output dengan Relay, buzzer menyala, LED2 menyala dan menampilkan tulisan pada LCD yang tertulis “Pengisian 300mL”. Setelah itumasuk data PB3, jika kondisi tersebut benar maka masuk ketahap selanjutnya yaitu ESP32 yang berperan sebagai proses. Dengan input yang masuk ke ESP32 akan diproses dan dapat memberikan output dengan Relay, buzzer menyala, LED3 menyala dan menampilkan tulisan pada LCD yang tertulis “Pengisian 600mL”.

Desain rangkaian bertujuan untuk menampilkan wiring diagram dari sistem alat yang akan dibuat. Dengan membuat desain rangkaian terlebih dahulu itu akan mempermudah dalam proses pembuatan alat. Pada desain rangkaian yang telah dibuat terdapat ESP32 yang berfungsi sebagai sistem kendali dari semua komponen input dan output. Input yang digunakan pada desain rangkaian ini yaitu *firebase* yang integrasikan dengan App Invento yang berisi PB. Jadi PB1, PB2, PB3 menghidupkan pompa sesuai pada program. Lanjut pada bagian output yaitu buzzer, Relay, LCD dan LED. Untuk komponen LED1 di hubungkan di pin D14 dengan kaki LED bagian anoda, untuk bagian katoda pada LED di hubungkan dengan GND/Ground. LED2 di hubungkan di pin

D27 dengan kaki LED bagian anoda, untuk bagian katoda pada LED dihubungkan dengan GND/Ground. LED3 di hubungkan di pin D26 dengan kaki LED bagian anoda, untuk bagian katoda pada LED dihubungkan dengan GND/Ground. Untuk komponen buzzer dihubungkan ke pin D12 dengan kaki buzzer bagian positif, kemudian kaki negatif dihubungkan dengan GND/Ground. Dan Relay di hubungkan di pin D13 dengan kaki LED bagian anoda, untuk bagian katoda pada LED dihubungkan dengan GND/Ground.

Alat ini juga di integrasikan dengan LCD sebagai output dan dihubungkan juga dengan I2C agar dapat lebih efisien dalam penggunaan pin yang akan dihubungkan dengan ESP32. Dengan menggunakan komponen I2C, pin yang digunakan dalam komponen LCD hanya ada 2 yaitu SCL dan SDA yang dihubungkan ke pin D22 dan D21.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Firebase

Pengujian firebase dilakukan dengan cara menekan push button yang berada pada aplikasi yang sudah dibuat oleh app inventor. Ketika push button 1 ditekan maka pin D13 aktif delay 1.0ms. Ketika push button 2 ditekan maka pin D13 aktif delay 1.1ms. Dan ketika push button 3 ditekan maka pin D13 aktif delay 1.0ms. Disajikan dalam bentuk table 3.

N	PB1	PB2	PB3	Delay	D13(ESP32)
1	ON	OFF	OFF	0.9ms	ON
2	OFF	ON	OFF	0.8ms	ON
3	OFF	OFF	ON	0.8ms	ON

Tabel 1 Percobaan Firebase

Pengujian Modul Stepdown

Pengujian Modul Stepdown dilakukan dengan cara memberikan tegangan input (Vin) dengan range sekitar 10 – 28 Volt dan dihubungkan dengan pin input yang terdapat pada modul stepdown. Kemudian hubungkan

pin output yang terdapat pada modul *stepdown* ke multimeter analog dan disetting pada pengukuran tegangan. Hasil tegangan *output* yang tertera pada multimeter analog akan disajikan dalam bentuk tabel 4.

Tabel 2 Hasil Pengujian Stepdown

No	V _{in} (Volt)	V _{out} (Volt)	V _{out} (datasheet)
1	10.5	5	5 ± 0.2
2	12	5	5 ± 0.2
3	16.1	5	5 ± 0.2
4	17.3	5	5 ± 0.2
5	19.5	5	5 ± 0.2

Hasil dari percobaan modul stepdown yang telah dilakukan dalam hal ini untuk menguji ketepatan dan kesesuaian tegangan keluaran yang dapat dikeluarkan oleh modul *stepdown* dengan standarisasi modul stepdown yang tertera pada datasheet. Pada pengujian yang dilakukan untuk tegangan keluaran diatur pada tegangan 5 Volt. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dengan mengatur tegangan input mulai dari 10 Volt naik sampai percobaan ke 5 yaitu 28 Volt. Pada keseluruhan pengujian dari awal sampai akhir didapatkan tegangan keluaran yang tetap pada nilai 5 Volt. Kemudian dibandingkan dengan datasheet yang telah tersedia yaitu bernilai 5 Volt dengan mempunyai toleransi sebesar 0.2 Volt.

Pengujian ESP32

Metode yang dilakukan untuk melakukan pengujian pada ESP32 yaitu dengan cara memberikan tegangan input (Vin) ke socket power pada ESP32 dengan range tegangan mulai dari 7 – 12 Volt. Kemudian diukur tegangan keluaran yang terletak pada pin V3.3 di ESP32. Disambungkan pin V3.3 pada ESP32 ke kabel positif multimeter dan pin G disambungkan ke kabel negative pada multimeter. Dari hasil tegangan yang dikeluarkan pada pin tersebut akan disajikan dalam bentuk tabel 5.

Tabel 3 Hasil Pengujian ESP32

No	Vin	V3.3	V3.3 (datasheet)
1	1.8	3.2	3.3 Volt
2	2	3.2	3.3 Volt
3	2.5	3.2	3.3 Volt
4	3.3	3.2	3.3 Volt
5	3.6	3.2	3.3 Volt

Pada pengujian ESP32 yang menjadi hal utama yaitu operasi tegangan yang dapat dikeluarkan pada komponen ESP32 tersebut. Pada datasheet yang tersedia input tegangan yang mampu ditampung oleh ESP32 yaitu sekitar 7 – 12 Volt. Maka dari itu pengujian dilakukan dengan tegangan input sebesar 7 dari percobaan pertama dan mengurut sampai percobaan ke 5 dengan tegangan 12 Volt. Kemudian datasheet menunjukkan bahwa operasi tegangan dari ESP32 ini adalah 3.3 Volt. Tetapi hasil dari tabel 4.2 menunjukkan bahwa operasi tegangan pada ESP32 yaitu bernilai 3.2 Volt. Hal ini terjadi karena pada saat melakukan pengujian secara langsung alat pengukur tegangan yang digunakan adalah multimeter analog jadi untuk tingkat ketelitian yang dihasilkan oleh multimeter analog tersebut yaitu sebesar 0.2 Volt. Pada saat pengujianpun garis yang tertera pada multimeter yaitu 3.2 Volt melebihi sedikit dan itu menunjukkan garis berada di tengah antara 3.2 Volt dan 3.4 Volt. Karena tingkat ketelitian yang bisa dihasilkan oleh multimeter analog hanya 0.2 Volt maka didapatkan hasil 3.2 Volt pada operasi tegangan dari ESP32.

Pengujian Buzzer

Dalam pengujian buzzer dilakukan dengan cara pemberian tegangan pada komponen buzzer dengan menghubungkan catu daya ke komponen buzzer. Dalam hal ini pengujian akan dicari konsumsi arus yang dipakai pada buzzer. Untuk mendapatkan arus pada buzzer yaitu dengan menghubungkan catu daya, multimeter analog yang sudah di setting pengukuran

ampere, dan komponen buzzer secara seri. Dengan didapatkan hasil pengujian yang disajikan Dalam tabel 6.

Tabel 4 Hasil Pengujian Buzzer

No	Vin (V)	I (A)	Idatasheet (A)
1	4.00	0.03	≤ 0.03
2	4.30	0.03	≤ 0.04
3	4.50	0.03	≤ 0.05
4	4.90	0.03	≤ 0.06
5	5.00	0.03	≤ 0.07

Hasil dari Percobaan buzzer ini yang diuji adalah kesesuaian arus yang mengalir pada buzzer yang sudah diuji secara langsung dengan arus standar yang biasa dialiri oleh buzzer yang terdapat pada datasheet. Pada bagian tegangan input (Vin) yang digunakan yaitu diberi tegangan secara berurutan dengan range sekitar 4 – 5 Volt. Hal ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik arus yang mengalir pada buzzer apakah arusnya akan bertambah seiring tegangan input dinaikan atau menurun dan ataukah tetap. Pada hal ini didapatkan arus yang mengalir pada buzzer yaitu nilainya tetap sebesar 0.03 Ampere dan tidak melampaui batas standarisasi yang diberikan oleh datasheet.

Pengujian LED

Metode yang dilakukan pada pengujian LED yaitu dengan memberikan tegangan pada komponen LED tersebut. Untuk rangkaian yang digunakan dalam pengujian ini yaitu dengan menghubungkan kaki anoda pada LED ke kabel positif dari catu daya dan kabel negatif dari catu daya dihubungkan ke kaki katoda pada LED, sehingga akan didapatkan tegangan forward (VF) dan juga arus yang mengalir (IF) pada LED. Hasil tersebut akan disajikan dalam bentuk tabel 7.

Tabel 5 Hasil Pengujian LED

No	VF (Volt)	IF (Ampere)
1	0.00	0.00
2	0.90	0.00
3	1.20	0.00
4	1.50	0.00

5	1.80	0.00
---	------	------

Pengujian LDC 16x2

Dalam pengujian LCD ini metode yang dilakukan yaitu dengan cara memberikan tegangan pada pin Vdd dari LCD dan diberi tegangan input (Vin) dengan range dari 1 – 6.20 Volt dari catu daya. Setelah itu mengecek tegangan pada pin Vlcd dari LCD dengan multimeter. Kemudian hasil tegangan keluaran dari pin Vlcd dan Vlcd dicatat dan disajikan dalam bentuk tabel pada tabel 8.

Tabel 6 Hasil Pengujian LCD 16x2

No	V _{in} (Volt)	V _o (Volt)	V _o (max) datasheet
1	1.00	1.20	1.30
2	1.50	1.60	1.80
3	2.20	2.20	2.50
4	2.80	2.80	3.10
5	4.40	4.40	4.70

Pengujian yang dilakukan untuk menguji komponen ini adalah dengan membandingkan tegangan keluaran dari pin Vlcd yang terdapat pada LCD dengan cara pengujian secara langsung dan Vlcd yang terdapat pada datasheet LCD. Datasheet menunjukkan bahwa tegangan keluaran yang dikeluarkan oleh komponen tersebut itu harus sama dengan tegangan masukannya dan juga diperbolehkan terjadi penyimpangan dengan toleransi 0.3 Volt. Dengan memberikan tegangan pada range antara 1 sampai 6.20 Volt didapatkan hasil keluaran Vlcd yang tidak terlalu jauh, hanya berbeda 0.10 Volt itu pada hasil pengujian kedua dan dari datasheet yang tersedia nilai tersebut tidak menyimpang jauh dari tegangan input dan masih didalam range tegangan datasheet. pada Gambar 4.15 akan ditampilkan kondisi LCD yang sudah deprogram.

Pengujian Modul I2C

Pada pengujian modul I2C dilakukan dengan cara memberikan input tegangan dengan catu daya ke pin Vcc di komponen I2C dengan range antara 1 – 6.30 Volt kemudian tegangan keluaran pada pin Vdd yang terdapat pada komponen I2C diukur dengan multimeter

analog sehingga didapatkan data tegangan keluaran yang bisa dihasilkan pada pin Vdd. Nilai tegangan input yang yang dikeluarkan oleh catu daya dan nilai tegangan keluaran yang dihasilkan oleh pin Vdd dapat disajikan dalam bentuk tabel pada tabel 10.

Tabel 7 Hasil Pengujian Modul PC

No	Vdd (max) datasheet		
	Vcc (Volt)	Vdd (Volt)	
1	1.10	1.20	1.50
2	2.20	2.40	2.70
3	3.40	3.60	3.70
4	4.70	4.80	5.00
5	5.50	5.60	6.00

Pada pengujian komponen I2C ini adalah dengan membandingkan tegangan input dari pin Vcc dengan tegangan keluaran yaitu pin Vdd dari komponen. Datasheet menunjukkan bahwa tegangan input yang berada pada pin Vcc itu harus sama dengan tegangan keluaran dari Vdd dengan diperbolehkan toleransi sebesar 0.5 Volt. Pada hasil pengujian secara langsung didapatkan hasil tegangan pada pin Vcc tidak terlalu jauh dari hasil tegangan keluaran yang dihasilkan oleh pin Vdd. Ada beberapa percobaan yang tidak sesuai dengan tegangan input dari pin Vcc tetapi hal tersebut tidak menyimpang terlalu jauh dari pin Vdd dan masih masuk dari standar datasheet yang ada. **Pengujian Relay**

Pengujian *relay* dilakukan dengan memberikan program untuk menggunakan *relay*. Pengujian dilakukan saat kondisi *relay* sedang aktif dan tidak aktif yang bekerja pada IN1. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan kabel positif (+) pada multimeter pada pin IN1 dengan kabel negatif (-) pada multimeter pada Ground (GND). disajikan dalam bentuk tabel pada tabel 11.

Tabel 8 Pengujian *Relay*

IN1	V _{Do} IN1 (Volt)	V _{datash} (Volt)
-----	-------------------------------	-------------------------------

1	1	4,990	5 Hasi 1
2	1	4,991	keseluruhan mempersingk
3	1	4,990	5 yang dibuat
4	1	4,991	seluruh kom
5	1	4,990	dibuat juga

rata-rata untuk pengujian komponen dibuat agar dapat at keseluruhan tabel uji coba menjadi satu tabel pengujian ponen. Hasil pengujian yang terdapat rata-rata dari semua komponen yang Sudah diuji coba agar supaya mempermudah untuk dibaca dan dipahami. Berikut hasil rata-rata pengujian untuk keseluruhan komponen yang akan disajikan pada tabel 9.

Hasil Rata-Rata Pengujian Keseluruhan

Tabel 9 Hasil Rata-Rata Pengujian Seluruh Komponen

Bagian	Komponen	Uji Coba (Rata-rata)	Datasheet
Input	Modul Stepdown	5 Volt	5 ± 0.2
Proses	ESP32	3.2 Volt	3.3 Volt
	Buzzer	0.03 A	≤ 0.03 A
	LED	1.5 sd. 2.20 Volt	1.5 sd. 2.80 V
		0 sd. 0.05 A	1.5 sd. 2.80 V
Output	LCD 16x2	1 sd. 6.20 Volt	1.3 sd. 6.50 Volt
	Modul I2C	1.1 sd. 6.30 Volt	1.6 sd. 6.80 Volt

PEMBAHASAN

Pada pembahasan tahap pengujian keseluruhan ini yaitu melakukan pengujian dengan menghubungkan semua komponen alat yang menjadi penelitian. Metode yang dilakukan pada pengujian ini yang paling utama yaitu dengan mengukur *delay*

pengisian air pada volume botol minum. Pada penelitian ini menggunakan air, botol minum dengan ukuran 300ml dan 600ml, pompa celup 12V DC, relay, buzzer, LED. Untuk tahapan selanjutnya metode yang telah dilakukan didapatkan data hasil pengujian keseluruhan alat komponen yang akan disajikan dalam bentuk table 10.

Tabel 10 Tabel Hasil Pengujian Seluruh Komponen

No	Push Button	Volume Botol Air	Delay Pompa	Volumeterisi	Buzzer	LCD	LED
1	PB 2	300ml	10 Detik	164ml	On	print("Pengisian 300mL")	On
2	PB 2	300ml	12 Detik	211ml	On	print("Pengisian300mL")	On
3	PB 2	300ml	8,5 Detik	300ml	On	print("Pengisian300mL")	On
4	PB 3	600ml	28 Detik	520ml	On	print("Pengisian600mL")	On
5	PB 3	600ml	16 Detik	600ml	On	print("Pengisian600mL")	On

KESIMPULAN

Rancang bangun yang telah dibuat yaitu *water filling machine* mampu melakukan pengisian air kedalam botol menggunakan nodeMCU ESP32 berbasis IoT dengan firebase google sebagai pengendali utama pada sistem.

Alat ini mempunyai input dari firebase mengintegrasikan dengan App Inventor yang berisi 3 Push Button. Pengisian air pada botol 300ml mempunyai *delay* untuk menghidupkan pompa yaitu 16 detik, untuk botol 600ml mempunyai *delay* 30 detik dan pengisian manual yang tidak mempunyai *delay*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfa, P. T., Carrefour, R., Minggu, P., Christian, J., Komar, N., & Board, C. (2013). *Prototipe Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor Gas MQ2, Board Arduino Duemilanove, Buzzer, dan Arduino GSM Shield pada*. 58–64.
- Desnanjaya, I. G. M. N., & Iswara, I. B. A. I. (2018). Trainer Atmega32 Sebagai Media Pelatihan Mikrokontroler Dan Arduino. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 1(1), 55–64. <https://doi.org/10.31598/jurnalresistor.v1i1.266>
- Effendi, Y. (2018). Rancangan Aplikasi Game Edukasi Berbasis Mobile Menggunakan App Inventor. *Jurnal Intra-Tech*, 2(1), 39–48.
- Friansyah, I. G. (2021). *Implementasi Sistem Bluetooth Menggunakan Android Dan Arduino Untuk Kendali Peralatan Elektronik*. 2(2), 121–127.
- Hermawan, P. C., Notosudjono, D., Belakang, L., Menggunakan, O., Nano, A., Studi, P., & Elektro, T. (2020). *Perancangan Miniatur Mesin Pengisian Air Otomatis Menggunakan Arduino Nano Berbasis Internet of Things (Iot)*. 1–14.
- Junaidi, A. (2015). Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya: Review. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 1(3), 62–66.
- Kusumah, H., & Pradana, R. A. (2019). Penerapan Trainer Interfacing Mikrokontroler Dan Internet of Things.

Berbasis Esp32 Pada Mata Kuliah Interfacing. *Journal CERITA*, 5(2), 120–134. <https://doi.org/10.33050/cerita.v>