

# Rancang Bangun Mesin Pompa Cairan Digital Untuk UMKM Kedai Teh

Ronald Milano<sup>1\*</sup>, Balok Hariadi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Jl. Semolowaru No. 45, Surabaya, Jawa Timur  
E-mail: [ronald7milano@gmail.com](mailto:ronald7milano@gmail.com)

Naskah Masuk: 09 Juli 2023; Diterima: 04 Agustus 2023; Terbit: 28 Agustus 2023

---

## ABSTRAK

---

**Abstrak** - UMKM merupakan salah satu pendorong perekonomian Indonesia yang dinilai sangat efektif menuntaskan kemiskinan, salah satu contoh UMKM yang banyak berkembang di masyarakat sekarang adalah minuman maka dari itu dengan banyaknya usaha dan minat masyarakat. Dengan adanya hal tersebut membuat pelaku UMKM harus melakukan hal yang menarik untuk menarik minat pembeli, dengan mekanisme dimana pembeli bisa melakukan input nominal dan mesin akan memproses dan mengeluarkan minuman dengan jumlah takaran yang sesuai dengan yang dipesan pada penerapannya pelaku usaha bisa melayani dengan cepat karena bisa dilakukan *Self Service* (Pelayanan Mandiri). Dari permasalahan tersebut muncul ide untuk membuat alat yang mempunyai prinsip seperti mesin pompa bensin yang ada pada SPBU dengan desain yang kecil dan ringkas sehingga mudah untuk dipindahkan yang diharapkan dapat membantu pelaku UMKM yang ada pada penelitian ini berfokus pada UMKM Kedai Teh. Pada pembuatan mesin ini alat – alat utama yang digunakan antara lain adalah Arduino Uno sebagai mikrokontroler yang mengatur semua proses, Flow Sensor yang menghitung jumlah cairan yang keluar yang telah dilalui dan Pompa Air sebagai alat pendorong cairan tersebut untuk dipindahkan didukung dengan Relay *Module* untuk kontrol penghubung dengan Arduino Uno, Keypad 4x4 untuk input nominal dan kontrol pengguna, LCD 20x4 Sebagai penampil data ketika proses masukan dan proses pengisian yang didukung dengan menggunakan modul I2C untuk meringkas kabel agar lebih rapi. Dengan adanya alat ini maka diharapkan pekerjaan pemilik UMKM Kedai Teh akan lebih terbantu.

**Kata kunci:** Arduino, Digital, Flow Sensor, Pompa Air, UMKM.

---

## ABSTRACT

---

**Abstract** - MSMEs are one of the drivers of the Indonesian economy which is considered to be very effective in alleviating poverty, one example of MSMEs that is currently developing a lot in society is drinking, therefore with a lot of effort and community interest. With this in mind, MSME actors have to do interesting things to attract buyers' interest, with a mechanism where buyers can input a nominal value and the machine will process and issue drinks with the appropriate amount of the order ordered, in practice, business actors can serve quickly because they can carried out *Self Service* (*Self Service*). From these problems an idea arose to create a tool that has principles such as petrol pump engines at gas stations with a small and concise design so that it is easy to move which is expected to help MSME players in this study focus on UKM Tea Shops. In making this machine the main tools used include Arduino Uno as a microcontroller that manages all processes, a Flow Sensor calculates the amount of liquid that has been passed out and a Water Pump as a means of pushing the liquid to be moved supported by a Relay Module for connecting control with Arduino Uno, 4x4 Keypad for nominal input and user control, 20x4 LCD As a data viewer when the input process and charging process are supported by using the I2C module to summarize the cable to make it neater. With this tool, it is hoped that the work of UMKM Tea Shop owners will be more helpful.

**Keywords:** Arduino, Digital, Flow Sensors, Water Pumps, UMKM.

Copyright © 2023 Jurnal Teknik Elektro dan Komputasi (ELKOM)

---

## 1. PENDAHULUAN

UMKM merupakan salah satu pendongkrak ekonomi yang sangat efektif di Indonesia. Hal ini karena UMKM memiliki peran yang sangat signifikan untuk mengurangi angka kemiskinan dan juga meningkatkan laju pertumbuhan ekonomi [1], [2]. dengan melihat beberapa perkembangan akhir - akhir ini banyak usaha – usaha yang dikembangkan oleh beberapa masyarakat Indonesia salah satu contohnya adalah

usaha minuman, obat – obatan tradisional (Jamu), bahan cairan kimia, bahan cair untuk resep masakan, dan berbagai usaha yang melibatkan cairan dalam transaksi jual belinya[3].

Melihat dari minat masyarakat dengan adanya produk minuman yang dipromosikan dengan metode online melalui Instagram, Facebook dan juga platform online lainnya untuk membantu para pelaku UMKM untuk mempermudah pekerjaan dengan melakukan penakaran cairan secara otomatis secara singkat alat ini mempunyai konsep mirip Digital Petrol Pump atau Pompa Bensin Digital milik SPBU yang sudah dipastikan akurat[4], [5].

Beberapa penelitian sudah dilakukan antara lain dari Hadi Supriyanto yang membahas tentang Analisis Kontrol Aliran Cairan Berviskositas Tinggi dengan Flow Sensor YF-S201[6]. Alat Penakar Kuantitas Bensin Eceran oleh Wahyu Saputra, dkk dan oleh Muhammad Reza dan Muhammad Nawa[7]. Machudor Yusman, Agus Herly Purnama membahas tentang Sistem Otomatis Pada Pengisian Galon Air Galon Isi Ulang yang juga dibahas oleh Andrizar, Dodon Yendri dan Ari Anggara, dkk[8]–[10]. Pengukuran Aliran Air oleh Juhriyansyah dkk, Nerkar dkk, dan Mulik dkk [11]–[13].

Berdasarkan penelitian dan riset sebelumnya, penelitian ini memiliki tujuan untuk merancang dan mengembangkan alat pentakar cairan dibutuhkan pelaku UMKM yang ringkas dan efektif. Latar belakang masalah tersebut menginspirasi untuk merancang alat tersebut untuk membantu mengembangkan dan mempermudah pelaku UMKM untuk melakukan penakaran pada saat transaksi jual beli .Alat ini menggunakan papan mikrokontroler Arduino yang dilengkapi dengan Water Flow Sensor yang menjamin keakuratan hasil takaran.

Penelitian ini bertujuan untuk memahami desain rancang bangun mesin pompa cairan digital dan mengetahui tingkat akurasi dan kecepatan pengisian mesin pompa cairan digital tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat membantu beberapa pengusaha yang bergerak dalam bidang cairan, minuman, maupun bahan kimia.

## 2. DASAR TEORI

### 2.1. Arduino Uno R3 CH340

Arduino merupakan perangkat keras mikrokontroler yang berfungsi sebagai kendali atau proses data perangkat lunak yang mana mengambil data dari perangkat input dan kemudian mengeksekusi data lewat perangkat output. Umumnya perangkat kendali ini digunakan untuk proyek-proyek sederhana di bidang robotika karena kemudahan dalam membuat program, open-source, harga yang murah atau terjangkau dan sudah terkenal di kalangan pelajar.



Gambar 1. Arduino uno R3 CH340

### 2.2. Sensor Water Flow

*Water Flow* mempunyai fungsi untuk menghitung debit aliran cairan yang akan menggerakkan motor lalu diubah menjadi angka satuan Liter. Sensor ini tersusun dari bagian - bagian meliputi rotor, sensor *hall* efek, dan katup plastik. Gerakan pada *Module* motor selaras dengan aliran air yang mengalir [14], [15].



Gambar 2. Water flow YF-S201

### 2.3. Keypad 4x4

*Keypad* merupakan perangkat elektronika yang memerlukan interaksi pengguna untuk memasukan angka. Pada penelitian ini keypad akan difungsikan sebagai masukan nominal sesuai kemauan pengguna dalam melakukan transaksi.



Gambar 3. Keypad 4x4

### 2.4. LCD 20x4 with I2C

LCD 20x4 merupakan komponen utama dalam menampilkan hasil dan masukan, mempunyai fungsi sebagai penampil huruf, karakter, grafik dan angka. CMOS *logic* merupakan teknologi yang tertanam pada LCD, di mana teknologi ini memantulkan cahaya yang ada pada sekitarnya dan tidak menghasilkan cahaya, dan *Inter Integrated Circuit* atau yang lebih diketahui dengan sebutan I2C merupakan standar *interface* yang dapat berkomunikasi dua arah secara langsung.



Gambar 4. LCD 20x4 with I2C

### 2.5. Pompa Air

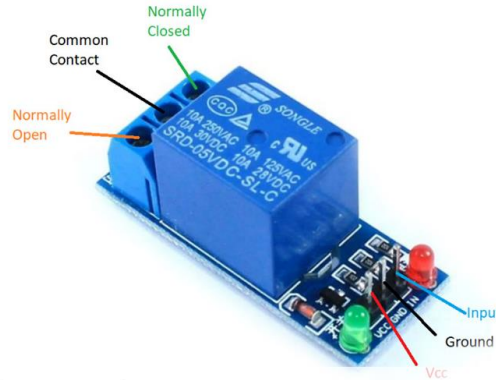
Untuk alat yang mengatur sirkulasi air akan menggunakan pompa air dengan daya hisap 1600-1800 ml/menit dan dengan daya operasi 5V DC untuk melakukan aktivitas menghisap dan menekan cairan yang akan dialirkan melalui *Water Flow Sensor*.



Gambar 5. Pompa air

**2.6. Relay Module**

Relay mempunyai fungsi yang mirip saklar listrik, dengan menggunakan elektromagnet untuk melakukan pemutusan dan penyambungan rangkaian. Arus yang diperlukan untuk menggerakkan medan elektromagnet terbilang kecil, tetapi relay dapat menghubungkan sesuatu rangkaian yang berarus lebih besar.



Gambar 6. Relay module

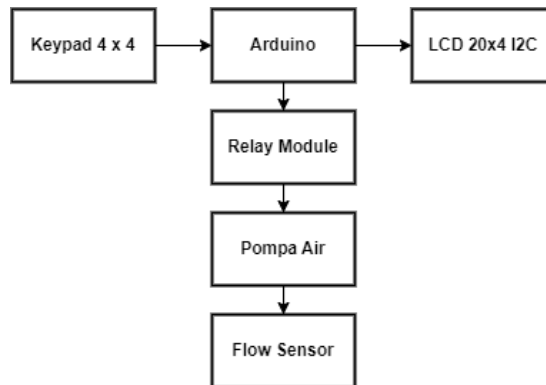
**3. RANCANGAN DESAIN**

**3.1. Rancangan Pembuatan**

Perancangan Project akan dibahas menjadi 2 yaitu:

**3.1.1 Software**

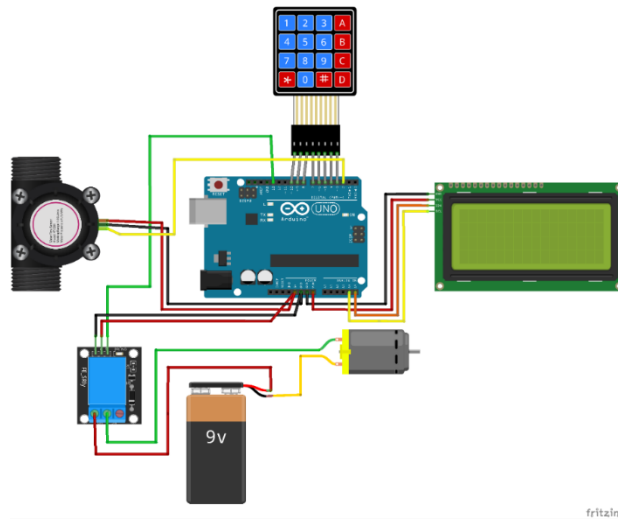
- a. Pembuatan Code di Arduino IDE
- b. Penerapan Code yang sudah jadi ke Hardware Project
- c. Running Test dan Troubleshoot



Gambar 7. Diagram alir sistem

**3.1.2 Hardware**

- a. Persiapan Peralatan yang dibutuhkan
  - 1) Arduino Uno R3 CH340
  - 2) Water Flow Sensor
  - 3) Keypad 4x4
  - 4) LCD 20x4 with I2C
  - 5) Pompa Air
  - 6) Relay Module
- b. Perancangan Model dan Konstruksi Project
- c. Proses Perakitan Project *Running Test* dan *Troubleshoot*



Gambar 8. Desain ilustrasi alat

Desain rancang bangun dalam penelitian ini menggunakan Arduino Uno R3 CH340 yang akan mendapat *supply* tegangan sebesar 5V DC jika menggunakan Port USB 2.0 B, juga bisa menggunakan *supply* tegangan sebesar 9V DC jika menggunakan DC *Power Jack* yang terhubung dengan baterai. lalu untuk LCD 20x4 with I2C mengambil daya dari Arduino Uno R3 CH340 pada port pin Vin sebagai sumber dayanya, lalu untuk Relay *Module* dan *Flow Sensor* YF-S201 mengambil daya 5V DC dari *port* pin 5V, dan untuk Pompa Air menggunakan baterai tersendiri dengan daya 3V DC ~ 6V DC dan bisa diisi ulang dengan menggunakan Adaptor 5V DC menggunakan port Micro USB 2.0. Untuk mekanisme kerjanya Relay *Module* Terhubung dengan Pompa Air untuk mengatur waktu kinerja Pompa Air dan untuk *Flow Sensor* YF-S201 dihubungkan dengan Pompa Air untuk mendeteksi aliran air yang melalui turbin sekaligus menghitung jumlah total air yang sudah keluar melalui turbin dan nantinya setelah total air sudah mencapai jumlah yang sudah di tentukan maka *Flow Sensor* akan mengirim sinyal ke Arduino Uno lalu akan mematikan Relay *Module* secara otomatis Pompa Air akan mati dan proses pengisian selesai.

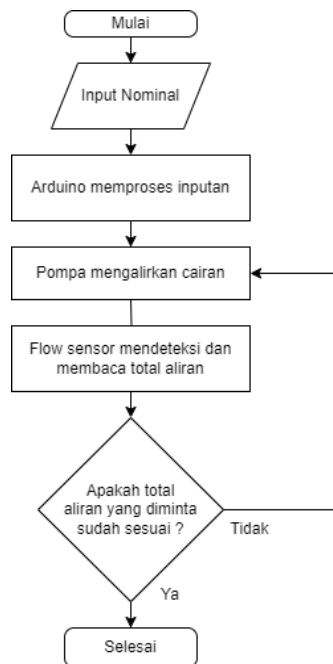


Gambar 9. *Prototype* pompa air digital

**3.2. Rancangan Kinerja Sistem**

Langkah-langkah proses kinerja sistem:

- a. Alat diaktifkan dan siap memulai program
- b. Input nominal yang akan dilakukan suatu transaksi
- c. Konfirmasi ketika nominal sudah dimasukkan
- d. Arduino mulai memproses inputan nominal yang sudah dimasukkan pada langkah kedua
- e. Arduino melakukan perintah pada pompa untuk beroperasi
- f. Water Flow Sensor melakukan deteksi pada aliran yang melaluinya dan akan melakukan pembatasan dengan mengirim sinyal pada Arduino ketika aliran yang melaluinya dinilai sudah sebanding dengan inputan nominal yang dimasukkan
- g. Ketika proses sudah selesai kita bisa mengulang transaksi sebelumnya atau memasukan inputan dengan nominal yang berbeda
- h. Selesai



Gambar 10. Flowchart kinerja sistem

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

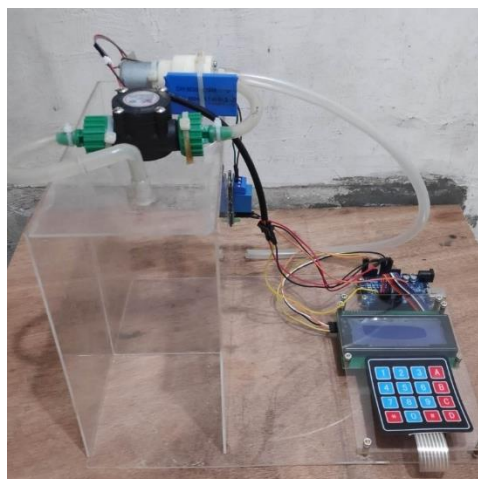
**4.1. Rancangan Kinerja Sistem**

Untuk perancangan project ini menggunakan papan akrilik sebagai alas dan rangka untuk menopang project, *double tape* untuk merekatkan relay module, lem untuk merekatkan, dan spicer untuk memberikan jarak antara papan akrilik dan beberapa komponen yang digunakan akan dijelaskan penggunaan bahan, ukuran, koneksi kabel, koneksi selang, dan mekanisme alat berfungsi.

a. Desain Akrilik

Desain alas dan rangka untuk Mesin Pompa Digital yang dibuat terdiri dari:

- 1) Alas dasar dengan panjang 30cm dan lebar 21cm
- 2) Alas LCD dan Keypad 4x4 dengan panjang 10cm dan lebar 15cm
- 3) Dinding chamber kanan dan kiri dengan panjang 20cm dan lebar 21cm
- 4) Sekat pembatas *chamber* panjang 10cm dan lebar 21cm
- 5) Alas pompa dan *Flow Sensor* dengan panjang 10cm dan lebar 20cm



Gambar 11. Prototype rangkaian mesin pompa digital

b. Penempatan LCD dan Keypad

Project ini menempatkan LCD pada bagian bawah alas LCD dan Keypad agar LCD terlindung dari kerusakan dan penggunaan dengan menggunakan *spicer* dengan jarak 1cm sudah cukup untuk membantu LCD tergantung pada Alas akrilik tersebut, untuk Keypad 4x4 ditempelkan menggunakan perekat bawaan.



Gambar 12. Penempatan LCD dan keypad

Untuk koneksi kabelnya adalah sebagai berikut:

Keypad 4x4

- 1) ROWS 1 tersambung dengan pin D3
- 2) ROWS 2 tersambung dengan pin D4
- 3) ROWS 3 tersambung dengan pin D5
- 4) ROWS 4 tersambung dengan pin D6
- 5) COLUMN 1 tersambung dengan pin D7
- 6) COLUMN 2 tersambung dengan pin D8
- 7) COLUMN 3 tersambung dengan pin D9
- 8) COLUMN 4 tersambung dengan pin D10

LCD 20x4 dengan *Module I2C*

- 1) GND tersambung dengan pin GND
- 2) VCC tersambung dengan pin VIN
- 3) SDA tersambung dengan pin A4
- 4) SCL tersambung dengan pin A5

c. Penempatan *Relay Module*, Pompa Air, dan *Water Flow Sensor*

*Project* ini menempatkan *Relay Module* pada dinding sebelah kanan akrilik yang ditempelkan dengan perekat *double tape*, lalu dihubungkan ke Pompa Air untuk mengatur kinerja Pompa Air tersebut lalu diikat dengan kabel *ties*, dan terhubung dengan *Water Flow Sensor* untuk melakukan pembacaannya yang diikat dengan kabel *ties* juga pada bagian atas rangka akrilik.



Gambar 13. Penempatan *relay module*, pompa air, dan *water flow sensor* (atas)



Gambar 14. Penempatan *relay module*, pompa air, dan *water flow sensor* (samping)

Untuk koneksi kabelnya adalah sebagai berikut:

Relay Module

- 1) VCC tersambung dengan pin 5V
- 2) GND tersambung dengan pin GND
- 3) IN tersambung dengan pin D13
- 4) Common tersambung dengan pin Pompa Air M+
- 5) Normally Open (NO) tersambung dengan pin Pompa Air M-

Pompa Air

- 1) Pompa Air M+ tersambung dengan pin Common
- 2) Pompa Air M- tersambung dengan pin Normally Open (NO)
- 3) Pompa Air B+ tersambung dengan Baterai +
- 4) Pompa Air B- tersambung dengan Baterai -

Water Flow Sensor

- 1) Water Flow Sensor VCC tersambung dengan pin 5V
- 2) Water Flow Sensor GND tersambung dengan pin GND
- 3) Water Flow Sensor O/P Signal tersambung dengan pin D2

Untuk koneksi selangnya adalah sebagai berikut:

- 1) Air diambil dari penampung air lalu melalui selang yang terkoneksi dengan *inlet* pompa air.
- 2) Air keluar melalui *outlet* pompa air yang langsung terhubung dengan *inlet Water Flow Sensor*.
- 3) Lalu dari dalam *Water Flow Sensor* membaca aliran yang melaluinya, kemudian air itu keluar melalui *outlet Water Flow Sensor* dan langsung mengisi gelas dibawah selang.



Gambar 15. Koneksi selang dan kabel mesin pompa digital



#### 4.2. Rancangan Kinerja Sistem

Pengujian akan dilakukan dengan menggunakan air dan akan dilakukan dengan 3 nilai yang berbeda sebagai patokan untuk keakuratan sensor Water Flow yaitu Rp. 1000 (100ml), Rp. 2000 (200ml), dan Rp. 3000 (300ml) yang secara total maka akan dilakukan proses validasi sebanyak 30 kali.

Pada percobaan ini akan dibagi menjadi 2 mode yaitu dengan baterai dengan tegangan sumber untuk pompa air adalah 3V DC ~ 4V DC dan dengan menggunakan adaptor charger dengan tegangan sebesar 5V DC yang diharapkan dengan adanya percobaan dengan perbedaan sumber tegangan akan menghasilkan akurasi yang berbeda dan menerapkan sumber tegangan dengan tingkat error paling rendah sehingga akurasi lebih terjamin.

##### a. Percobaan Akurasi Pengisian dengan Baterai

Tabel 1. Percobaan akurasi pertama 100ml dengan baterai

Pengujian ke -	Hasil Keluaran (ml)	Selisih (ml)	Tingkat Error (%)
1	105	5	5
2	99	1	1
3	105	5	5
4	103	3	3
5	97	3	3
6	102	2	2
7	104	4	4
8	98	2	2
9	100	0	0
10	105	5	5

Tabel 2. Percobaan akurasi pertama 200ml dengan baterai

Pengujian ke -	Hasil Keluaran (ml)	Selisih (ml)	Tingkat Error (%)
1	204	4	2
2	197	3	1.5
3	201	1	0.5
4	190	10	5
5	204	4	2
6	202	2	1
7	197	3	1.5
8	194	6	3
9	202	2	1
10	200	0	0

Tabel 3. Percobaan akurasi ketiga 300ml dengan baterai

Pengujian ke -	Hasil Keluaran (ml)	Selisih (ml)	Tingkat Error (%)
1	310	10	3.33
2	298	2	0.67
3	289	11	3.67
4	305	5	1.67
5	308	8	2.67
6	299	1	0.33
7	303	3	1

8	302	2	0.67
9	311	11	3.67
10	295	5	1.67

b. Percobaan Akurasi Pengisian dengan Adaptor Charger

Tabel 4. Percobaan akurasi pertama 100ml dengan adaptor charger

Pengujian ke -	Hasil Keluaran	Selisih	Tingkat Error
1	106	6	6
2	104	4	4
3	103	3	3
4	100	0	0
5	99	1	1
6	102	2	2
7	104	4	4
8	106	6	6
9	100	0	0
10	105	5	5

Tabel 5. Percobaan akurasi kedua 200ml dengan adaptor charger

Pengujian ke -	Hasil Keluaran (ml)	Selisih (ml)	Tingkat Error (%)
1	208	8	4
2	194	6	3
3	204	4	2
4	199	1	0.5
5	200	0	0
6	202	2	1
7	209	9	4.5
8	205	5	2.5
9	202	2	1
10	200	0	0

Tabel 6. Percobaan akurasi ketiga 300ml dengan adaptor charger

Pengujian ke -	Hasil Keluaran (ml)	Selisih (ml)	Tingkat Error (%)
1	300	0	0
2	298	2	0.67
3	285	15	5
4	304	4	1.33
5	306	6	2
6	304	4	1.33
7	310	10	3.33
8	302	2	0.67
9	305	5	1.67
10	295	5	1.67

Dari beberapa percobaan dengan menggunakan Baterai 3V DC ~ 4V DC dan juga Adaptor Charger 5V DC dapat disimpulkan hasilnya sebagai berikut:

Tabel 7. Perbandingan hasil pengukuran tingkat akurasi

Mode	Target (ml)	Selisih (ml)	Error (%)
Baterai	100	3	3
Baterai	200	3.5	1.75
Baterai	300	5.8	1.93
Adaptor Charger	100	3.1	3.1
Adaptor Charger	200	3.7	1.85
Adaptor Charger	300	5.3	1.77

Dari hasil pengukuran dan rangkuman tabel diatas menunjukkan bahwa selisih hasil antara penggunaan sumber tegangan menggunakan Baterai 3V DC ~ 4V DC dan juga Adaptor Charger 5V DC memiliki tingkat akurasi yang berbeda bisa disimpulkan secara persentase lebih akurat penggunaan tegangan dari Baterai pada pengukuran dengan target 100ml dan juga 200ml dengan tingkat akurasi yang rata-rata 2,375% dengan selisih rata-rata sebesar 3,25ml namun untuk pengukuran 300ml lebih akurat penggunaan Adaptor Charger dengan tingkat error sebesar 1,77% dengan perbedaan rata-rata 5,3ml. Pada perbandingan akurasi diatas 100ml & 200ml lebih akurat menggunakan Baterai dengan hasil error 3,25ml yang selisih 0,15ml lebih akurat dari penggunaan Adaptor Charger yakni 3,4ml atau lebih akurat sebesar 0,1% secara total, lalu pada perbandingan 300ml lebih akurat menggunakan Adaptor Charger dengan hasil error 5,3ml yang selisih 0,5ml lebih akurat dari penggunaan Baterai yakni 5,8ml atau lebih akurat sebesar 0,16% secara total.

## 5. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengamatan dari beberapa hasil pengujian, maka dapat dipetik kesimpulan dari penelitian yang dikerjakan dan berikut kesimpulannya:

- Desain Rancang Bangun Mesin Pompa Digital menggunakan Komponen dan Bahan yang disesuaikan untuk mengurangi potensi perangkat elektronika terkena percikan air ketika pengisian berlangsung.
- Dari percobaan menggunakan sumber tegangan yang berbeda yaitu Baterai dan Adaptor Charger secara hasil pengukuran akurasi memang tidak terlalu signifikan selisih dari kedua sumber tegangan tersebut sebesar 0,16%.
- Dari percobaan berikutnya yang berfokus pada durasi waktu pengisian lebih unggul Adaptor Charger sebesar 33% lebih cepat daripada penggunaan sumber tegangan baterai.

## REFERENSI

- [1] A. Devi Ariani, H. Aida Vitria, N. Hasanah, U. Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari, and I. Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari, "Analisis Strategi Pemasaran Dalam Meningkatkan Omzet Penjualan Pada UMKM Minuman Cappuccino Cincau Abude Di Banjarmasin," 2021.
- [2] S. Mas'ula, M. Laviola, and T. Novellita, "Branding dan Digital Marketing untuk Pengembangan Umkm," 2021.
- [3] Ikhwan A, Hartati S, Hasanah U, and Lestari M, "Pemanfaatan Teh Bunga Telang (Clitoria Ternatea)," pp. 1–7, 2022.
- [4] W. Saputra *et al.*, "DBE Meter Untuk Penakar Bensin Eceran Dbe Meter For Retail Gasolator," 2018, [Online]. Available: <http://journalbalitbangdalamampung.org>
- [5] P. Megantoro, D. A. Husnan, M. U. Sattar, A. Maselena, and O. Tanane, "Validation method for digital flow meter for fuel vendors," Mar. 2020, doi: 10.18196/jrc.1210.
- [6] H. Supriyanto, A. Rohman, H. Martawireja, J. O. Manufaktur, D. Mekatronika, and P. Manufaktur Bandung, "Analisis Kontrol Aliran Fluida Berviskositas Tinggi dengan Sensor Flow YF-S201 pada Otomatisasi Dispenser Minyak Goreng," *Jurnal Teknologi Terapan* ), 2021.
- [7] M. Reza Al and M. S. Nawa B, "Prototipe Alat Ukur Volume Cairan Portabel Digital Dengan Menggunakan Turbine Flow Sensor," 2020.

- [8] A. Anggara, A. Rahman, and A. Mufti, "Rancang Bangun Sistem Pengatur Pengisian Air Galon Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega328P," 2018.
- [9] D. Yendri, "Pengendali Pompa Pengisi Galon Air Berbasis Sensor Waterflow Dan Mini PC," vol. 1, pp. 106–113, 2017
- [10] M. Yusman and A. H. Purnama, "Prototipe Sistem Otomasi Pada Pengisian Depot Air Minum," 2021.
- [11] J. Dalle, M. Tamjidi, and S. Y. Syafruddin, "Implementation of Water Debit Measurement Using Microcontroller-Connected Flow Meters," *TEM Journal*, pp. 1467–1474, Nov. 2020.
- [12] J. A. Nerkar, A. B. Patil, D. B. Pawar, P. K. Karpe, K. T. Langote, and B. S. Patil, "WATER ANALYSIS," *International Research Journal of Engineering and Technology*, 2020.
- [13] S. S. Mulik, A. D. Patange, R. Jegadeeshwaran, S. S. Pardeshi, and A. Rahegaonkar, "Development and experimental assessment of a fluid flow monitoring system using flow sensor and arduino interface," in *Lecture Notes in Mechanical Engineering*, Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, 2021.
- [14] M. Tahir, "Measuring water Flow Rate and Volume using Arduino and Flow Sensor," 2021.
- [15] J. Lalnunthari and H. H. Thanga, "Dependence of hall effect flow sensor frequency on the attached inlet and outlet pipe size," *2017 IEEE International Conference on Consumer Electronics-Asia (ICCE-Asia)*, 2017.