Jurnal Fakultas Teknik
Universitas Muhamadiyah Parepare
Vol. xx No. xx, Bulan 20xx

RANCANG BANGUN ALAT PENCAMPUR MINUMAN GELAS OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

Ashar*, Ashadi Amir [2], Asrul[3]

[1*,2,3]*Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia*
**Email :ashar3569@gmail.com*

Abstrack: This study aims to design and develop an automated cup beverage mixer based on the Arduino Mega 2560. The system is equipped with an infrared sensor for cup detection, a water flow sensor to measure liquid volume, and motor pumps with a gearbox motor as actuators. The software was developed using Arduino IDE with workflow illustrated in a flowchart. Experiments were conducted using water and tea at volumes of 20 ml, 30 ml, and 40 ml for water, and 40 ml, 50 ml, and 60 ml for tea. Water tests achieved average accuracy rates of 90% at 20 ml, 88% at 30 ml, and 84.58% at 40 ml. Tea tests yielded 85.25% accuracy at 40 ml, and improved to 90% at both 50 ml and 60 ml. The average filling time ranged from 8 to 10 seconds per cycle, while the maximum error rate did not exceed 25%. The findings demonstrate that the system operates effectively and consistently, with an overall filling success rate between 85% and 95%. This device shows potential applications in households, cafes, and small-scale beverage industries.

Keywords: Arduino Mega 2560, infrared sensor, water flow sensor, motor pump , automatic beverage mixing.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi otomasi telah memberikan dampak signifikan pada berbagai sektor kehidupan, termasuk industri makanan dan minuman. Sistem otomatis berbasis mikrokontroler, seperti Arduino, menjadi salah satu teknologi yang banyak digunakan karena kemampuannya mengintegrasikan sensor dan aktuator dengan biaya yang relatif rendah serta fleksibilitas yang tinggi (V. R. et al., 2020). Dalam konteks penyajian minuman, teknologi otomasi mulai diimplementasikan untuk meningkatkan efisiensi, akurasi takaran, serta higienitas. Firmawati et al. (2019) mengembangkan mesin kopi otomatis berbasis Arduino UNO yang dikendalikan melalui Android, sementara Sujono et al. (2023) merancang mesin pencampur kopi dan susu otomatis dengan pengaturan suhu dan takaran cairan yang lebih presisi. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Ralda et al. (2022) yang mengembangkan dispenser otomatis berbasis Arduino Uno, dan Hidayat (2020) yang merancang sistem pengisian air otomatis untuk menjaga konsistensi volume cairan.

Lebih lanjut, Erham (2019) menekankan pentingnya sistem kontrol presisi untuk dispenser minuman otomatis agar kualitas tetap terjaga, sementara Fadhli et al. (2021) memperkenalkan interaksi berbasis *gesture detection* sehingga pengguna dapat mengoperasikan dispenser tanpa menyentuh perangkat. Amarul dan Ling (2025) bahkan menghubungkan sistem dispenser otomatis dengan aspek keberlanjutan, yaitu sebagai bagian dari manajemen air dan pendidikan ramah lingkungan. Di sisi lain, Nofriadi et al. (2019) memperlihatkan bagaimana Arduino dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan

alat pembuat kopi susu otomatis yang mampu menyederhanakan proses pencampuran minuman. Liu et al. (2022) menambahkan dimensi baru dengan memperkenalkan Smart Cup, yaitu sistem berbasis sensor impedansi yang mampu mengklasifikasikan jenis minuman sekaligus mendeteksi kesegarannya. Semua penelitian ini menunjukkan bahwa tren otomasi dalam pencampuran minuman terus berkembang, namun masih memerlukan inovasi untuk memperoleh hasil yang lebih presisi, praktis, dan fleksibel.

Permasalahan utama yang masih muncul dalam pengembangan sistem pencampuran minuman adalah ketidakakuratan takaran cairan akibat sistem manual atau sensor berpresisi rendah (Nofriadi et al., 2019), efisiensi waktu yang rendah terutama pada sistem yang masih memerlukan pengadukan manual (Sujono et al., 2023), serta kurangnya fleksibilitas penggunaan baik di rumah tangga, kafe, maupun industri kecil (Amarul & Ling, 2025). Selain itu, minimnya integrasi sensor cerdas untuk mendeteksi jenis minuman atau kesegaran bahan juga menjadi tantangan yang belum sepenuhnya terjawab (Liu et al., 2022).

Dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan layanan cepat, praktis, higienis, dan konsisten, pengembangan mesin pencampur minuman otomatis menjadi sangat penting. V. R. et al. (2020) menekankan bahwa sistem berbasis pompa peristaltik mampu menjaga konsistensi takaran cairan, sementara Fadhli et al. (2021) menunjukkan bahwa sistem non-kontak mampu meningkatkan higienitas penggunaan. Selain itu, Amarul dan Ling (2025) menggarisbawahi pentingnya pemanfaatan teknologi dispenser otomatis dalam mendukung keberlanjutan penggunaan air di masa depan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai Rancang Bangun Alat Pencampur Minuman Gelas Otomatis Berbasis Arduino memiliki rasionalisasi yang kuat. Pertama, penelitian ini memperkaya kajian terdahulu dengan mengintegrasikan sensor inframerah dan waterflow guna meningkatkan akurasi deteksi gelas dan volume cairan (Hidayat, 2020; Ralda et al., 2022). Kedua, penelitian ini menghasilkan prototipe yang dapat diimplementasikan pada rumah tangga, kafe, maupun industri kecil (Firmawati et al., 2019; Sujono et al., 2023). Ketiga, penelitian ini memanfaatkan mikrokontroler Arduino Mega yang lebih mumpuni dibanding Arduino UNO, sehingga sistem dapat dikembangkan ke skala yang lebih kompleks (Erham, 2019; Fadhli et al., 2021). Keempat, penelitian ini mendukung praktik keberlanjutan sekaligus memperkenalkan penggunaan teknologi ramah biaya yang dapat diaplikasikan secara luas (Amarul & Ling, 2025; Liu et al., 2022). Dengan demikian, penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi akademis, tetapi juga mampu menjawab kebutuhan praktis di lapangan terhadap sistem pencampuran minuman yang presisi, cepat, dan higienis

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode merancang, menguji dan pengembangan dengan mengacu pada referensi yang terdahulu. Dalam melakukan penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian kualitatif

2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Gedung F Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Parepare dan waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan kurang lebih selama 3 bulan. Berikut penjabaran waktu berdasarkan *timeline* kegiatan dibawah

Tabel 1 *Timeline* Kegiatan

No	Kegiatan	Waktu kegiatan											
		Bulan ke-1				Bulan ke-2				Bulan ke-3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi literature	■	■	■									
2	Perancangan perangkat keras				■	■	■						
3	Perancangan perangkat lunak							■	■	■			
4	Pembuatan laporan hasil penelitian										■	■	■

2.3 Alat dan Bahan

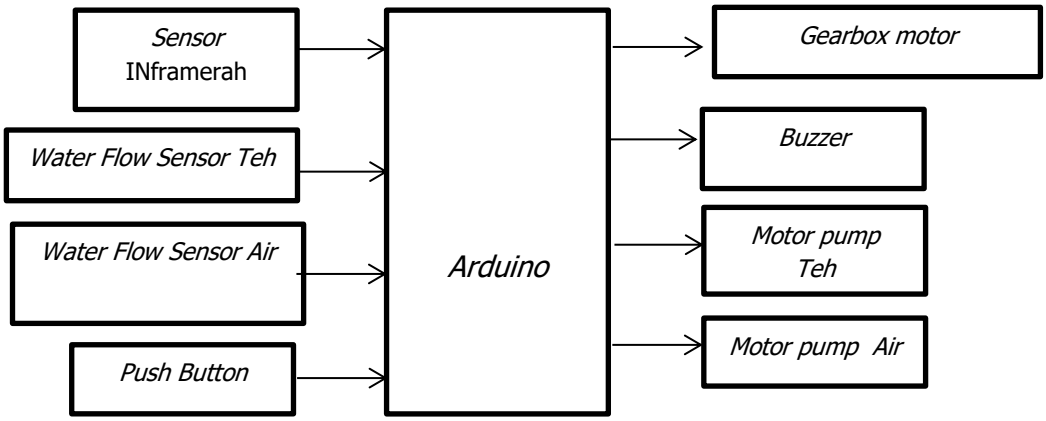
Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari berbagai komponen elektronik yang dirancang untuk membangun sistem alat pencampur minuman gelas otomatis berbasis arduino. Berikut adalah rincian komponen yang digunakan:

Tabel 2 Rincian Komponen

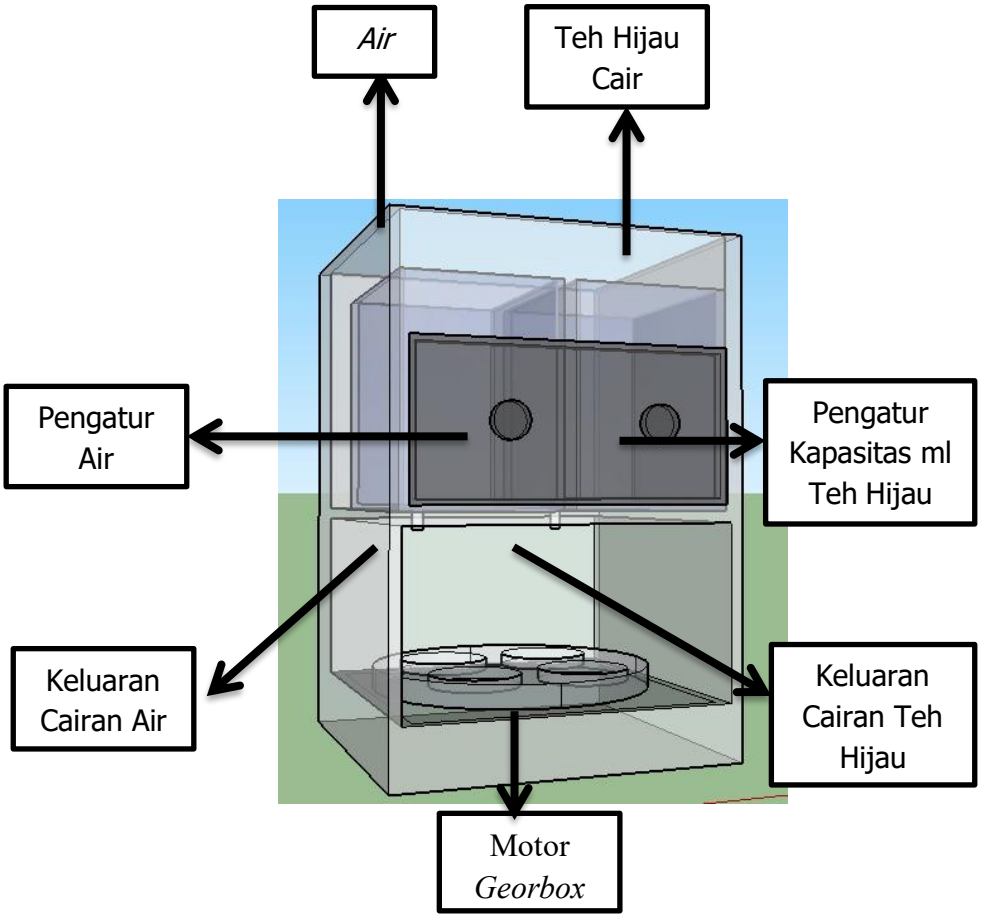
No	Komponen	Jumlah
1	Motor Gearbox	1
2	Ardiuno Mega	1
3	*Motor pump*	2
4	*Water Flow Sensor*	2
5	*Driver Mosfet*	3
6	Sensor INfradmerah	1
7	*Power suplai*	1
8	Gelas	4

2.4 Rancangan Sistem

Dalam pembuatan sistem ini perlu adanya perancangan diagram blok dimaksud agar lebih mudah dipahami dan mudah dilihat berdasarkan urutan



Gambar 1 *Diagram Blok Sistem*



Gambar 1 Desain Konstruksi Alat Pencampur Minuman Otomatis

2.5 Teknik Pengumpulan Data

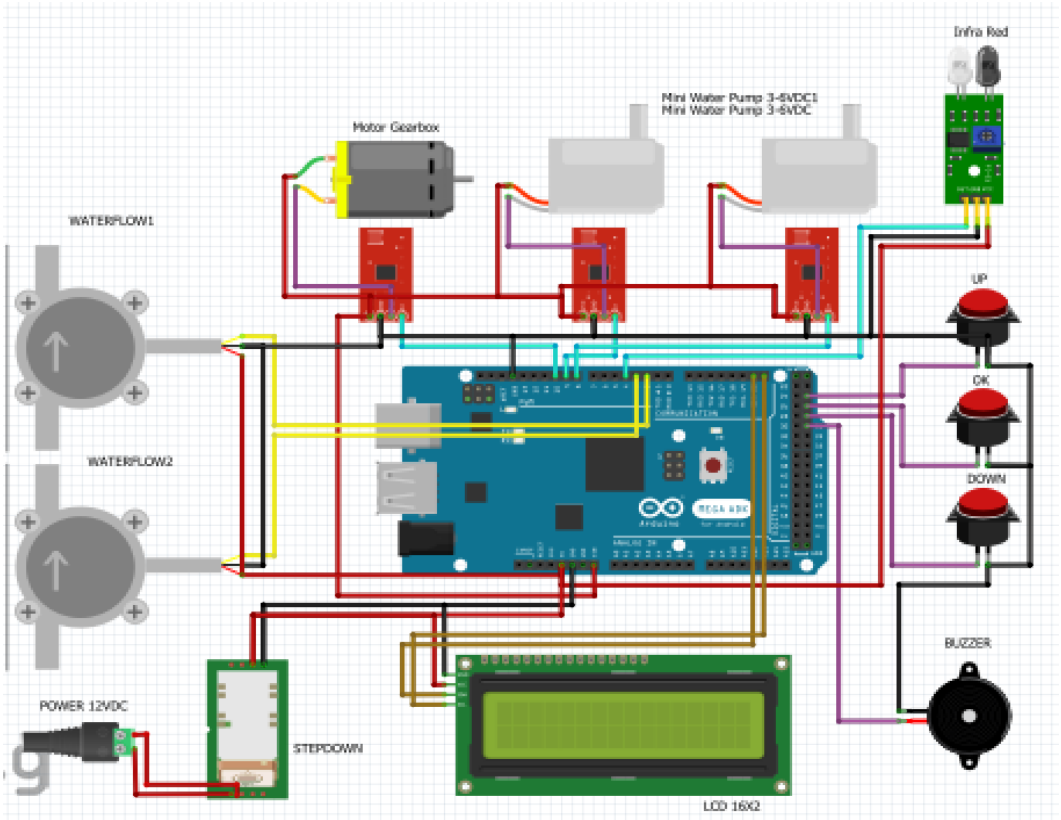
Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan. Tahapan pertama dilakukan melalui studi literatur, tahapan ini dilakukan untuk memahami konsep dasar Alat Pencampur Minuman Gelas Secara Otomatis pada beberapa referensi jurnal dan artikel. Tahapan kedua dilakukan dengan pembuatan alat dari komponen alat yang tersedia. Tahapan ketiga dilakukan dengan pengujian sensor inframerah Motor *Gearbox* , motor pump atau pengatur cairan, sensor *Water Flow* atau pengatur kapasitas ml pada cairan air dan teh. Tahapan keempat dilakukan untuk menguji pembuatan minuman gelas secara keseluruhan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perangkat Keras *(Hardware)*

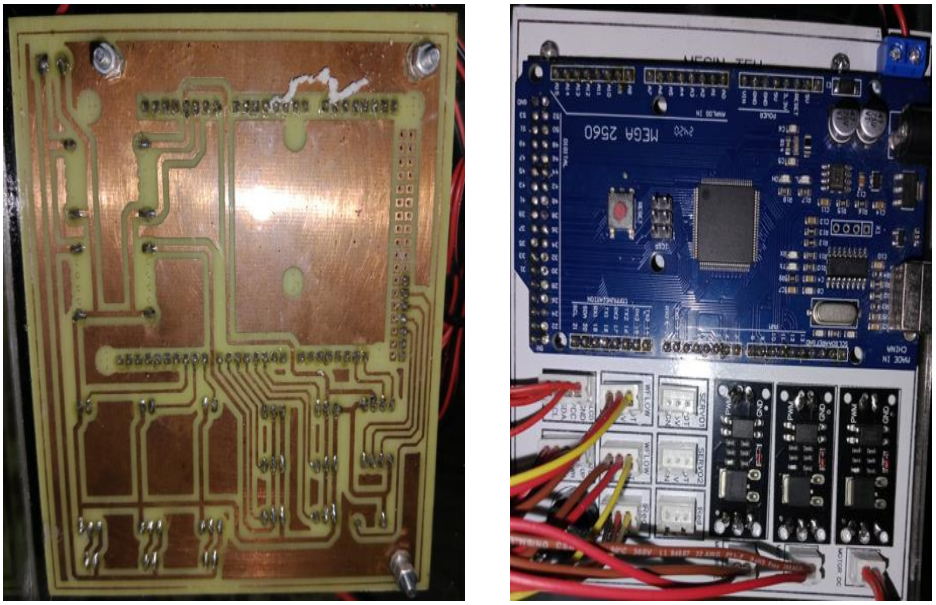
Perancangan perangkat keras merupakan langkah awal sebelum terbentuknya suatu sistem beserta rangkaian elektronikanya. Pada perancangan ini peneliti membuat skematik rangkaian menggunakan aplikasi fritzing yang akan menjelaskan koneksi antar pin komponen yang digunakan serta membuat rancangan jalur PCB yang nantinya akan menjadi pengontrol utama pada alat Mesin teh otomatis.

Berikut adalah Perancangan keseluruhan rangkaian menggambarkan tentang rangkaian Elektronik pada masing-masing node yang terdiri dari Arduino Mega, Push Button, LCD 16X2, sensor Infra Red, Buzzer, Motor DC Gearbox, Motor pump, dan sensor Waterflow. Berikut ini adalah desain skematik pada keseluruhan rangkaian alat mesin teh :



Gambar 3. Diagram Wiring alat pencampur minuman gelas otomatis

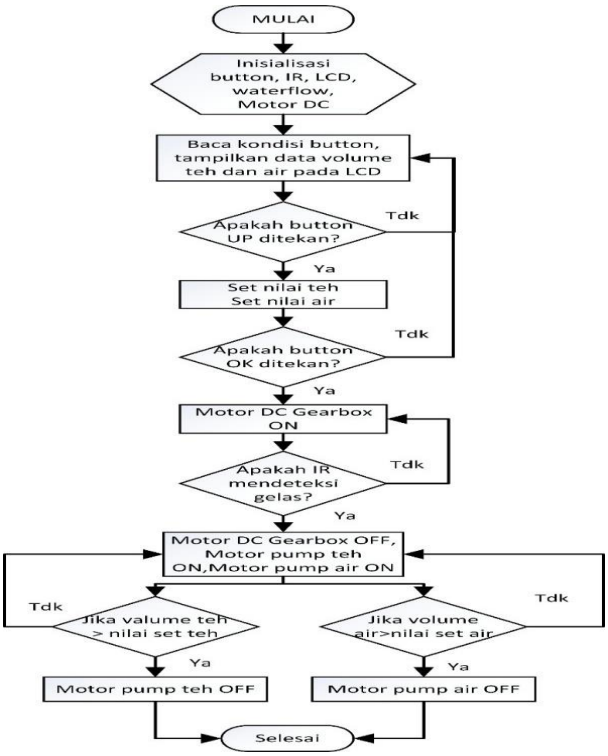
Berikut Proses penyolderan papan PCB adalah pemasangan komponen pada board PCB sebagai hardware pengontolan pada alat. Berikut ini hasil penyolderan kontroler pada alat mesin teh :



Gambar 4. Papan PCB Layout Alat Pencampur Minuman Otomatis

3.2. Perangkat Lunak *(Sofware)*

Berikut ini merupakan hasil perancangan alur kerja sistem yang digambarkan dalam bentuk diagram alir. Perancangan ini bertujuan untuk memudahkan dalam penyusunan program.



Gambar 5. *Flowchart*

3.3. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan cara melakukan simulasi pencampuran minuman guna melihat dan mengamati seperti apa kinerja sistem secara keseluruhan baik dari segi *hardware* maupun *software,* adapun sistem atau bentuk pengujiannya dilakukan dengan cara memantau dan memperhatikan kinerja sistem secara saksama, dan membandingkan data para volume yang diatur dalam sistem dengan yang diperoleh pada pengujian. (Putra, 2022)



Gambar 6 Pengujian Alat Pencampur Minuman Gelas Otomatis

3.4. Pengujian dan pengambilan data

Pada pengujian ini dilakukan dengan dua metode yaitu mengukur volume air dan volume teh, dimana masing-masing ukuran volume air dan teh di uji. Kemudian dilanjut menghitung Tingkat keakuratan hasil pengujian. Berikut adalah rumus yang digunakan dalam menghitung Tingkat keakuratan volume air :

$$Akurasi \ = \left(1 - \frac{Hasil\ Pengujian - Nilai\ Volume}{Nilai\ Volume}\right) x\ 100\%$$

$$1 \div \frac{23}{20} - = 3, \frac{3}{20} \div = 0{,}5, \frac{1}{0{,}5} \div = 0{,}85 \times 100\% = 85\%$$

Tabel 3 Data Hasil Pengujian Volume Air 1

Volume Teratur	Pengujian	Volume Terukur	Waktu	Tingkat keakuratan
20ml	1	23ml	9.30 detik	85%
		23ml	8.75 detik	85%
		24ml	8.77 detik	80%
		22ml	8.65 detik	90%
	2	22ml	8.5 detik	90%
		22ml	8.6 detik	90%
		22ml	8.6 detik	90%
		22ml	8.6 detik	90%
	3	22ml	9.06 detik	90%
		20ml	8.10 detik	100%
		22ml	9.14 detik	90%
		21ml	9.06 detik	95%

Berdasarkan data yang diambil pada pengujian 1 Air dengan volume teratur 20ml dengan tiga kali pengujian. Masing-masing pengujian dilakukan sebanyak empat kali pengambilan data dan tingkat keakuratan antara hasil pengujian dengan volume air yang ditentukan mendapatkan nilai rata-rata antara 90%.

Tabel 4 Data Hasil Pengujian Volume air 2

Volume Teratur	Pengujian	Volume Terukur	Waktu	Tingkat keakuratan
40ml	1	46ml	9.30 detik	85%
		49ml	8.75 detik	77.5%
		48ml	8.77 detik	80%
		49ml	8.65 detik	77.5%
	2	45ml	8.5 detik	87%
		48ml	8.6 detik	80%
		46ml	8.6 detik	85%
		40ml	8.6 detik	100%
	3	43ml	9.06 detik	92.5%
		42ml	8.10 detik	95%
		46ml	9.14 detik	85%
		48ml	9.06 detik	80%

Pada pengujian air 2 dengan volume teratur adalah 40ml hasil yang diperoleh berdasarkan 3 pengujian dengan empat pengambilan data masing-masing data mendapatkan rata-rata nilai keakuratan 88%

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancang bangun alat pencampur minuman gelas otomatis berbasis Arduino Mega 2560 dengan integrasi sensor inframerah untuk deteksi gelas, sensor waterflow untuk pengukuran volume cairan, serta motor pompa dan gearbox motor sebagai aktuator mampu bekerja secara efektif dan konsisten. Pengujian menggunakan air dengan volume 20 ml dan 40 ml menghasilkan tingkat akurasi rata-rata masing-masing sebesar 90% dan 84,58%, dengan waktu pengisian rata-rata 8–10 detik per siklus dan tingkat keberhasilan keseluruhan 85%–95%. Temuan ini membuktikan bahwa permasalahan utama terkait ketidakakuratan takaran cairan, efisiensi waktu, serta keterbatasan sistem manual dapat diatasi melalui sistem otomasi yang dirancang, sehingga alat ini layak dikembangkan lebih lanjut dan berpotensi diimplementasikan pada skala rumah tangga, kafe, maupun industri minuman berskala kecil

REFERENSI

Amarul, T., & Ling, Y.Y. (2025) Development end evaluation of an automatic drinking water dispenser using arduino for sustainable education and water management international jurnal of research and innovation in sosial science (IJRISS). https://rsisinternational.org/journals/ijriss/articles/development-and-evaluation-of-an-automatic-drinking-water-dispenser-using-arduino-for-sustainable-education-and-water-management

Erham, E. (2019). Perancangan sistem kontrol berbasis Arduino Uno pada dispenser penyedia minuman otomatis. *ReTII Seminar Nasional*, 182–188. https://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/1428

Fadhli, R., Faridah, F., Nur, A. I., & Makkaraka, A. N. (2021). Automatic water dispenser based on hand gesture detection using Arduino. *Inform: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 6(2), 115–122. https://ejournal.unitomo.ac.id/index.php/inform/article/view/4000

Firmawati, N., Farokhi, G., & Wildian, W. (2019). Rancang bangun mesin pembuat minuman kopi otomatis berbasis Arduino UNO dengan kontrol Android. *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 3(1), 25–29. https://jitce.fti.unand.ac.id/index.php/JITCE/article/view/30

Hidayat, W. N. (2020). Designing automatic water filler system using Arduino. *Skripsi*, Universitas Teknologi Yogyakarta. https://eprints.uty.ac.id/5636/

Liu, M., Bian, S., Zhou, B., Grünerbl, A., & Lukowicz, P. (2022). Smart Cup: An impedance sensing based fluid intake monitoring system for beverages classification and freshness detection. https://arxiv.org/abs/2210.06285

Nofriadi, H. S., Juna, A. P. L., & Nuriadi, M. (2019). Design a drink making tool automatic milk coffee based Arduino R3. *Journal of Physics: Conference Series*, 1339(1), 012041.

Ralda, M. I., Barata, L. O. A., & Endriatno, N. (2022). Dispenser otomatis berbasis Arduino Uno. *Piston-JT (Jurnal Teknik Mesin Universitas Halu Oleo)*, 7(2), 23–28

Sujono, Riski, S., & Nurul, Y. (2023). Design of automatic coffee and milk-making machine based on Arduino. *SAINTEKBU*, 15(2), 17–26.

V. R., M. S., E. S., T. K., G. K., & E. K. (2020). Design of a smart bartender with peristaltic pumps. *Beverages*, 4(2), 26