G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan
Volume 7, No. 4, Oktober 2023, hal. 1433-1439
E-ISSN: 2623-064x | P-ISSN: 2580-8737

Rancang Bangun Alat Otomatis Pengisian Fluida Cair pada Botol berbasis Arduino Uno

Indra Riyanto[1], Miftakhul Maulidina[2], Kartika Rahayu Tri Prasetyo Sari[3], M. Dewi Manikta Puspitasari[4]✉

[1, 2, 3, 4] Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 14-08-2023
Direvisi : 09-09-2023
Diterima : 12-09-2023

ABSTRAK

Proses pengisian susu pada botol di industri kecil menengah masih dilakukan secara manual dengan tenaga manusia, sehingga operator harus memperhatikan volume susu dan membutuhkan waktu yang lama. Perancang pengisian fluida cair pada botol berbasis Arduino uno ini di dukung dengan sensor *water flow* yf-S201 untuk membaca aliran air. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui sistem kerja alat pengisi fluida cair pada botol otomatis berbasis arduino uno. Penelitian yang dilakukan menggunakan model pengembangan prosedural. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengisian susu kedalam botol secara manual membutuhkan waktu ± 340 detik dalam 1 pengisian botol. Jika menggunakan alat pengisi botol otomatis berbasis Microcontroller Arduino Uno dan Flow sensor proses pengisian pada 1 botol membutuhkan waktu ± 210 detik. Alat ini masih memiliki kelemahan, kelemahan dari alat ini pada pengisian botol ke 5 volume turun dibandingkan dengan botol sebelumnya.

Kata Kunci:

Arduino Uno, Botol, Pengisian Fluida Cair.

***Keywords* :**

Arduino Uno, Bottle, Liquid Fluid Filling.

ABSTRACT

The process of filling milk in bottles in small and medium industries is still done manually with human labor, so the operator must pay attention to the volume of milk and takes a long time. This Arduino uno-based liquid fluid filling designer is supported by the water flow yf-S201 sensor to read the flow of water. The purpose of this research is to find out the working system of the liquid fluid filling device in an automatic bottle based on Arduino Uno. The research conducted uses a procedural development model. The results showed that filling milk into bottles manually takes ± 340 seconds in 1 bottle filling. If using an automatic bottle filling tool based on Arduino Uno Microcontroller and Flow sensor the filling process on 1 bottle takes ± 210 seconds. This tool still has weaknesses, the weakness of this tool in filling the 5th bottle the volume drops compared to the previous bottle.

***Corresponding Author* :**
M. Dewi Manikta Puspitasari
Teknik Elektronika, Fakuktas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri
Jl. KH. Achmad Dahlan No. 76 Mojoroto, Kota Kediri
Email: dewimanikta@unpkediri.ac.id

PENDAHULUAN

Kemajuan industri di Indonesia mengalami perkembangan yang pesat, baik pada perindustrian besar maupun perindustrian kecil. Sejalan dengan perkembangan tersebur kebutuhan akan peralatan produksi yang tepat sangat diperlukan agar dapat meningkatkan efisiensi waktu dan biaya. Pada saat ini, banyak sekali masyarakat membuat suatu usaha mikro

This is an open access article under the CC BY license

kecil menengah (UMKM) untuk sumber penghasilannya, baik dari segi usaha yang berkecimpung dalam dunia kuliner, tata busana (fashion), dan sebagainya. Salah satunya adalah usaha air mineral dalam kemasan. Solusi untuk masalah tersebut adalah dengan menggunakan suatu teknologi otomasi berupa alat yang mudah digunakan manusia serta fungsi yang mempersingkat waktu produksi (Arif et al., 2022**).** Alat pengisi cairan otomatis berbasis IoT yang dapat mempermudah penggunaan pengisian cairan yang selama ini menggunakan metode manual (Munandar et al., 2023).

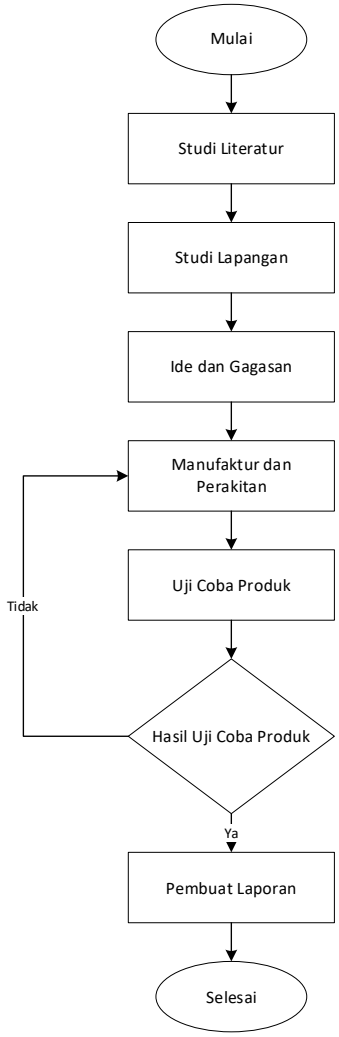
Salah satu contoh perlunya penerapan sistem otomatisasi yaitu dalam pengisian susu pada botol. Penerapan sistem otomatisasi ini telah dilakukan oleh Selviana et al. (2021). Saat ini banyak didirikan usaha kecil menengah (UMKM) yang memproduksi susu murni khususnya di daerah kelurahan Gayam, di kelurahan ini banyak masyarakat peternak susu perah kambing. Masyarakat lebih memilih susu murni yang dikemas dalam botol karena lebih praktis. Proses pengisian susu pada botol di industri kecil menengah di kelurahan gayam masih dilakukan secara manual dengan tenaga manusia, sehingga operator harus memperhatikan volume susu dalam botol saat pengisian. Selain itu juga pandangan masyarakat menjadi cenderung kurang yakin terhadap suatu produk tersebut dikarenakan pengerjaannya yang kurang bersih atau kurang higienis, ditambah dengan kurangnya waktu produksi dengan banyaknya permintaan dari konsumen yang menjadi permasalahan yang berakibat kurangnya waktu dalam suatu produksi.

Peneliti sebelumnya menggunakan suatu teknologi berupa alat yang mudah digunakan serta memiliki fungsi yang mempersingkat waktu produksi yaitu mesin filling botol otomatis, yaitu alat pengisian cairan pada wadah atau botol secara otomatis. Mesin ini berfungsi untuk mengisi cairan pada wadah secara otomatis dengan PLC (*Programmable Logic Controller*) sebagai controller dapat melakukan pengisian secara otomatis dengan waktu yang telah di setting atau diatur (Arif et al., 2022). Dari pembuatan mesin filling dan capping botol madu hutan dengan menggunakan flow meter sebagai pengatur volume dapat melakukan pengisian dan penutupan botol dengan otomatis (Ramadhan et al., 2021).

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah mengetahui rancang bangun alat pengisi fluida cair pada botol berbasis arduino uno, mengetahui sistem kerja alat pengisi fluida cair pada botol otomatis berbasis uino uno dan mengetahui keunggulan dan kelemahan dari alat pengisi fluida cair pada botol otomatis berbasis arduino uno. Harapan peneliti dengan adanya rancang bangun alat pengisian fluida cair pada botol ini dapat membantu bagi usaha kecil menengah dalam proses pengisian produk karena dilakukan secara otomatis.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan model prosedural untuk model pengembangannya. Produk yang akan dikembangkan berupa alat pengisian fluida cair pada botol otomatis berbasis arduino yang bertujuan untuk memudahkan dalam proses pengisian fluida cair pada botol. Alur pengembangan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 5 tahapan. Tahapan 1 studi literatur, tahapan 2 studi lapangan, tahapan 3 ide dan gagasan, tahapan 4 manufaktur atau perakitan dan tahapan 5 uji coba produk. Prosedur pengembangan disajikan pada gambar 1 sebagai berikut.

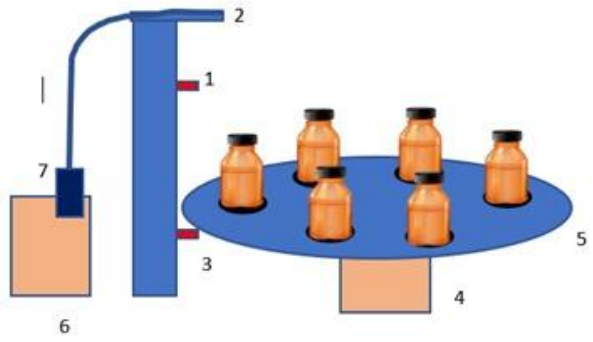


Gambar 1. Prosedur Pengembangan

Lokasi Penelitian berada di peternakan susu kambing yang ada di Desa Ngembak Etan, Kelurahan Gayam, Kota Kediri yang ditunjukkan pada gambar 2. Pemilihan lokasi penelitian dengan pertimbangan pada desa tersebut banyak peternak susu kambing yang masih menggunakan sistem manual pada pengisian susu yang dimasukkan dalam botol.

Gambar 2. Lokasi Penelitian

Desain alat pengisian fluida cair pada botol otomatis berbasis arduino ini dibuat berdasarkan data yang telah diperoleh setelah melakukan studi literatur dan pengamatan pada proses pengisian fluida cair pada botol.perancangan alat pengisian fluida cair meliputi rangka dan sistem pengisian fluida cair pada botol. Dari desain tersebut penulis dapat mengetahui bentuk gambar komponen yang akan di gunakan. Desain alat pengisian fluida cair pada botol berbasis arduino disajikan pada gambar 3.



Keterangan:
1. Watter Sensor Flow
2. Selang pengisian air
3. Sensor sentuh
4. Motor meja putar
5. Meja putar tempat pengisian botol
6. Water tank
7. Water pump DC

Gambar 3. Desain Alat

Pada uji coba produk ini di lakukan untuk mengetahui produk yang di buat dapat berfungsi atau tidak .Produk yang akan di uji coba adalah alat pengisian fluida cair pada botol berbasis arduino. Arduino sebagai mikrokontroler yang menerima pembacaan dari sensor-sensor yang kemudian dikirim ke operator (Hansza & Haryudo, 2020).Hasil dari uji coba pada produk ini adalah ketika tombol on of di nyalakan tekan tombol start motor dc akan berputar sampai menyentuh limit switch dan montor DC akan berhenti kemudian pompa air akan on lalu akan mempompa air sampai batas kapasitas volume yang ditentukan oleh sensor *flow*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah – langkah pembuatan pembuatan atau perancangan alat pengisi botol otomatis berbasis aruino uno, yaitu meliputi:

1. Langkah pertama membuat tatakan gelas sesuai dengan ukuran yang sudah di desain.
2. Langkah kedua membuat pengisi botol dengan ukuran panjang sesuai dengan ukuran botol yang di perlukan, memasang kran pengisi air dan komponennya.
3. Pembuatan alat pengoperasian.
4. Memasang kabel yang dibutuhkan
5. Lakukan instalasi program dari arduino uno ke alat.
6. Setelah alat selesai pada proses perencanaan maka alat pengisian botol otomatis berbasis arduino uno siap digunakan.

Gambar 4. Alat Pengisi Botol

Hasil pengujian alat pengisi botol otomatis berbasis arduino uno (Gambar 4) menggunakan sensor untuk mengontrol keberadaan botol yang ada pada alat, dengan hasil tingkat pengisian yang sama dengan pengisian botol manual. Penelitian ini dilakukan di peternakan susu kambing yang ada di Desa Ngembak Etan, Kelurahan Gayam, Kota Kediri karena peternak susu kambing masih menggunakan pengisian manual. Hasil uji coba produk di lapangan dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Studi Lapangan

No.	Proses pengisian botol secara manual	Alat pengisian botol otomatis berbasis Arduino uno
1.	Botol Plastik	Botol Plastik
2.	Peletakan Botol Plastik	Peletakan Botol Plastik
3.	Pengisian dengan tenaga manusia	Pengisian dengan alat
4.	Waktu yang dibutuhkan ± 340 detik	Waktu yang dibutuhkan ± 210 detik

Keunggulan pertama dari alat pengisi botol otomatis ini terletak pada saat proses mengisi botol dibandingkan dengan pengisian secara manual. Waktu yang dibutuhkan alat ini untuk mengisi 5 botol adalah ± 210 detik. Hal ini berbeda dengan alat pengisian yang telah dirancang oleh Rumalutur & Allo (2019), dimana untuk mengisi 1 botol membutuhkan waktu 17 detik. Keunggulan kedua apabila steper dan motor putar rusak tidak dapat berputar alat dapat mengisi botol secara manual. Kelemahan pertama alat pengisi botol otomatis ini terdapat pada volume pengisian susu yang tidak konsisten. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Setiawan & Rijanto (2019) pada proses pengisian otomatis air mineral. Kelemahan kedua penampung air harus di tempatkan di bawah karena sistem kerja pompa air dari bawah mengalir ke atas kemudian air di suplay ke *water flow* sensor. Kelemahan ke tiga ujung selang pada pompa air harus di pasang filter saringan yang bertujuan agar air tidak cepat turun. Kelemahan alat ini juga sama dengan kelemahan dari alat yang telah dikembangkan oleh Aisuwarya & Fatimah (2019) dengan sistem yang sama dimana terjadi penyendatan pada pipa aliran.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, peneliti membuat sebuah alat pengisian fluida cair pada botol secara otomatis agar mempermudah dan mempersingkat waktu dalam proses pengisian susu dalam botol, sehingga dalam proses pengisian susu dalam botol tidak membutuhkan waktu yang lama dan volume pada botol sama. Pada alat pengisian botol otomatis berbasis arduino uno di dukung dengan sensor *water flow* yf-S201 untuk membaca aliran air. *Water flow* sensor berfungsi sebagai penghitung debit aliran air (Ulum et al., 2020; Lubis et al., 2022). Sistem kerja yang dimiliki oleh alat pengisi botol otomasis berbasis arduino uno ini hampir sama dengan manual, namun yang membedakan dengan alat ini dapat mempersingkat waktu dan memudahkan saat proses pengisian susu dalam botol. Hal ini sejalan dengan peneliti sebelumnya hanya berbeda penggunaan *power window* sebagai pengerak, sensor ultrasonik untuk mendeteksi botol dimana prinsipnya dari pantulan suatu gelombang untuk menafsirkan jarak suatu benda (Trisetiyanto, 2020) dan jumlah penggunaan botol dengan volume air yang berbeda-beda, *water flow* sensor digunakan untuk mendeteksi aliran air seberapa volume yang akan dikeluarkan serta berfungsi untuk memberi instruksi untuk menutup pompa, kemudian relay berfungsi sebagai saklar, serta mikrokontroler yang digunakan yaitu Arduino Uno, kemudian untuk penggerak yang digunakan yaitu motor stepper bergerak maju untuk mengantar botol pada proses pengisian kemudian bergerak mundur untuk menjemput botol yang akan diisi oleh peneliti (A.Genialdi & M.T, 2019; Amrullah et al., 2021).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pengujian yang telah dilakukan pada rancang bangun alat pengisian air fluida pada botol otomatis berbasis arduino uno dapat disimpulkan rancang bangun alat pengisi botol otomatis. Alat pengisian botol otomatis memiliki sistem kerja yang efisen dengan waktu yang dibutuhkan ±210 detik. Keunggulan dari alat ini adalah terletak pada saat proses mengisi botol dan sensor limit switch. Kelemahan dari alat pengisi botol otomatis ini terdapat pada volume pengisian susu yang turun dari volume botol sebelumnya di botol kelima.

Saran

Adapun saran yang bisa diberikan untuk pengembangan alat kedepannya, penulis memberikan saran untuk alat dibuat lebih tinggi dan besar untuk dapat digunakan dengan botol yang memiliki volume lebih besar serta di ujung selang pompa air gunakan saringan filter agar hasil pemompaan air lebih sempurna.

REFERENSI

A.Genialdi, I. S., & M.T. (2019). *Sistem Kontrol Otomatis Pengisian Cairan*. *5*(1), 23–34.

Aisuwarya, R., & Fatimah, N. (2019). Rancang Bangun Sistem Pencampur Minuman Jamu Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Journal of Information Technology and Computer Engineering*, *3*(01), 8–17. https://doi.org/10.25077/jitce.3.01.8-17.2019

Amrullah, Karim, A., & Hardyanto, H. (2021). Alat Pengisian Air di Botol Menggunakan Arduino. *Dinamika Informatika 2021*, *1*(2), 128–131.

Arif, I., Tobing, M. T. L., & Junaidi, Y. (2022). Perancangan Unit Pengisian Pada Mesin Pengisian Botol Otomatis Berbasis Plc. *Jurnal Mesin(Mesin Elektro Sipil)*, *3*(2), 37–44.

Hansza, R., & Haryudo, S. I. (2020). Rancang Bangun Kontrol Motor DC dengan PID Menggunakan Perintah Suara dan Monitoring Berbasis Internet of Things (IOT). *Jurnal Teknik Elektro*, *9*(2), 477–485.

Lubis, P., Rasyidin, R., Frianto, H. T., Elektronika, T., Elektro, T., & Medan, P. N. (2022). Rancang Bangun Water Treatment Sistem sebagai Pengolahan Air Bersih Berbasis Program Logic Controler (PLC). *Konferensi Nasional Sosial Dan Engineering Politeknik Negeri Medan*, 823–829.

Munandar, A., Veronika, N. D. M., Abdulllah, D., & Sahputra, E. (2023). Miniature Design of Liquid Filling Machine Automatically Using ESP32 Based IOT (Internet of Things) Perancangan Miniatur Mesin Pengisi Cairan Otomatis Menggunakan ESP32 Berbasis IOT (Internet of Things). *KOMITEK*, *3*(1), 69–78.

Ramadhan, B. K. A., Syafrudin, M., & Nur, M. (2021). Mesin Filling Dan Capping Botol Madu Hutan Dengan Menggunakan Flowmeter Sebagai Pengatur Volume. *Jurnal Techno Bahari*, *8*(1), 24–29.

Rumalutur, S., & Allo, S. L. (2019). Sistem Kontrol Otomatis Pengisian Cairan Dan Penutup Botol Menggunakan Arduino Uno Rev 1.3. *Electro Luceat*, *5*(1), 23–34. https://doi.org/10.32531/jelekn.v5i1.129

Selviana, D., Rakhman, A., & Rais. (2021). Rancang Bangun Website Monitoring Pengisian Botol Susu Otomatis pada Industri Kecil Menengah. *Doctoral Dissertation, Politeknik Harapan Bersama Tegal*.

Setiawan, H. A. (2019). Rancang Bangun Sistem Kontrol Pengisian Air Minum Dalam Kemasan Menggunakan Arduino Uno Dengan Sensor Load Cell. *Jurnal Teknik Elektro*, *08*(03), 579–585.

Trisetiyanto, A. N. (2020). Rancang Bangun Alat Penyemprot Disenfektan Otomatis Untuk Mencegah Penyebaran Virus Corona. *Joined Journal (Journal of Informatics Education)*, *3*(1), 45–51.

Ulum, M., Haryanto, & Wahyudi. (2020). Penentuan Pengisian Volume Botol Menggunakan Pid (Propotional Integral Derivative) Berbasis Raspberry Pi. *Seminar Nasional Fortei Regional 7*, *3*(1), 285–29