

Rancang Bangun Alat Produksi Cairan Pembersih Portable dengan Sistem Pengisian Botol Semi Otomatis

Yohanes Galih Adhiyoga¹, Tonny Adetya Pratama², Wahyu Fajar Nuri³, Wulan Muchidayat⁴, Syaeful Iman⁵, Komarudin⁶, Margono Sugeng⁷, Nur Endah Retno Wuryandari⁸, Setiyo Purwanto⁹

^{1,2,5}) Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Univeritas Dian Nusantara

^{3,6,7}) Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Univeritas Dian Nusantara

⁴) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Univeritas Dian Nusantara

^{8,9}) Program Studi Manajemen, Fakultas Bisnis dan Ilmu Sosial, Univeritas Dian Nusantara
Jl. Tanjung Duren Barat II No. 1, Grogol, Jakarta Barat 11470

Email: yohanes.galih.adhiyoga@undira.ac.id*, 531201013@undira.ac.id, 511202010@undira.ac.id, 521201045@undira.ac.id, syaeful.iman@undira.ac.id, komarudin@undira.ac.id, margono.sugeng@undira.ac.id, nur.endah.retno@undira.ac.id, dan setiyo.purwanto@undira.ac.id

Abstrak

Perubahan pola hidup masyarakat yang cenderung praktis dan instan, di mana kenyamanan dan kecepatan menjadi prioritas, memberi dampak pada peningkatan kebutuhan jasa laundry sebagai solusi bagi masyarakat yang malas mencuci pakaian secara mandiri. Fenomena menjamurnya bisnis laundry sebagai konsekuensi langsung dari pola hidup ini telah membawa dampak besar pada permintaan cairan pembersih pakaian dalam skala besar. Keadaan ini menimbulkan tantangan bagi UMKM yang memproduksi cairan pembersih, dimana seringkali menghadapi keterbatasan dalam memenuhi permintaan yang meningkat pesat. Sejalan dengan dinamika tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang alat produksi cairan pembersih yang dapat dipindahkan secara mudah serta memiliki konsistensi dalam hal pengemasan. Proses penelitian dilakukan mulai dari perancangan, pembuatan alat, dan pengujian alat. Dari hasil ujicoba diketahui bahwa setiap bagian sistem telah lolos uji dan mekanisme produksi antara satu bagian dengan bagian lain dapat bekerja dengan normal dan teratur.

Kata kunci: alat pengaduk otomatis; bisnis laundry; cairan pembersih; otomasi produksi; peningkatan kapasitas produksi.

Abstract

The shift in society's lifestyle toward a more practical and instant approach, where comfort and speed take precedence, has impacted the increased demand for laundry services as a solution for individuals who are reluctant to launder their clothes independently. The proliferation of laundry businesses as a direct consequence of this lifestyle has significantly influenced the demand for clothing cleansers on a large scale. This situation poses challenges for SMEs engaged in cleanser production, often facing limitations in meeting rapidly increasing demands. In line with these dynamics, this research aims to design a portable liquid cleanser production tool with a semi-automatic bottle filling system that is easy to transfer and consistent in packaging. The research process encompasses design, fabrication, and testing phases. From the trial results, it is evident that each system component has successfully passed testing, and the production mechanism between different parts operates normally and is measurable.

Keywords: Automatic stirrer; clothing cleanser; laundry business; production automation; production capacity enhancement.

PENDAHULUAN

Dalam era kemajuan teknologi yang pesat, inovasi dan pengembangan peralatan teknik menjadi kunci utama dalam memenuhi kebutuhan masyarakat. Salah satu lini bisnis yang berkembang saat ini di tengah kebutuhan masyarakat yang serba instan ialah jasa laundry. Menurut Ong dalam kutipan berita dari Media Indonesia, pertumbuhan pasar layanan laundry di Indonesia mencapai sekitar 50% antara tahun 2021 dan 2022 (Indonesia, 2022). Hal ini juga dipertegas oleh Nimas yang menyatakan bahwa semakin padat dan dinamisnya kinerja seseorang mendorong meningkatnya bisnis laundry (Herawati, 2017). Dengan kondisi seperti ini tentunya kebutuhan cairan pembersih/deterjen sebagai bahan baku usaha laundry akan terus meningkat. Namun demikian peningkatan ini masih belum diantisipasi oleh para produsen cairan pembersih yang saat ini mayoritas disuplai oleh UMKM. Padahal menurut Wiwoho, peran UMKM ini sangat penting sebagai penyumbang terbesar Produk Domestik Bruto (PDB) (Afriyadi, 2023).

Hasil wawancara dengan mitra UMKM juga menyatakan bahwa kemampuan produksi saat ini yang masih dilakukan secara manual belum mampu memenuhi permintaan pasar. Saat ini kemampuan produksi cairan pembersih yang dilakukan secara manual hanya mampu menghasilkan 50 liter per hari sedangkan permintaan konsumen mencapai kurang lebih 130 liter setiap harinya dan besar kemungkinan akan terus bertambah. Fenomena ini menjadi salah satu peluang yang dapat dikembangkan dari sisi peralatan teknik dalam upaya peningkatan produksi cairan pembersih bagi para pegiat UMKM.

Dalam perkembangan teknologi industri, pembuatan alat produksi cairan pembersih dengan pendekatan otomasi telah menjadi fokus penelitian untuk meningkatkan efisiensi dan kapasitas produksi. Beberapa penelitian terdahulu telah menghasilkan temuan yang relevan terkait pembuatan alat serupa dengan fokus pada otomasi produksi dan peningkatan kapasitas.

Penerapan otomasi pada proses pencampuran memberikan keuntungan dalam mencapai homogenitas campuran yang lebih baik. Seperti dilakukan Supriyadi, mekanisme pengadukan menggunakan mesin otomatis dimanfaatkan juga dalam proses pembuatan minuman berbagai rasa. Seluruh sistem kontrol dilakukan secara nirkabel melalui komunikasi bluetooth yang ada pada ponsel (Supriyadi & Hanifah, 2021). Sistem otomasi dapat memastikan proporsi bahan yang tepat, mengurangi variabilitas, dan secara konsisten menciptakan produk berkualitas tinggi.

Kebutuhan akan homogenitas campuran bahan juga menjadi dasar Putra dalam menciptakan alat pengaduk deterjen cair (Putra et al., 2022). Dari hasil perancangan dan ujicoba yang dilakukan, alat tersebut mampu meningkatkan kualitas deterjen. Optimalisasi pada alat pengaduk otomatis ini ternyata bukan hanya sebatas mempercepat proses pencampuran, melainkan juga memberikan fokus pada aspek kritical seperti distribusi bahan yang merata dan peningkatan homogenitas campuran, seperti yang dibutuhkan pada proses pembuatan cairan pembersih yang dibahas pada penelitian ini.

Selain dari sisi mekanisme pengadukan otomatis, beberapa penelitian juga telah dilakukan dari mekanisme pengisian atau pengemasan secara otomatis. Armiga dalam tulisannya menggambarkan adanya dampak positif terhadap efisiensi produksi setelah penerapan sistem otomasi pada sistem produksi Asam Sunti (Armiga et al., 2020). Pada alat yang Ia rancang, digunakan mikrokontroler ATMEGA 328 sebagai pengendali sensor dan aktuator dalam alat tersebut.

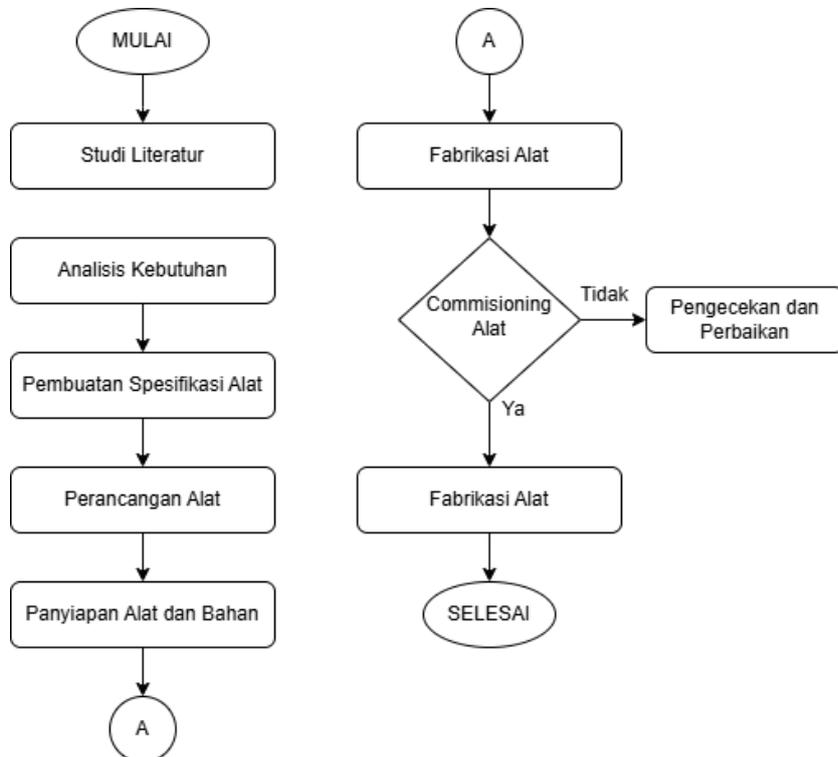
Implementasi lain juga dilakukan oleh Widodo dan Sembiring melalui penggunaan otomasi dalam industri sabun dan cairan pembersih. Integrasi sistem otomasi ini tidak hanya mempercepat proses pengemasan (Widodo et al., 2023), tetapi juga menjaga kebersihan dan kemurnian sabun yang diproduksi, serta meningkatkan penjualan dan laba dari industri kecil

rumah tangga (Sembiring et al., 2023). Penggunaan otomasi pada tahap pengisian botol ini dapat meningkatkan akurasi dan kecepatan, mengurangi kemungkinan kesalahan manusia, dan menjadikan alat lebih adaptif terhadap variasi jumlah produksi.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat produksi cairan pembersih portable dengan sistem pengisian botol semi otomatis. Sistem ini diharapkan dapat memberikan kemudahan dalam proses produksi cairan pembersih, sekaligus meningkatkan efisiensi penggunaan dengan penyediaan botol yang mudah diisi. Keberhasilan implementasi alat ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap UMKM yang bergerak di bidang produksi cairan pembersih laundry sehingga antara *supply and demand* dapat berjalan seimbang.

METODE PENELITIAN

Proses pengembangan alat dalam penelitian ini diawali dengan serangkaian tahapan yang terorganisir secara sistematis seperti terlihat pada Gambar 1. Diagram alir ini menggambarkan langkah-langkah yang diambil mulai dari studi literatur hingga ujicoba alat.



Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan alat produksi cairan pembersih

Proses rancang bangun pada penelitian ini dimulai dengan studi literatur yang mencakup identifikasi dan tinjauan terhadap penelitian-penelitian terkait. Proses ini bertujuan untuk memahami konsep dasar dan teknologi terkini yang berkaitan dengan pengembangan alat produksi cairan pembersih portable. Setelah itu, langkah kedua melibatkan pembuatan spesifikasi alat, yang melibatkan rincian persyaratan teknis dan fungsional berdasarkan temuan dari studi literatur serta kebutuhan pengguna.

Selanjutnya, proses perancangan alat menjadi tahapan kunci, di mana desain konseptual alat dikembangkan dengan mempertimbangkan aspek mekanis, elektrik, dan ergonomis. Setelah desain selesai, langkah keempat melibatkan penyiapan alat dan bahan yang diperlukan untuk memulai proses fabrikasi alat.

Proses fabrikasi alat, yang merupakan langkah kelima, melibatkan pelaksanaan pembuatan fisik alat sesuai dengan desain yang telah dirancang. Ini mencakup proses pengerjaan mekanis, perakitan, dan instalasi komponen. Selanjutnya, tahapan keenam adalah commissioning, di mana pengujian awal dilakukan untuk memastikan bahwa setiap komponen dan sistem pada alat beroperasi sesuai dengan spesifikasi dan harapan.

Langkah terakhir adalah ujicoba alat, yaitu tahapan ketujuh, yang melibatkan serangkaian pengujian, simulasi penggunaan dalam kondisi nyata, pengukuran kinerja, dan identifikasi potensi perbaikan atau peningkatan. Dengan mengikuti langkah-langkah tersebut, diharapkan alur proses pengembangan alat dapat dijalankan secara sistematis dan efisien, memastikan keberhasilan implementasi alat produksi cairan pembersih portable dengan sistem pengisian botol semi otomatis.

Analisis Kebutuhan

Sebelum memasuki tahap perancangan dan implementasi alat, analisis kebutuhan yang jelas terhadap alat dan bahan yang diperlukan menjadi langkah awal yang penting. Berdasarkan tinjauan di lapangan Bersama mitra UMKM, kapasitas produksi saat ini hanya mampu memenuhi sekitar 50% permintaan konsumen yaitu 50 liter per hari dari 130 liter permintaan dari konsumen. Oleh karena itu sebagai langkah lanjutan untuk mengoptimalkan hasil produksi ini, dilakukan analisis kebutuhan yang diperlukan untuk membuat mesin otomasi produksi cairan pembersih. Pada Tabel 1 disampaikan secara rinci kelima bagian alat yang dibuat dalam pengembangan alat ini.

Tabel 1. Bagian-bagian Alat Produksi Cairan Pembersih

No.	Bagian Alat	Fungsi Utama
1	Penyaring Air	Menyaring air sebagai bahan pencampur agar diperoleh air yang jernih
2	Tanki Stainless Steel	Menampung bahan baku pembuatan cairan pembersih
3	Panel Kontrol	Menyediakan antarmuka untuk pengendali mesin utama dan monitoring sistem kelistrikan alat
4	Mesin Pengaduk	Mencampur semua bahan baku dalam tanki
5	Unit Pengisian	Mengalirkan cairan dari tanki ke kemasan secara terukur

Selain itu, pada proses produksi cairan pembersih portable dengan sistem pengisian botol semi otomatis diperlukan bahan-bahan sebagai bagian dari alat yang dibuat. Daftar bahan yang diperlukan ditampilkan pada Tabel 2.

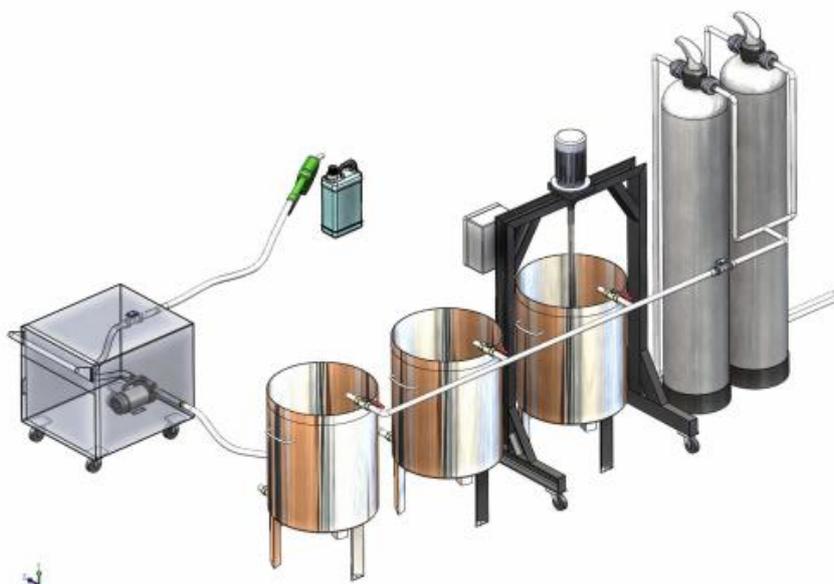
Tabel 2. Daftar Bahan yang Diperlukan

No.	Nama Bahan	Deskripsi
1	Bahan Pembersih	Berbagai bahan kimia sebagai komposisi utama pembuat cairan pembersih
2	Bahan Penyaring	Berbagai material sebagai penyaring air, seperti batu zeolit, karbon aktif, silika, dll.
3	Material Alat	Logam untuk tanki yang tahan terhadap bahan kimia dan aman digunakan, serta besi untuk penopang mesin pengaduk
4	Sumber Daya Listrik	Energi listrik untuk menggerakkan motor dan komponen elektronik

Perancangan Alat

Langkah perancangan alat merupakan inti dari keseluruhan penelitian ini, di mana desain konseptual alat produksi cairan pembersih portable dengan sistem pengisian botol semi otomatis dikembangkan secara rinci. Desain ini tidak hanya mencakup aspek mekanis dan teknis, tetapi juga mempertimbangkan faktor ergonomis untuk memastikan kepraktisan penggunaan.

Desain alat ini melibatkan integrasi komponen-komponen utama, seperti mesin pengaduk, pompa filter, pompa pengisian, dan panel kontrol. Fokus utama adalah menciptakan alat yang kompak, efisien, dan mudah dioperasikan oleh pengguna. Pemilihan material juga dipertimbangkan untuk memastikan kekuatan dan daya tahan alat terhadap bahan kimia yang digunakan. Adapun hasil perancangan alat produksi ini ditampilkan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain Alat Produksi Cairan Pembersih

Gambar 2 menunjukkan secara rinci desain alat yang difabrikasi pada penelitian ini. Dalam gambar tampak kelima bagian seperti yang dituliskan pada Tabel 1. Pada bagian alat penyaring air terdapat dua buah tabung yang berisi bahan-bahan penyaring untuk memastikan air yang masuk ke tanki adalah air bersih dan jernih. Pada bagian penyaringan ini juga terdapat volumetric flow rate sensor untuk mengukur debit air yang akan masuk ke tanki sehingga secara presisi dapat terukur jumlahnya.

Tiga buah tanki disediakan dengan kapasitas masing-masing sebesar 130 liter yang memiliki volume efektif 100 liter. Tanki disediakan tiga buah untuk memastikan proses produksi berjalan kontinyu sehingga apabila proses pengadukan pada tanki 1 selesai mesin pengaduk dapat dipindahkan ke tanki 2, dan seterusnya. Pada saat pengadukan di tanki 2 berjalan maka cairan pembersih di tanki 1 dapat dilanjutkan ke proses pengemasan dengan memanfaatkan pompa pengisian.

Pada proses pengadukan di tanki, motor didudukkan pada sebuah besi beroda sehingga memungkinkan bagian pengaduk dapat dipindahkan ke tanki lain. Motor yang digunakan juga dihubungkan dengan Agitator sebagai lengan pengaduk yang selanjutnya dicelupkan ke bahan baku cairan. Adapun mesin pengaduk yang digunakan ialah motor AC 1 phase dengan daya 1HP dan kecepatan putaran motor maksimal 1400 rpm.

Pada bagian panel kontrol terdapat layar untuk memonitor sekaligus mengatur persentase kecepatan motor pengaduk. Selain itu pada panel kontrol juga diberikan selector

switch untuk mengubah arah putaran motor yaitu searah jarum jam / clockwise (CW) atau berlawanan arah jarum jam / counterclockwise (CCW). Fitur ini disediakan untuk memastikan produk hasil pencampuran memiliki karakteristik yang homogen.

Terakhir pada bagian unit pengisian terdapat box berisi pompa dengan daya 100-Watt dan dilengkapi volumetric flow rate sensor. Pada box ini juga terdapat panel antarmuka untuk mengatur sekaligus memonitor volume cairan yang dialirkan dari tanki ke kemasan sehingga mekanisme pengisian dapat terukur secara tepat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagai kelanjutan dari perancangan alat, tahap selanjutnya adalah implementasi fisik melalui proses fabrikasi alat. Proses pembuatan alat diawali dengan pemenuhan semua bahan baik yang sifatnya sudah ada di pasaran maupun yang sifatnya rakitan. Setelah semua bahan terpenuhi, maka selanjutnya dilakukan proses assembly dan penyambungan komponen kelistrikan. Pada bagian ini secara lebih lanjut akan disampaikan hasil dari fabrikasi alat per bagiannya.

Hasil Fabrikasi

Proses fabrikasi pada penelitian ini dilakukan secara bertahap per bagian alat. Adapun hasil fabrikasi pada bagian alat penyaring digambarkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Bagian Penyaring Air

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa alat tersebut sesuai dengan apa yang telah dirancang sebelumnya, yaitu memiliki 2 tabung filtrasi dan dilengkapi dengan volumetric flow rate sensor. Air dari alat penyaring ini kemudian disalurkan ke tanki melalui pipa-pipa PVC yang diatur sedemikian rupa sehingga posisinya dapat langsung masuk ke tanki yang alirannya diatur oleh kran.

Selain itu telah difabrikasi juga bagian tanki untuk menampung air dan bahan baku cairan pembersih seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Bagian Tanki tempat Pengaduk Cairan Pembersih

Pada gambar 4 terlihat terdapat 3 buah tanki dari bahan stainless steel SS304 dengan kapasitas efektif 100 liter. Pada tanki ditambahkan juga side glass untuk memudahkan memantau level cairan yang berada dalam tanki. Tanki juga dilengkapi dengan penutup dari material stainless steel untuk menjaga kebersihan cairan setelah proses produksi.

Bagian lain yang telah difabrikasi adalah bagian mesin pengaduk yang berdampingan langsung dengan panel kontrol seperti ditunjukkan pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Bagian Mesin Pengaduk

Pada Gambar 5 terlihat posisi motor pengaduk pada besi penyangga. Besi penyangga ini dilengkapi dengan roda sehingga memudahkan pengguna untuk memindahkan mesin pengaduk dari tanki satu ke tanki lainnya. Dalam hal ini tanki dirancang dalam posisi yang statis sedangkan alat pengaduk yang dibuat portable dan movable. Mekanisme penggerakan lengan pengaduk menggunakan sistem pulley yang dihubungkan dengan belt. Pada lengan pengaduk juga diterapkan model portable sehingga agitator dapat secara mudah dipasang dan dilepas dari pulley.



Gambar 6. Bagian Panel Kontrol Mesin Pengaduk

Gambar 6 memperlihatkan box panel kontrol yang diletakkan pada besi penyangga dudukan motor pengaduk. Pada panel ini terdapat instalasi listrik yang memuat kabel daya penghubung ke jaringan listrik, MCB, DC Power Supply, Timer, Selector Switch, dan LCD sebagai indikator persentase kecepatan motor pengaduk.

Bagian terakhir yang telah selesai difabrikasi ialah unit pengisian seperti ditunjukkan pada Gambar 7. Bagian ini merupakan komponen penting yang menghubungkan antara cairan di tanki dengan botol/jerigen kemasan yang siap dipasarkan.



(a)



(b)

Gambar 7. Bagian Unit Pengisian: (a) Tampilan bagian dalam; (b) Panel pengaturan volume cairan dan nozzle

Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 7a, bagian ini terdiri dari sebuah pompa dan volumetric flow rate sensor. Pompa berfungsi untuk menyedot cairan dari tanki yang kemudian dialirkan melalui sensor. Dari sensor ini akan diatur berapa banyak cairan yang akan dikeluarkan melalui nozzle (Gambar 7b) ke kemasan. Secara otomatis nozzle akan berhenti mengalirkan cairan apabila volume yang dikeluarkan telah mencapai jumlah yang ditentukan.

Ujicoba Produksi

Setelah semua bagian alat selesai difabrikasi, proses selanjutnya ialah proses commissioning dimana proses ini dilakukan untuk memastikan setiap bagian dapat bekerja sebagaimana mestinya. Proses ini penting dilakukan sebelum alat secara keseluruhan dioperasikan untuk produksi agar dapat diketahui kendala maupun pengaturan yang belum sesuai dengan yang diharapkan.

Berdasarkan hasil commissioning dapat diketahui bahwa setiap bagian dari alat telah dapat berjalan normal dengan takaran yang terukur. Seperti pada bagian panel kontrol, instalasi kelistrikan telah dapat bekerja dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan berhasilnya sistem melakukan kontrol ON dan OFF dari tombol, pengaturan kecepatan motor dari 0-100%, pengaturan waktu putaran, dan pengaturan arah putaran motor baik CW maupun CCW.

Hal lain yang dapat dilaporkan ialah mekanisme penyaluran dan pengisian cairan melalui unit pompa telah berhasil. Cairan di tanki yang telah selesai proses pengadukan dapat mengalir melalui selang ke pompa dan sensor. Jumlah cairan yang dikeluarkan nozzle juga dapat diatur melalui panel kontrol. Dari hasil ujicoba, volume cairan yang dikeluarkan telah sesuai dengan jumlah yang diatur pada panel, mulai dari 1 sampai 5 liter dengan kelipatan tiap 1 liter.

PENUTUP

Simpulan

Pada penelitian ini alat produksi cairan pembersih yang dibuat secara portable dengan mekanisme pengisian semi otomatis telah berhasil dirancang, difabrikasi, dan diujicoba. Pada bagian panel kontrol, hal yang diuji antara lain, tombol ON/OFF, Timer putaran motor, kecepatan motor, dan arah putaran motor. Sedangkan pada unit pengisian hal yang diuji ialah pompa, volumetric flow rate sensor, dan nozzle. Berdasarkan hasil ujicoba tersebut dapat disimpulkan bahwa alat telah dapat berjalan dengan baik dengan kapasitas produksi 100 liter cairan pembersih untuk tiap siklusnya. Dengan hasil ini produksi cairan pembersih dapat semakin optimal sehingga mitra UMKM dapat pemenuhan permintaan konsumen yang sebelumnya hanya mencapai 50% kini dapat dipenuhi seluruhnya.

Saran

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pelaku UMKM maupun industri rumah tangga yang bergerak dalam produksi cairan pembersih dalam gkatkan kuantitas dan kualitas hasil produksinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyadi, A. D. (2023). *UMKM Jadi Tumpuan Ekonomi RI, Begini Datanya*. Detik Finance. [https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-6959643/umkm-jadi-tumpuan-ekonomi-ri-begini-datanya#:~:text=Menurutnya%2C UMKM memiliki peranan sangat,total penyerapan tenaga kerja nasional](https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-6959643/umkm-jadi-tumpuan-ekonomi-ri-begini-datanya#:~:text=Menurutnya%2C%20UMKM%20memiliki%20peranan%20sangat,total%20penyerapan%20tenaga%20kerja%20nasional)
- Armiga, R., Zulhelmi, Z., & Rahman, A. (2020). Rancang Bangun Asam Sunti Auto Production (ASAP) Berbasis ATMEGA328 untuk Meningkatkan Efisiensi Waktu Produksi. *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, Dan Elektro*, 5(2).
- Herawati, N. A. (2017). Industri Jasa Laundry Di Kawasan Kampus UNDIKSHA Singaraja. *Media Komunikasi FPIPS*, 16(2), 36–40.
- Indonesia, M. (2022, September 27). *Pasar Tumbuh 50%, Jasa Laundry Jadi Peluang Usaha Menjanjikan*. Media Indonesia. <https://mediaindonesia.com/ekonomi/525856/pasar-tumbuh-50-jasa-laundry-jadi-peluang-usaha-menjanjikan>
- Putra, I., Ardana, I., & Yusuf, M. (2022). *Rancang Bangun Alat Pengaduk Deterjen Cair Penggerak Motor Listrik Kapasitas 25 liter*. Politeknik Negeri Bali.
- Sembiring, A. P., Faza, S., & Husna, M. (2023). Peningkatan Produktivitas Industri Sabun dan Cairan Pembersih Peralatan Rumah Tangga pada Kelompok Sadar Wisata Pantai Indah Sialang Buah. *Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 1(1), 8–13.
- Supriyadi, E., & Hanifah, K. (2021). Implementasi Sistem Kontrol DRINKBOT (Alat Pembuat Aneka Rasa Minuman Otomatis) Menggunakan Kontrol Android Via Bluetooth. *SINUSOIDA*, 23(2), 49–60.
- Widodo, I. G., Sunarto, S., Safriana, E., Gutomo, G., & Pramono, A. (2023). Penerapan Teknologi Pengisian Cairan untuk Usaha Kecil Industri Sabun Dan Pembersih Keperluan Rumah Tangga. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 5(1).