

Design and Application of a Simple Bottle Capping Tool for Catering SMEs

Desain dan Terapan Alat Bantu Penutup Botol Sederhana Untuk UMKM Katering

¹ Gatut Rubiono, ² Gatot Soebiyakto, ³ Syamsul Bahri

¹ Prodi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi

² Prodi Teknik Mesin Universitas Widya Gama Malang

³ Prodi Akuntansi Universitas Widya Gama Malang

Email: g.rubiono@unibabwi.ac.id

Abstract - Pawon Mburi Catering uses plastic bottles with screw caps for packaging beverage products. The process of installing the lid which must be rotated with a little pressure causes problems of fatigue and abrasions on the fingers. A tool is needed for this packaging process. The aim of this community service is to design and implement a simple bottle cap tool technology. The design of the tools is carried out according to the size of the bottle cap used. Bottle closing aids are made from easily available materials and easy to manufacture. The material for the tool frame was chosen to be wood. A pair of bolts with threaded groove is used to hold the bottle cap so that it does not shift when rotated by utilizing the ribbed grooves on the bottle cap. This equipment has been used in the production process of takjil orders at the Pawon Mburi UMKM. The implementation of this bottle cap tool make the process of installing bottle caps easier. Installation of the cap is lighter and the fingers are protected from fatigue and abrasions.

Keywords: Simple, Tool, Bottle, Cap

Abstrak - Katering Pawon Mburi menggunakan botol plastik dengan tutup berulir untuk kemasan produk minuman. Proses pemasangan tutup yang harus diputar dengan sedikit tekanan menimbulkan permasalahan kelelahan dan lecet pada jari-jari tangan. Sebuah alat bantu diperlukan untuk proses pengemasan ini. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mendesain dan menerapkan teknologi alat bantu penutup botol sederhana. Desain alat bantu dilakukan sesuai dengan ukuran tutup botol yang digunakan. Alat bantu penutup botol dibuat dengan bahan-bahan yang mudah didapat serta mudah dalam pembuatannya. Bahan rangka alat dipilih berbahan kayu. Sepasang baut dengan alur ulir digunakan sebagai penahan tutup botol agar tidak bergeser saat diputar dengan memanfaatkan alur bergaris di tutup botol. Peralatan ini telah digunakan dalam proses produksi pesanan takjil pada UMKM Pawon Mburi. Terapan alat bantu penutup botol ini mempermudah proses pemasangan tutup botol. Pemasangan tutup menjadi lebih ringan dan jari-jari tangan terhindar dari kelelahan dan lecet.

Kata Kunci: Alat Bantu, Tutup, Botol, Sederhana

1. PENDAHULUAN

Usaha katering sebagai penyedia jasa di bidang kuliner merupakan salah satu bentuk usaha rumahan yang cukup banyak dijalankan. Jenis usaha ini tergolong usaha kecil dan menengah yang banyak dikelola secara perorangan atau oleh keluarga. Pengabdian masyarakat dengan mitra usaha katering banyak difokuskan pada aspek pemasaran dan aplikasi teknologi informasi. Beberapa contoh kegiatan antara lain pengembangan pemasaran berbasis online [1], pengembangan pemasaran [2], penguatan usaha dengan teknologi informasi [3] dan resep pemasaran digital [4].

Aktivitas usaha katering salah satunya memerlukan penggunaan kemasan minuman.

Hasil penelitian kemasan minuman salah satunya menunjukkan bahwa minat konsumen dipengaruhi oleh spesifikasi kemasan minuman berbentuk botol dengan bahan kemasan plastik [5]. Botol plastik dalam berbagai bentuk dan ukuran digunakan karena penggunaannya yang mudah serta banyak didapatkan di pasaran. Selain itu, botol kemasan dapat membuat tampilan produk menjadi lebih menarik. Proses pengemasan minuman di botol plastik memerlukan proses pengisian minuman dan pemasangan tutup botol.

Pengembangan sistem pengisian minuman ke dalam botol banyak dilakukan dengan sistem otomatis. Pengembangan sistem pengisian antara lain telah dilakukan untuk rancang bangun pengisian botol otomatis berdasarkan warna

berbasis PLC dan *labview* [6], perancangan mesin pengisi botol 330 ml otomatis menggunakan mikrokontroler ATmega 328 [7], pembuatan mesin pengisian botol sirup aloe vera *low budget* di UKM SMK Muhammadiyah 2 Turi Yogyakarta [8], kendali proses pengisian tangki air dan botol minuman otomatis menggunakan PLC [9], pemrograman sistem pada mesin filling *bottle* PLC dengan menggunakan penggerak pneumatik dan intelegensi sensor [10], perancangan konveyor pada mesin pengisi botol otomatis [11], dan rancang bangun sistem pengisian botol otomatis berdasarkan tinggi botol berbasis *programmable logic controller* [12].

Otomasi sistem pemasangan tutup botol antara lain telah dilakukan untuk rancang bangun mesin otomatisasi penutup botol minuman susu pasteurisasi [13], simulator proses pengisian dan pemasangan tutup botol terkendali PLC berbantuan miniatur konveyor [14], perancangan sistem alat *filling capping* berbasis *outseal studio* [15], desain analisis alat penutup dan pengunci tutup botol otomatis berbasis PLC pada mesin *filling bottle* [16], dan rancang bangun sistem penutup botol otomatis berdasarkan tinggi botol berbasis *programmable logic controller* [12].

Pengembangan-pengembangan sistem pengisian yang telah dilakukan umumnya menggunakan sistem yang membutuhkan daya listrik dan komponen-komponen elektronik yang relatif rumit. Sistem-sistem seperti ini tidak cocok untuk skala UMKM karena harga peralatan dan biaya operasionalnya umumnya tidak terjangkau. Pengembangan alat bantu yang lebih sederhana dapat dilakukan seperti desain alat penutup botol susu menggunakan mesin dan tidak lagi menggunakan manual tangan menurut metode antropometri [17]. Untuk kegiatan pengabdian masyarakat telah dilakukan untuk UMK jamu rempah dengan memberikan bantuan mesin atau alat penutup botol *portable* yang relatif sederhana penggunaannya [18].

Katering Pawon Mburi yang beralamat di Kelurahan Candirenggo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang juga menggunakan botol plastik untuk kemasan minuman. Botol ini menggunakan tutup bulat dengan ulir sehingga harus diputar sampai tertutup dengan sempurna. Pemasangan tutup yang tepat ditandai dengan bunyi klik yang menunjukkan tutup telah terkunci dengan baik. Botol jenis ini dipilih karena relatif aman dari kebocoran atau tumpah saat mengalami guncangan pada proses pengiriman karena mekanisme tutup botol yang relatif lebih kuat dibanding *seal* yang beresiko robek.

Pemasangan tutup botol secara manual menggunakan kekuatan jari-jari tangan (ibu jari dan telunjuk) menimbulkan permasalahan kelelahan dan jari lecet. Hal ini terjadi setelah pemasangan beberapa keping tutup botol, sedangkan usaha katering seringkali harus melakukan produksi puluhan bahkan ratusan botol. Upaya dilakukan dengan menggunakan pelindung jari seperti sarung tangan dan kain perekat tetapi hal ini masih menimbulkan kelelahan dan rasa sakit pada jari-jari. Sebuah alat bantu penutupan botol sangat diperlukan. Kegiatan ini bertujuan untuk mendeskripsikan desain dan penerapan teknologi alat bantu penutup botol sederhana.

2. METODOLOGI PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian dilakukan mengikuti tahapan-tahapan berikut:

- Identifikasi dasar desain yang dibutuhkan
- Pembuatan desain alat bantu
- Terapan dan evaluasi

Proses desain dilakukan berdasarkan mekanisme pengembangan teknologi tepat guna dengan fokus efektifitas fungsi, ketersediaan bahan baku, dan peralatan. Proses desain mempertimbangkan aspek-aspek teknis proses produksi dan hukum fisika dasar.

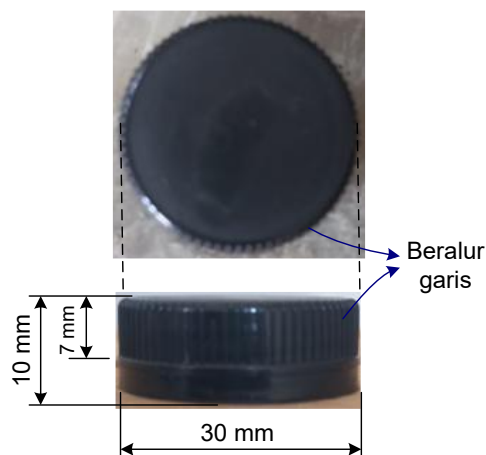
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dasar Desain Alat Bantu

Botol kemasan yang digunakan sebagai dasar desain dapat dilihat pada Gambar 1. Spesifikasi tutup botol tampak pada Gambar 2.



Gambar 1. Botol kemasan yang digunakan



Gambar 2. Tutup botol

Gambar 3 menunjukkan proses terapan tutup botol konvensional yang biasa dilakukan oleh mitra. Tampak bahwa bagian beralur garis yang dipegang dengan ibu jari dan telunjuk saat memutar tutup. Alur garis dimaksudkan agar tutup tidak licin ketika dirapatkan. Pemutaran tutup botol membutuhkan sedikit kekuatan tenaga dan tekanan melalui kedua jari. Proses inilah yang menyebabkan jari-jari menjadi sakit dan lecet, terutama sisi permukaan bagian dalam ibu jari karena gesekan kulit dengan alur garis tutup botol.



Gambar 3. Posisi jari-jari dan tangan saat menutup botol

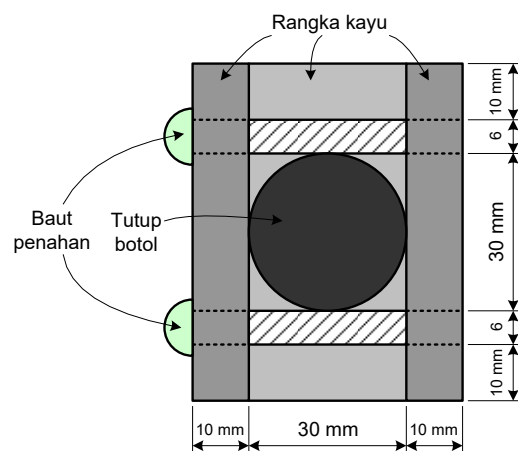
Dari proses identifikasi operasional tersebut, desain alat bantu penutup botol didasarkan pada sifat fisik tutup yaitu bagian beralur garis. Bagian ini meskipun menjadi titik lemah pada proses konvensional, sifat mencegah terjadinya selip saat tutup botol diputar, juga bisa menjadi satu keuntungan. Alur garis dapat dimanfaatkan sebagai bagian penahan dalam desain alat bantu. Ukuran diameter dan tebal tutup botol menjadi dasar dimensi alat bantu. Secara ringkas, ibu jari dan telunjuk sebagai perangkat pemutar tutup dilengkapi dengan alat bantu sehingga kerja jari dan tangan menjadi lebih ringan.

Desain alat bantu dilakukan dengan beberapa pertimbangan yaitu:

- Didesain dengan bentuk yang relatif sederhana sehingga mudah dalam pembuatannya.
- Pengoperasian alat mudah.
- Keandalan dan kekuatan alat memadai untuk kebutuhan.
- Perawatan mudah.
- Bahan-bahan yang digunakan mudah didapat.

Hasil desain alat

Desain alat bantu penutup botol dapat dilihat di Gambar 4. Bahan rangka dibuat dari kayu dengan tebal 10 mm. Bahan kayu dipilih agar mudah dalam proses pemotongan bahan dan pelubangan. Bahan kayu juga dikenal relatif ringan tetapi memiliki kekuatan yang baik. Kayu juga mudah dihaluskan dan dilapisi dengan bahan pelapis sehingga penggunaannya tidak berbahaya bagi jari dan tangan. Proses penyambungan bagian rangka dilakukan menggunakan paku dan lem kayu. Ukuran alat secara keseluruhan yaitu panjang 62 mm, lebar 50 mm dan tebal 20 mm. Ukuran ini relatif kecil sehingga mudah digenggam dengan tangan.

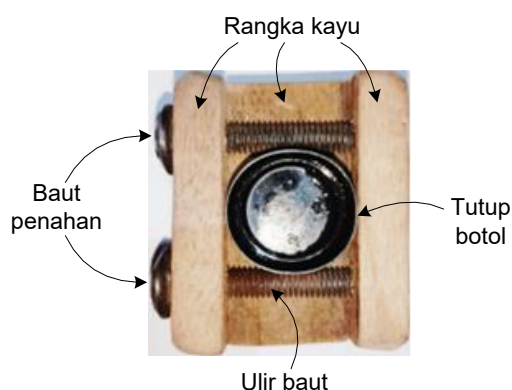


Gambar 4. Skema desain alat bantu

Baut penahan dipilih baut berdiameter 6 mm dan panjang 50 mm. Ukuran ini merupakan ukuran yang sesuai dari aspek dimensi maupun kekuatan yang dibutuhkan. Tebal tutup botol sebesar 10 mm berarti lebih dari 50% bagian tutup botol yang ditahan oleh baut. Selain itu ukuran ulir juga relatif sesuai dengan alur garis tutup botol. Alur ulir pada baut berkontak langsung dengan alur garis pada tutup botol sehingga ulir dapat menahan tutup botol agar tidak bergeser atau bergerak saat diputar. Ulir ini

juga bersinggungan dengan lubang di kayu sehingga posisi ulir juga tidak berubah.

Hasil pembuatan alat dapat dilihat pada Gambar 5. Tutup botol dapat diposisikan dengan mudah. Bagian alur garis tutup botol bersentuhan dengan alur ulir baut. Bagian punggung tutup botol ditahan oleh permukaan rangka kayu. Rangka kayu ini juga akan menahan tutup botol saat diputar dengan sedikit tekanan ke leher botol. Permukaan kayu dihaluskan dengan kertas gosok agar tidak ada bagian yang runcing atau tajam. Posisi alat bantu saat penggunaan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Foto alat bantu penutup botol



Gambar 6. Posisi alat bantu saat digunakan

Alat bantu ini masih memiliki satu kekurangan yang dapat diperbaiki yaitu tutup botol tidak tampak dengan jelas saat pemasangan. Hal ini terjadi karena rangka kayu yang dipakai cenderung menutupi pandangan saat pemasangan tutup botol. Operator harus sedikit berlatih untuk menetapkan tutup botol pada titik pemasangannya. Hal ini berpotensi

menambah waktu pemasangan khususnya pemakaian alat bantu di saat-saat awal penggunaan.

Hasil Penggunaan Alat

Pemakaian alat bantu penutup botol oleh katering Pawon Mburi menunjukkan bahwa alat dapat berfungsi dengan baik. Pengoperasian alat bantu secara manual relatif mudah. Tutup botol dapat diposisikan di alat bantu dengan mudah. Alat bantu juga relatif nyaman digenggam dengan tangan baik dari segi ukuran alat maupun kehalusan permukaan bahan alat. Proses memutar tutup botol menjadi lebih ringan. Jari-jari tangan tidak lagi mengalami lecet atau kelelahan yang berarti.

Tutup botol saat diputar dengan alat bantu tidak mengalami kerusakan seperti penyok, robek atau pecah sehingga alat bantu ini aman untuk digunakan. Hal ini dikarenakan jarak antar ulir baut dan jarak antar rangka kayu penahan sudah sesuai dengan diameter tutup botol. Bunyi tutup botol ketika sudah tertutup rapat menjadi penanda akhir proses penutupan sehingga dapat menghindari penutupan yang berlebihan dan dapat menimbulkan kerusakan.

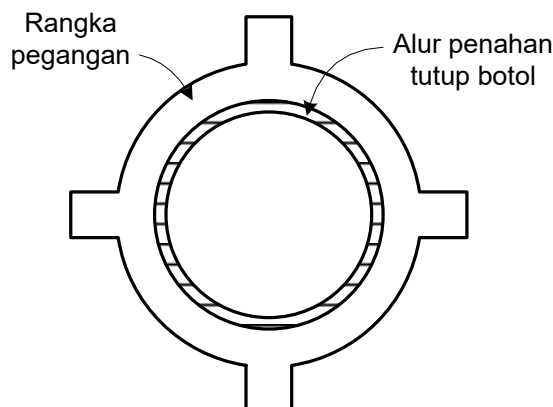
Pembahasan

Hasil evaluasi terhadap terapan alat bantu pemasangan tutup botol menunjukkan bahwa alat berfungsi dengan baik dalam mengatasi permasalahan kelelahan dan luka lecet pada jari-jari tangan. Pemakaian peralatan secara manual telah meringankan beban kerja pemasangan tutup botol. Pembuatan dan pengoperasian relatif mudah dilakukan. Ukuran alat juga sudah sesuai dengan kenyamanan saat digenggam dengan tangan. Alat bantu tidak mengakibatkan kerusakan pada tutup botol saat proses pemasangan.

Di sisi lain, alat bantu ini masih memiliki beberapa faktor kelemahan yang dapat dikembangkan perbaikannya, yaitu:

- Alat bantu hanya dapat digunakan untuk satu ukuran diameter tutup botol. Perangkat ini dapat dikembangkan menjadi alat bantu yang dapat diatur untuk berbagai ukuran tutup botol.
- Pengembangan alat dari segi ergonomi perlu diperhatikan dimana faktor kenyamanan pengoperasian dengan tangan secara manual dapat ditingkatkan.
- Penggunaan material lain dengan sifat tidak berbahaya bagi tangan dan tidak licin untuk menahan tutup botol seperti karet, plastik dan lain-lain, juga bisa dipertimbangkan.

- d. Memperbaiki bentuk dan tampilan alat bantu menjadi lebih menarik misalnya berbentuk lingkaran seperti dapat dilihat pada Gambar 7. Hal ini bisa mengarah pada komersialisasi alat bantu.



Gambar 7. Skema model alat bantu berbentuk lingkaran

8. PENUTUP

Proses pemasangan tutup botol dengan sistem ulir yang harus diputar dapat menimbulkan kelelahan dan lecet pada jari-jari tangan. Hal ini juga dialami usaha catering yang melakukan pengemasan produk minumannya. Aplikasi alat bantu sederhana dapat digunakan dan sangat diperlukan untuk memperbaiki proses kerja. Pemasangan tutup botol akan menjadi lebih mudah, lebih ringan dan aman.

Usaha catering sering melakukan proses kerja yang berulang saat memproduksi makanan dan minuman dalam jumlah yang relatif besar. Keterbatasan pengetahuan dan kebiasaan membuat proses kerja berulang ini dapat menimbulkan permasalahan yang akan menghambat proses kerja. Bantuan teknis dalam desain dan aplikasi alat-alat bantu sederhana dapat memperbaiki dan bahkan meningkatkan kinerja sektor usaha catering.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. P. Ningtyas, H. Ramdani, and D. F. Risina, "Pengembangan usaha catering 'real food' khusus balita berbasis online di Posdaya Mandiri Bekasi," *J. Pengabd. Masy. Ilmu Kegur. dan Pendidikan*, vol. 2, no. 1, pp. 28–34, 2019.
- [2] Z. A. Hanida, "Pengembangan UMKM dan ekonomi kreatif melalui catering Yudhistira Desa Sukorejo Kecamatan Bojonegoro Kabupaten Bojonegoro," in *Seminar Nasional Patriot Mengabdikan II Tahun 2022 Lembaga Penelitian Dan Pengabdian*, 2022, 2(1), pp. 255–262.
- [3] P. Widyaningsih and I. Oktaviani, "Induksi teknologi informasi untuk penguatan usaha 'Hasbuna Catering' pada masa pandemi covid 2019," *J. Duta Abdimas*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2022.
- [4] S. Sudarso, "Resep pemasaran digital: Keberlangsungan hidup UMKM terungkap di Katering Bu Budi," *Stud. Kasus Inov. Ekon.*, vol. 07, no. 01, pp. 75–88, 2023.
- [5] M. A. Ratmojo, C. F. Hasibuan, and Y. D. Polewangi, "Analisa perancangan desain kemasan minuman di UKM Panggon Ngombe dengan metode Kansei Engineering," *J. Ilm. Tek. Mesin dan Ind. (JITMI)*, vol. 1, no. 1, pp. 43–52, 2022, doi: 10.31289/jitmi.v1i1.1221.
- [6] A. H. Alaika, M. Agnes, M. T. Kurohman, S. B. Asworo, and Tossin, "Rancang bangun pengisian botol otomatis berdasarkan warna berbasis PLC dan Labview," in *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro*, 2019, vol. 4, pp. 1–6.
- [7] Gusrizal, Y. Dewanto, and B. Yulianti, "Perancangan mesin pengisi botol 330ml otomatis menggunakan mikrokontroler ATmega 328," *J. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 118–126, 2017.
- [8] B. Riyanta, F. A. K. Yudha, M. Nadjib, and J. T. Susetyorini, "Pembuatan mesin pengisian botol sirup aloe vera low budget di UKM SMK Muhammadiyah 2 Turi Yogyakarta," *Humantech, J. Ilm. Multi Disiplin Indones.*, 1(7), pp. 885–889, 2022.
- [9] Imnadir and M. W. Lestari, "Kendali proses pengisian tangki air dan botol minuman otomatis menggunakan PLC," *J-Eltrik*, vol. 4, no. 1, pp. 36–44, 2022.
- [10] A. D. Sevtian, F. A. Kurniawan, Yulfitra, and M. Arifin, "Pemograman sistem pada mesin filling bottle plc dengan menggunakan penggerak pneumatik dan intelegensi sensor," *J. Mesil (Mesin, Elektro, Sipil.)*, vol. 3, no. 2, pp. 11–17, 2022.
- [11] R. S. Manullang and D. A. Ritonga, "Perancangan conveyor pada mesin pengisi botol otomatis," *J. Mesil (Mesin Elektro Sipil)*, vol. 3, no. 2, pp. 30–36, 2022.
- [12] R. Ardianto, B. Arifin, and E. N. Budisusila, "Rancang bangun sistem pengisian dan penutup botol otomatis berdasarkan tinggi botol berbasis programmable logic controller," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 7, no. 1, pp. 114–127, 2021, doi: <https://doi.org/10.24036/jtev.v7i1.112194>.
- [13] L. D. Akkandry, "Rancang bangun mesin otomatisasi penutup botol minuman susu

- pasteurisasi," Tugas Akhir, Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Dinamika, 2021.
- [14] A. D. Purnomo, A. Goeritno, and D. A. Nugroho, "Simulator proses pengisian dan pemasangan tutup botol terkendali PLC berbantuan miniatur konveyor," *Resti (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 4, pp. 774–782, 2021, doi: <https://doi.org/10.29207/resti.v5i4.3189>.
- [15] B. I. Fatah, "Perancangan sistem alat filling capping berbasis outseal studio," Tugas Akhir, Program Studi DIII Teknik Elektro, Politeknik Harapan Bersama Tegal, 2023.
- [16] A. Lumbantoruan, D. Aswan, A. Ritongan, and M. Arifin, "Desain analisis alat penutup dan pengunci tutup botol otomatis berbasis PLC pada mesin filling bottle," *J. Mesil (Mesin, Elektro, Sipil,)*, vol. 3, no. 2, pp. 6–10, 2022,
- [17] A. Yohanes, F. A. Ekoanindiyo, K. F. Hafeze, and F. A. Saputra, "Diseminasi desain bottle capping machine di CV. Memory Susu Nusantara Semarang," *J. Pengabd. pada Masy.*, 6(2), pp. 167–170, 2022.
- [18] A. Maduwinarti and I. A. Maruta, "Program kemitraan masyarakat (PKM) pelatihan dan pendampingan strategi pemasaran hasil usaha mikro kecil (UMK) di desa Minggirsari, Kecamatan Kanigoro, Kabupaten Blitar," *Abdi Massa J. Pengabd. Nas.*, vol. 01, no. 04, pp. 1–13, 2021.