

Perancangan Alat Bantu Pecacat Kemasan Bekas Berbasis Mesin *Belt Sander* Sebagai Solusi Proses Manual (Studi Kasus : PT. Dion Farma Abadi)

Arum Tri Kartika Dewi, Ade Yanyan Ramdhani*

S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University Purwokerto, Jl. D. I. Panjaitan No. 128,

Purwokerto Selatan, 53161, Indonesia

Email: 2211106061@ittelkom-pwt.ac.id

ABSTRAK

Kemasan bekas dalam industri farmasi merupakan salah satu permasalahan penting yang harus ditangani dengan baik. Apabila kemasan bekas tidak dicacat, maka berpotensi menimbulkan risiko seperti penyalahgunaan, penjualan kembali secara ilegal, maupun pencemaran lingkungan. Selama ini, proses pencacatan kemasan bekas di PT. Dion Farma Abadi masih dilakukan secara manual, sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama, menguras tenaga, dan hasil pencacatan belum merata. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat bantu pencacat kemasan bekas berbasis mesin *belt sander* sebagai solusi dari proses manual yang ada. Metode yang digunakan meliputi observasi langsung di lapangan, identifikasi kebutuhan teknis, perancangan alat, serta uji coba performa.

Hasil perancangan menunjukkan bahwa alat bantu pencacat yang dibuat mampu mempercepat proses pencacatan dengan waktu rata-rata 3–5 detik per kemasan. Selain itu, penggunaan alat ini juga mengurangi beban kerja operator dan menghasilkan cacatan yang lebih merata dibandingkan proses manual. Dengan demikian, alat bantu pencacat kemasan bekas ini dapat meningkatkan efisiensi proses kerja dan menjadi alternatif yang lebih efektif dalam mendukung aktivitas operasional di PT. Dion Farma Abadi.

Kata Kunci: Kemasan bekas, Pencacatan, *Belt sander*, Efisiensi proses

ABSTRACT

Used packaging in the pharmaceutical industry is an important issue that must be handled properly. If used packaging is not recorded, it has the potential to cause risks such as misuse, illegal resale, and environmental pollution. Until now, the process of shredding used packaging at PT. Dion Farma Abadi has been carried out manually, which takes a long time, is labour-intensive, and produces uneven results. This study aims to design a machine-based belt sander tool to assist in the shredding of used packaging as a solution to the existing manual process. The methods used include direct observation in the field, identification of technical requirements, tool design, and performance testing.

The design results show that the shredding tool can speed up the shredding process with an average time of 3–5 seconds per package. In addition, the use of this tool also reduces the operator's workload and produces more uniform markings compared to the manual process. Thus, this used packaging marking tool can improve work process efficiency and become a more effective alternative in supporting operational activities at PT. Dion Farma Abadi.

Keywords: *Used packaging, Marking, Belt sander, Process efficiency*

1. Pendahuluan

Industri farmasi dan kosmetik merupakan salah satu sektor yang sangat ketat dalam hal kualitas produk. Setiap produk yang dipasarkan harus memenuhi standar keamanan, mutu, dan kelayakan agar tidak menimbulkan risiko bagi konsumen (Gunawan & Harahap, 2021). Untuk mencapai standar tersebut, perusahaan tidak hanya fokus pada proses produksi, tetapi juga pada pengelolaan limbah dan sisa produk, termasuk penanganan kemasan yang tidak lagi layak digunakan.

Salah satu aspek penting adalah penanganan kemasan bekas. Produk yang mengalami cacat dari sisi kemasan, isi, maupun label dikategorikan sebagai kemasan bekas. Apabila kemasan bekas tidak dicatat dengan baik, maka masih terdapat kemungkinan penyalahgunaan, seperti digunakan untuk pemalsuan produk atau dijual kembali secara ilegal. Kondisi ini tidak hanya menimbulkan kerugian finansial, tetapi juga dapat merusak reputasi perusahaan dan menurunkan kepercayaan konsumen (Kurniawan et al., 2024).

PT. Dion Farma Abadi, perusahaan yang bergerak di bidang farmasi dan kosmetik dan berlokasi di Jalan Raya Jogja–Solo KM 18, Prambanan, Klaten, menghadapi permasalahan serupa. Berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi dengan pihak internal perusahaan, diketahui bahwa hingga saat ini belum tersedia alat khusus untuk melakukan pencacatan kemasan bekas. Proses pencacatan masih dilakukan secara manual menggunakan alat sederhana oleh operator.



Gambar 1. Proses pencacatan kemasan secara manual

Cara manual ini menimbulkan beberapa urgensi yang perlu segera diatasi. Pertama, dari sisi efisiensi kerja, metode manual membuat proses pencacatan berjalan lebih lama sehingga produktivitas rendah. Kedua, dari sisi biaya, semakin lama proses berlangsung maka semakin besar pula penggunaan tenaga kerja dan waktu produksi, yang pada akhirnya meningkatkan biaya operasional. Ketiga, dari sisi keselamatan, penggunaan alat sederhana yang tidak ergonomis dapat meningkatkan risiko cedera kerja. Keempat, dari sisi mutu hasil, pencacatan manual tidak selalu merata sehingga masih ada kemungkinan kemasan bekas dapat dimanfaatkan kembali, yang berpotensi merugikan perusahaan secara finansial maupun reputasi.



Gambar 2. Hasil pencacatan kemasan secara manual

Melihat kondisi tersebut, diperlukan sebuah solusi berupa pengembangan alat pencacat kemasan bekas yang efisien, aman, dan mudah digunakan. Penelitian ini dilakukan untuk merancang dan memodifikasi mesin amplas (*belt sander*) menjadi alat pencacat kemasan bekas (Abadi et al., 2025). Modifikasi yang dilakukan mencakup pembuatan sistem pencacatan dengan dua mata pisau sebagai alat pencacat utama, penyesuaian struktur alat seperti penggantian as penggerak mata pisau, penambahan corong input, ruang potong tertutup, corong output, serta rangka penyangga mesin.

Dengan adanya alat ini, diharapkan proses pencacatan kemasan bekas dapat berjalan lebih cepat dan merata, meningkatkan keselamatan kerja operator, serta meminimalisir risiko penyalahgunaan kemasan oleh pihak luar. Selain itu, inovasi ini juga mendukung penerapan pengelolaan limbah industri yang bertanggung jawab dan berkelanjutan di lingkungan perusahaan.

2. Tinjauan Pustaka

Artikel Konsorsium Seminar Nasional Wauyo Jatmiko **wajib terdiri dari 10 halaman**. Jangan mengubah ukuran font atau jarak baris untuk menyisipkan lebih banyak teks pada jumlah halaman yang terbatas. Gunakan cetak miring untuk penegasan; jangan menggunakan garis bawah. Untuk memasukkan gambar di Word, letakkan kursor pada lokasi penyisipan dan gunakan Insert | Picture | From File atau salin gambar ke dalam Windows clipboard dan pilih Edit | Paste Special | Picture (dengan opsi “float over text” tidak dipilih). Tim redaksi Konsorsium Seminar Nasional Wauyo Jatmiko akan melakukan pengeditan final untuk artikel anda.

2.1 Kemasan Bekas

Kemasan bekas adalah kemasan produk yang tidak memenuhi standar mutu, baik dari aspek isi, kemasan, maupun label, sehingga tidak layak diedarkan kepada konsumen. Dalam industri farmasi dan kosmetik, pengelolaan kemasan bekas menjadi hal penting karena berkaitan dengan reputasi perusahaan, keamanan distribusi produk, serta kepatuhan terhadap regulasi. Subhidin et al. (2020) menekankan bahwa penggunaan metode mekanis untuk pencacatan kemasan lebih efektif mencegah penyalahgunaan dibandingkan metode manual. Selain itu, Wahyuni & Sari (2021) menemukan bahwa perusahaan yang menerapkan sistem mutu terintegrasi mampu menurunkan jumlah kemasan bekas hingga 30%, menunjukkan bahwa penanganan kemasan bekas berkontribusi terhadap efisiensi produksi dan pengendalian kualitas.

2.2 Pentingnya Pencacatan Kemasan dalam Manajem Resiko

Kemasan bekas yang masih utuh sering kali menjadi celah bagi penggunaan kembali secara ilegal, yang bisa merusak brand dan membahayakan konsumen. Oleh karena itu, penghancuran kemasan menjadi strategi pengendalian risiko yang sangat penting. Fitriani & Nugroho (2022) menegaskan bahwa penghancuran kemasan adalah langkah fundamental dalam menjaga integritas produk dan mitigasi risiko distribusi ulang ilegal. Dari sisi lingkungan, Putri dkk. (2023) menyatakan bahwa kemasan plastik yang telah dihancurkan menjadi potongan kecil lebih mudah diolah dalam proses daur ulang dan mengurangi volume limbah terbuang. Hal ini sesuai dengan SNI 19-3964-1994 tentang pengelolaan limbah padat yang memuat anjuran untuk menghancurkan kemasan yang masih bisa digunakan terlebih dahulu sebelum dihapuskan.

2.3 Alat Pencacat dan Prinsip Kerja

Alat pencacat bekerja dengan prinsip merusak struktur fisik kemasan agar tidak dapat digunakan kembali. Dalam industri farmasi, pencacatan kemasan bekas diperlukan untuk memutus rantai penyalahgunaan kemasan dengan produk yang masih layak edar. Proses ini umumnya dilakukan menggunakan pisau pemotong atau gerinda yang digerakkan oleh motor. Dengan pendekatan rekayasa sederhana, mesin yang ada dapat dimodifikasi menjadi alat pencacat kemasan, sehingga lebih ekonomis dibandingkan membeli mesin baru. Modifikasi kemasan bekas semacam ini juga memungkinkan penyesuaian terhadap kebutuhan spesifik perusahaan.

2.4 Mesin Amplas (*Belt sander*)

Mesin amplas atau *Belt sander* biasanya digunakan untuk menghaluskan permukaan kayu atau logam. Mesin ini terdiri atas motor listrik, pulley, dan sabuk amplas. Dengan sedikit modifikasi, putaran motor dimanfaatkan untuk menggerakkan gerinda pisau mesin pencacat. Dengan sedikit modifikasi, putaran motor dimanfaatkan untuk menggerakkan gerinda pisau pencacat. Kelebihan penggunaan mesin amplas sebagai dasar modifikasi adalah konstruksinya yang sederhana, biaya relatif rendah, mudah diperoleh di pasaran, dan dapat dibuat sendiri menggunakan bahan-bahan bekas atau sisa yang masih layak pakai. Kusuma & Lestari (2022) juga menyebutkan bahwa mesin modifikasi memiliki performa memadai untuk mencacat kemasan plastik berketebalan rendah hingga sedang, menjadikannya solusi yang praktis baik untuk perusahaan maupun UMKM.

2.5 *Design of Experiment* (DOE)

Design of Experiment (DOE) adalah metode statistik untuk merancang dan menganalisis eksperimen secara sistematis. Dengan DOE, peneliti dapat mengetahui pengaruh faktor-faktor tertentu terhadap variabel respon, sekaligus menentukan kombinasi terbaik. Montgomery (2017) menyebutkan bahwa DOE mampu meminimalkan jumlah percobaan namun tetap memberikan informasi optimal. Dalam penelitian ini, DOE digunakan untuk mengetahui pengaruh jumlah gerinda pisau, kecepatan putar, dan bentuk corong input terhadap hasil pencacatan kemasan bekas.

2.5 Keselamatan kerja dalam proses pencacatan

Proses pencacatan kemasan bekas memiliki potensi bahaya seperti terkena mata pisau gerinda yang tajam, serpihan kemasan, atau tersangkut pada alat. Oleh karena itu, penerapan aspek keselamatan kerja sangat penting, misalnya dengan penggunaan pelindung (*safety guard*), ruang potong tertutup, dan APD bagi operator. Menurut OHSAS

18001, setiap rancangan alat industri harus mempertimbangkan aspek keselamatan pekerja sebagai prioritas utama.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode rekayasa (*engineering design*) dengan pendekatan eksperimental (*Design of Experiment/DOE*). Tujuan dari metode ini adalah merancang dan menguji alat bantu pencacat kemasan bekas berbasis mesin *belt sander* sebagai solusi terhadap proses pencacatan manual di PT. Dion Farma Abadi.

Proses perancangan alat dilakukan dengan mengikuti tahapan pengembangan produk berdasarkan pendekatan Ulrich & Eppinger (2015), yang meliputi: identifikasi kebutuhan pengguna, penetapan spesifikasi teknis, pengembangan konsep desain, pemilihan alternatif terbaik, pembuatan prototipe, dan pengujian performa alat. Pendekatan ini digunakan agar rancangan alat yang dihasilkan memiliki dasar analitis yang kuat serta relevan terhadap permasalahan nyata di lapangan.



Gambar 3. *Flowchart* penelitian

Tahapan penelitian dilakukan secara sistematis melalui beberapa langkah sebagai berikut:

1. Observasi dan Identifikasi Masalah

Tahap awal dilakukan melalui observasi langsung di area produksi PT. Dion Farma Abadi untuk mengidentifikasi permasalahan yang muncul pada proses pencacatan kemasan bekas. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa proses pencacatan masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu yang lama dan berpotensi menimbulkan risiko cedera bagi operator.

2. Pengumpulan Data dan Studi Literatur

Data diperoleh melalui wawancara dengan operator dan pihak perusahaan, serta studi pustaka terhadap referensi yang relevan mengenai sistem kerja mesin *belt sander*, prinsip pemotongan, ergonomi, dan keselamatan kerja. Tahap ini bertujuan sebagai dasar dalam merancang alat bantu yang efektif dan aman.

3. Perancangan Alat

Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan, dilakukan proses perancangan alat menggunakan perangkat lunak *SolidWorks*. Desain alat mencakup komponen utama seperti sistem pemotong dengan dua mata pisau gerinda, rangka penyangga, hopper, dan pelindung (*safety cover*) untuk meningkatkan keamanan kerja.

4. Pembuatan dan Perakitan Prototipe

Desain yang telah disetujui kemudian diwujudkan dalam bentuk prototipe. Proses ini meliputi pemilihan material, pembuatan rangka, pemasangan motor penggerak, serta perakitan sistem pemotong.

5. Uji Coba dan Evaluasi Kinerja

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi performa alat dari aspek efisiensi waktu kerja, kualitas hasil cacahan, dan aspek keselamatan operator. Metode *Design of Experiment (DOE)* digunakan untuk menentukan pengaruh variabel seperti kecepatan motor dan tekanan pisau terhadap hasil pencacatan.

6. Analisis dan Perbandingan

Hasil uji coba kemudian dibandingkan dengan metode manual untuk menilai peningkatan efisiensi kerja dan penurunan risiko cedera. Analisis dilakukan dengan meninjau waktu proses, konsistensi hasil cacahan, dan kenyamanan operator.

Melalui tahapan tersebut, penelitian ini menghasilkan rancangan alat bantu pencacat kemasan bekas yang lebih efisien, ergonomis, serta mendukung peningkatan keselamatan dan produktivitas kerja di lingkungan industri.

4. Hasil dan Pembahasan

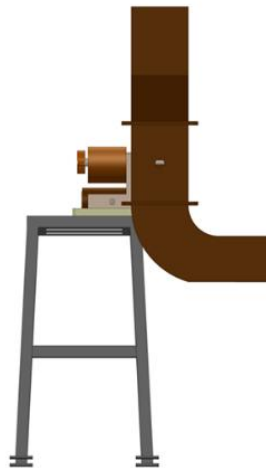
A. Ruang Lingkup dan Tujuan Penelitian

Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pengujian alat bantu pencacat kemasan bekas berbasis modifikasi mesin *belt sander* di PT. Dion Farma Abadi. Permasalahan utama yang dihadapi perusahaan adalah lamanya waktu proses pencacatan kemasan yang masih dilakukan secara manual, sehingga menghambat efisiensi dan meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan alat pencacat kemasan bekas yang mampu mempercepat proses, meningkatkan keselamatan operator, serta menghasilkan cacahan yang konsisten dan tidak dapat digunakan kembali.

B. Hasil Perancangan Alat

Berdasarkan hasil observasi dan analisis kebutuhan, dirancang alat pencacat kemasan dengan tiga komponen utama: corong input (*hopper*), sistem pencacat bermata pisau ganda yang digerakkan oleh motor *belt sander*, dan corong output sebagai saluran keluaran hasil cacatan. Desain 3D dibuat menggunakan perangkat lunak *SolidWorks*. Pisau pencacat dipilih dari bahan gerinda potong berdiameter 7 inci karena memiliki kekuatan tinggi terhadap gesekan, sedangkan rangka alat menggunakan besi *holo* agar kuat dan stabil.

Integrasi mesin *belt sander* sebagai komponen utama alat didasarkan pada pertimbangan teknis dan ekonomis. Dari sisi teknis, motor *belt sander* memiliki kecepatan putar sekitar 2950 rpm dengan torsi yang stabil untuk proses pemotongan kemasan bekas berketebalan rendah hingga sedang, seperti botol, *tube*, pot kaca ringan. Kondisi ini sesuai dengan kebutuhan proses pencacatan kemasan bekas yang menuntut kecepatan dan ketepatan hasil. Dari sisi ekonomis, *belt sander* mudah diperoleh di pasaran, harganya terjangkau, dan perawatannya sederhana. Struktur poros mesin *belt sander* juga memungkinkan pemasangan dua mata pisau secara paralel, sehingga area potong menjadi lebih luas dan hasil cacahan lebih merata. Desain ini dikombinasikan dengan pelindung pisau (*safety cover*) dan ruang potong tertutup untuk menjamin keselamatan operator selama pengoperasian alat.



Gambar 4. Desain 3D alat bantu pencacat kemasan berbasis mesin *belt sander*

Prototipe alat direalisasikan sesuai rancangan, dengan sistem kerja sederhana namun efektif: kemasan bekas dimasukkan ke dalam hopper, diarahkan ke ruang pencacat untuk dihancurkan oleh pisau berputar, kemudian hasil cacahan keluar melalui corong output menuju wadah penampungan. Desain ini memastikan aliran proses yang efisien dan aman bagi operator.



Gambar 5. Prototipe alat pencacat kemasan hasil realisasi di bengkel kerjaB.

C. Analisis Perbandingan Metode Manual dan Mesin Pencacat

Tabel berikut menunjukkan perbandingan antara metode manual dan alat pencacat hasil modifikasi.

Tabel I. Analisis perbandingan metode manual dan mesin pencacat

Aspek	Manual	Mesin Pencacat
Waktu per kemasan	7–15 detik	3–5 detik
Beban kerja fisik	Tinggi	Rendah
Risiko cedera	Tinggi	Rendah
Konsistensi hasil	Tidak seragam	Seragam
Ergonomi	Buruk (membungkuk)	Baik (berdiri)

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel I, dapat disimpulkan bahwa aspek efisiensi waktu, konsistensi hasil, dan ergonomi merupakan faktor utama yang memengaruhi kinerja operator dalam proses pencacatan. Ketiga aspek tersebut menjadi dasar dalam perancangan alat bantu pencacat. Penggunaan sistem penggerak bermotor listrik berbasis *belt sander* dirancang untuk mengatasi waktu proses yang lama pada metode manual. Sistem dua mata pisau berputar dikembangkan untuk menghasilkan cacahan merata, sedangkan rancangan postur kerja berdiri dengan pelindung keselamatan bertujuan mengurangi risiko cedera *musculoskeletal*.

Dengan demikian, rancangan alat tidak hanya menjadi hasil modifikasi mesin yang ada, tetapi juga merupakan solusi yang disusun berdasarkan hasil analisis perbandingan metode kerja di lapangan. Hal ini memperkuat justifikasi bahwa setiap keputusan desain memiliki dasar empiris dan relevansi langsung terhadap masalah yang dihadapi di PT. Dion Farma Abadi.

Hasil uji performa menunjukkan bahwa alat bantu pencacat berbasis *belt sander* mampu mempercepat waktu pencacatan menjadi rata-rata 3–5 detik per kemasan, dengan hasil cacahan yang merata dan risiko cedera lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan metode mekanis memberikan peningkatan efisiensi kerja yang signifikan dibandingkan proses manual.

Selain peningkatan efisiensi, rancangan ini juga memperkuat aspek keselamatan kerja karena dilengkapi dengan pelindung pisau, ruang potong tertutup, serta posisi kerja yang ergonomis. Dengan demikian, alat bantu ini tidak hanya menyelesaikan permasalahan operasional, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan keselamatan dan tanggung jawab lingkungan perusahaan terhadap pengelolaan kemasan bekas.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kerja praktik yang dilakukan di PT. Dion Farma Abadi, dapat disimpulkan bahwa proses pencacatan kemasan bekas yang dilakukan secara manual masih kurang efisien karena memerlukan waktu lama, menguras tenaga, serta memiliki risiko cedera yang tinggi bagi operator. Melalui proses perancangan dan modifikasi mesin amplas (*belt sander*) menjadi alat bantu pencacat, diperoleh hasil yang lebih cepat, aman, dan ergonomis. Kombinasi antara kecepatan motor yang tinggi dan tekanan pisau sedang menghasilkan cacahan yang merata dengan waktu proses rata-rata 3–5 detik per kemasan.

Secara keseluruhan, alat bantu pencacat kemasan bekas ini mampu meningkatkan efisiensi kerja hingga sekitar 70–80%, menurunkan beban kerja fisik operator, serta memperbaiki aspek keselamatan dan kenyamanan kerja. Rancangan alat ini juga menunjukkan penerapan kaidah pengembangan produk yang sistematis dan dapat dijadikan referensi bagi industri farmasi lain dalam mengembangkan alat serupa yang lebih aman, efektif, dan ramah terhadap lingkungan kerja.

Pustaka

- [1] N. Putri, B. Santoso, and R. Wahyudi, "Dampak Pencacatan Kemasan Plastik terhadap Pengelolaan Limbah Padat," *Jurnal Lingkungan Berkelanjutan*, vol. 5, no. 2, pp. 75–83, 2023.
- [2] H. Sutrisno, H. Witjahjo, and R. A. Gumelar, "Modifikasi Mesin Press Kaleng Bekas dengan Kapasitas Motor Listrik 20 Kaleng per Menit," *Jurnal Infotex*, vol. 3, no. 1, pp. 457–466, Okt. 2024. e-ISSN: 2964-5352.
- [3] I. H. Setiawan, G. E. Pramono, and R. Waluyo, "Rancang bangun mesin belt sander," *ALMIKANIKA*, vol. 5, no. 2, pp. 46–55, 2023. doi: 10.32832/almikanika.v5i2.13890
- [4] R. Wahyuni and P. Sari, "Penerapan sistem mutu terintegrasi dalam menurunkan produk reject," *Jurnal Manajemen Kualitas*, vol. 9, no. 1, pp. 25–34, 2021.
- [5] M. Subhidin, A. Prasetyo, and R. Wijaya, "Efektivitas metode mekanis dalam pencacatan kemasan farmasi," *Jurnal Teknologi Proses*, vol. 15, no. 2, pp. 112–120, 2020.