



RANCANG BANGUN MESIN PRES KALENG BEKAS MINUMAN MODEL EKSENTRIK

DESIGN AND CONSTRUCTION OF USED BEVERAGE CANS PRESS MACHINE ECENTRIC MODEL

Abdul Tahir¹, Musakirawati²

¹²Akademi Teknik Soroako

¹⁾abdultahir@ats-sorowako.ac.id, ²⁾musakirawati@ats-sorowako.ac.id

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: Sept 2022

Disetujui: Nov 2022

Dipublikasikan: Nov 2022

Kata Kunci:

mesin, kaleng,
sampah, pres,
eksentrik

Keywords:

can, waste,
metal, machine,
aluminium

Abstrak

Untuk mengurangi sampah khususnya sampah kaleng bekas minuman dapat dilakukan dengan memanfaatkan kaleng kaleng tersebut sebagai wadah untuk menempatkan peralatan makanan seperti garpu, sendok, sumpit, pisau.dan lain-lain. Namun usaha terbaik sesungguhnya yang bisa dilakukan untuk masalah ini adalah melakukan daur ulang kaleng kelang bekas tersebut. Dalam proses daur ulang langkah awal yang dilakukan adalah dengan mengumpulkan kaleng-bekas kemudian dipress agar volumenya mengecil untuk memudahkan dalam pengepakan dan pengangkutan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun mesin pres kaleng bekas minuman dengan model eksentrik yang dapat digunakan untuk pengepress kaleng-kaleng bekas untuk selanjutnya dibawa ke tempat proses daur ulang. Metode yang digunakan pada pebelitian ini adalah metode experimental yang diawali dengan pembuatan gambar, penyiapan material, pembuatan mesin, perakitan dan pengtesan. Hasil dari rancang bangun didapatkan sebuah mesin press dengan dimensi panjang 100 cm, lebar 70 cm, dan tinggi 116 Cm. Mesin yang dibuat dapat bekerja dengan, baik dengan kapasitas 70 kaleng/menit.

Abstract

To reduce waste, especially the waste of used beverage cans, it can be done by using the cans as a container for placing food utensils such as forks, spoons, chopsticks, knives and others. But the real best thing that can be done to solve this problem is to recycle the used scallop cans. In the recycling process, the first step is to collect the used cans and then press them to reduce the volume to make packing and transportation easier. This study aims to design a used beverage can press machine with an eccentric model that can be used to press used cans to be brought to the recycling process. The method used in this research is an experimental method which begins with making drawings, preparing materials, making machines, assembling and testing. The results of the design obtained a press machine with dimensions of 100 cm long, 70 cm wide, and 116 cm high. The machine made can work well with a capacity of 70 cans/minute.

PENDAHULUAN

Didalam negeri industri kaleng masih tergantung pada bahan baku impor *tinplate* dengan jumlah besar mencapai 90 ribu ton pertahun atau 36% dari kebutuhan bahan baku kaleng. Menurut asosiasi produsen kemas kaleng indonesia, produsen *tinplate* lokal hanya mampu memproduksi 160 ribu ton per tahun dari kebutuhan 250 ribu ton sisnya harus *import* (Nurhayat, 2018)

Salah satu solusi terbaik saat ini yang dapat dilakukan untuk mengurangi ketergantungan *import* bahan baku adalah dengan memaksimalkan proses daur ulang sampah kaleng sekaligus mengurangi produksi dan penumpukan sampah, ini juga merupakan upaya dalam perang melawan perubahan iklim. Dengan melakukan daur ulang sampah jenis kaleng maka akan menghasilkan sesuatu yang memiliki nilai fungsi dan manfaat bagi masyarakat (Abeng & Purnama, 2019). juga akan memberikan dua keuntungan utama yaitu, mengurangi jumlah sampah yang tertimbun di tanah yang dapat menimbulkan pencemaran dan meningkatkan nilai tambah sampah kaleng yang dapat memberikan keuntungan ekonomis.

Sebagaimana kita ketahui bahwa sampah kaleng atau limbah kaleng adalah limbah yang tidak bisa diurai secara alami, limbah kaleng termasuk limbah an-organik yang terbuat dari aluminium dan campuran logam lainnya. Beberapa cara sederhana yang dilakukan untuk pemanfaatan kaleng minuman bekas adalah menggunakannya untuk tempat peralatan makanan seperti garpu, sendok, sumpit, dan pisau makan, juga dapat digunakan sebagai tempat alat tulis seperti pensil dan bolpen, bahkan dapat digunakan sebagai penguat sinyal wifi di rumah dengan sedikit kreatifitas. Dengan kata lain proses daur ulang sampah jenis kaleng akan memberikan dampak positif apabila dikelola dengan cara atau teknik yang benar, apalagi limbah jenis logam ini merupakan limbah yang mudah dipisahkan dari timbunan sampah lainnya (Anggraini et al., 2018).

Saat ini proses daur ulang kaleng bekas banyak menggunakan teknologi terbaru baik untuk skala kecil maupun skala besar. Proses daur ulang memiliki tahapan yang harus dilakukan sebelum masuk ke proses inti yaitu pengepakan dan pengurangan volume. Teknik yang digunakan untuk mengecilkan volume kaleng khususnya kaleng bekas minuman adalah dengan metode pengepresan dengan menggunakan motor listrik kapasitas 1400 rpm yang direduksi putarannya dengan *gearbox* rasio 1:40 (Stiyono et al., 2022). Para perancang juga banyak menggunakan proses pengepresan dengan menggunakan sistem penggerak manual atau mekanik namun hal ini dapat mengakibatkan hasil pengepresan kaleng tidak efisien akibat tekanan yang diberikan satu dengan yang lain berbeda sehingga alternatif lain adalah menggunakan sistem pneumatik semi otomatis (Manik & Rajagukguk, 2021). Otomatisasi dalam pengepresan juga sangat dibutuhkan untuk mengefisiensikan proses, penggunaan sistim cerdas untuk memudahkan kerja mesin menjadi pilihan saat ini, beberapa produk mengimplemntasikan mikrokontroller sebagai pusat pengendali seperti yang digunakan oleh (Tresna & Bambang, 2020) dalam sebuah penelitian berjudul perancangan alat kompaksi sampah kaleng minuman sebagai *smart recycle system* dilengkapi kontrol berbasis mikrokontroller dengan kelengkapan berupa sensor.

Metode penggerak pada mesin pengepres kaleng umumnya menggunakan motor listrik. Motor listrik arus searah kadang menjadi pilihan utama karena bisa digerakan dengan aki 12V atau 24V. Motor arus searah adalah suatu mesin yang berfungsi mengubah tenaga listrik arus searah menjadi tenaga gerak. Tenaga gerak tersebut berupa putaran dari rotor (Bagia, 2018)

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat sebuah mesin pres kaleng bekas minuman yang berkapasitas 250 mL dengan sistim pengepresan seksentrik tipe *two plunger*. Mesin dirancang menggunakan elemen transmisi. Elemen transmisi berfungsi untuk mentransmisikan daya dari satu tempat ke tempat lainnya (Billy & Sumarjo, 2021). Untuk

mesin yang dirancang menggunakan elemen transmisi rantai dan sproket. Rantai merupakan suatu elemen transmisi daya yang dibuat rangkaian mata rantai (*link*), dan pin. Ketika meneruskan daya di antara poros-poros yang berputar, rantai menarik suatu roda bergerigi yang disebut *sprocket* (Sonawan, 2010).

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *experimental* rancang bangun yang diawali dengan perancangan dan identifikasi masalah (Budianto et al., 2022), penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu: tahap pengumpulan data, penentuan bentuk rancangan, membuat rancangan, persiapan material, proses manufaktur, perakitan, kontrol kualitas, dan pengujian mesin. Persiapan alat dan pembuatan komponen pada proses manufaktur menjadi bagian yang paling penting sebab memiliki tingkat ketelitian yang tinggi (Aziz et al., 2021)

Penentuan Bentuk Rancangan

Dalam menentukan bentuk rancangan sebelumnya dilakukan penyusunan daftar tuntutan, daftar tuntutan ini menjadi faktor utama dalam pembuatan rancangan. Daftar tuntutan yang diharapkan seperti tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. daftar tuntutan

No	Tuntutan	Kriteria Tuntutan
1	Desain Konstruksi	<ul style="list-style-type: none"> • bentuk konstruksi tidak rumit • proses manufaktur dapat dikerjakan dengan mesin konvensional
2	Proses Manufaktur	<ul style="list-style-type: none"> • material yang digunakan mudah diperoleh • melalui proses pengerjaan yang telah dipahami caranya • dapat mengoptimalkan penggunaan material • Mesin-mesin yang digunakan tersedia
3	Perakitan	<ul style="list-style-type: none"> • komponen mudah dirakit • dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama • waktu perakitan tidak membutuhkan waktu yang lama
4	Pengoperasian	<ul style="list-style-type: none"> • mudah dioperasikan • tidak membutuhkan banyak operator • ramah lingkungan
5	Perawatan/Maintenance	<ul style="list-style-type: none"> • rancangan mesin mudah dirawat • jenis perawatan yang umum • tidak memerlukan peralatan khusus dalam proses perawatannya
6	Biaya	<ul style="list-style-type: none"> • tidak memerlukan teknisi perawatan khusus • biaya pembuatan mesin relatif murah • biaya perawatan relatif murah

Pemilihan Alternatif

Pemilihan alternatif dilakukan dari sejumlah alternatif yang ada melalui penilaian berdasarkan tuntutan yang diberikan. Pemilihan alternatif lebih difokuskan bagian-bagian utama yaitu: material rangka mesin, bagian penggerak, sistem transmisi pemindah daya, desain sistem pengepres, dan wadah penampungan kaleng.

Dari hasil penilaian yang dilakukan didapatkan model alternatif terpilih yang menjadi bahan dalam proses perancangan, alternatif terpilih seperti dijelaskan dalam tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Daftar alternatif terpilih

No	Sub. Komponen	Alternatif terpilih (gambar)
1.	Material rangka mesin jenis angle , memiliki keuntungan: konstruksi menjadi lebih ringan dan konstruksi relatif lebih murah	
2.	Penggerak dengan motor listrik dc , memiliki keuntungan: putaran tidak berkurang meskipun beban bertambah, bila terjadi overload motor akan langsung berhenti secara otomatis sehingga lebih aman, tidak memerlukan tambahan elemen transmisi seperti gearbox. sehingga mengubah putaran cukup dengan river.	
3.	Sistem Trasmisi dengan Chain dan Sproket , memiliki keuntungan: dapat menghilangkan kondisi selip pada sistem transmisi yang berjarak sumbu panjang.	
4.	Sistem pengepress dengan 2-plunger , memiliki keuntungan: dapat menghilangkan waktu tunggu yang terjadi jika menggunakan 1-plunger dan kapasitas produksi lebih banyak.	
5.	Wadah penampungkaleng bentuk box memanjang , memiliki keuntungan: memudahkan operator untuk mengambil penampungan tersebut dan lebih aman dari kecelakaan terjepit.	

Persiapan dan Pemotongan Material

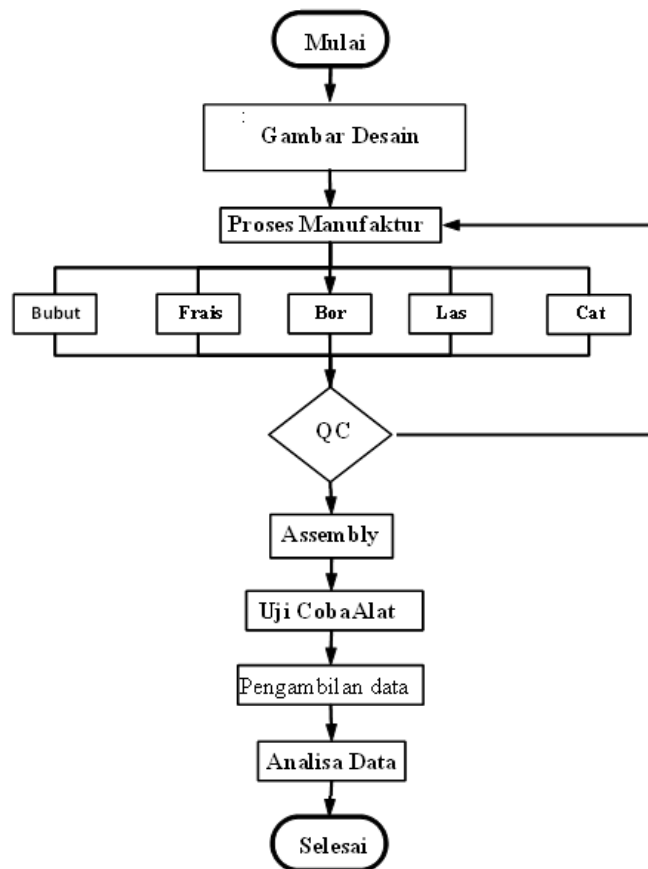
Untuk memudahkan dalam proses perancangan dan pembuatan mesin terlebih dahulu harus diidentifikasi bahan dan material yang dibutuhkan. Material material yang dibutuhkan harus tersedia secara lokal dan mudah didapatkan. Mesin yang dirancang ini membutuhkan material seperti diperlihatkan pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Daftar kebutuhan material

No	Material	Dimensi	Jenis Material	Satuan
1	Angle	L50 x 50 x 5 mm	Mild Steel	Length
		L50 x 50 x 4 mm		Length
2	Roundbar	$\text{Ø}1\frac{1}{4}$ " x 100 mm		Length
		$\text{Ø}2$ " x 200 mm		Length
		$\text{Ø}5$ " x 50 mm	Alloy	Length
3	Pelat	□475 x 318 x 6 mm	Mild Steel	Sheet
		□45 x 140 x 3 mm		Sheet
		□50 x 50 x 9 mm		Sheet
		Tebal 3 mm	Aluminium	Sheet
4	Platebar	□200 x 38 x 14 mm	Mild Steel	Length
5	Pipa	$\text{Ø}75$ x 320 mm	Carbon	Length
		$\text{Ø}65$ x 125 mm		Length

Diagram Proses Manufaktur

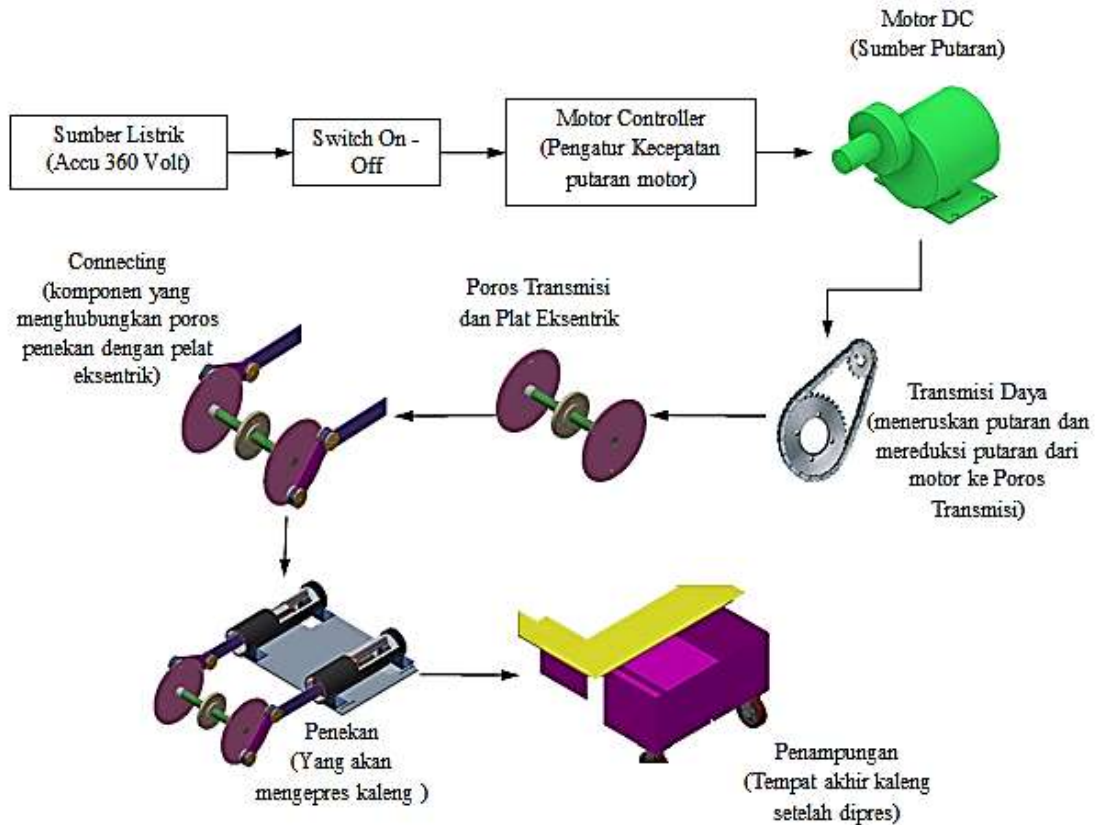
Proses manufaktur adalah proses pembuatan mesin pada bengkel dengan mengacu pada desain dan material yang sudah didetailkan. Dengan mengetahui proses-proses manufaktur yang diperlukan maka estimasi kebutuhan biaya akan dapat ditentukan., gambar 1 dibawah ini adalah diagram proses manufaktur dan perakitan mesin.



Gambar 1. Diagram Proses Manufaktur

Diagram Proses Kerja Mesin

Mesin yang dirancang akan bekerja dengan menggunakan energi dari battrey dengan kapasitas 12/24V. Adapun diagram kerja dari mesin yang dibangun seperti gambar 2 berikut ini :



Gambar 2. Diagram kerja mesin

Penjelasan digram:

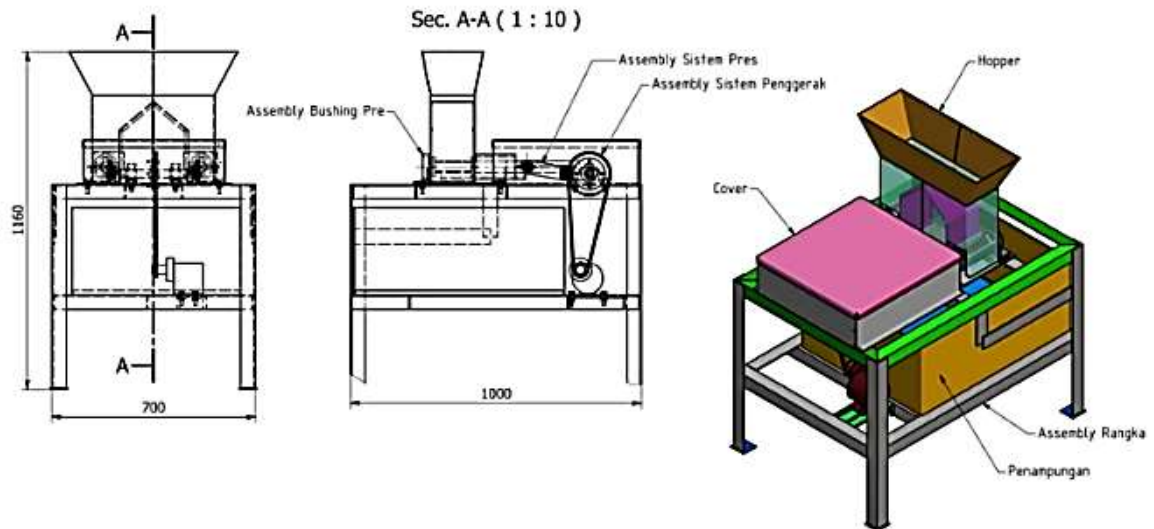
Tombol switch *on* menghidupkan penggerak (Motor DC) dan meneruskan putaran ke sproket sampai ke poros transmisi melalui rantai, putaran poros transmisi memutar plat eksentrik, plat eksentrik akan mengkonversi gerak putar menjadi gerak lurus. Gerak lurus yang dihasilkan berupa gerak lurus horizontal pada poros penekan dan melakukan proses pengepresan kaleng yang berada didepan poros penekan, kemudian secara otomatis kaleng yang sudah dipres akan jatuh ke dalam penampungan kaleng.

Untuk melihat kinerja mesin yang dibuat, pada proses ujicoba dilakukan pengumpulan data terhadap hasil pengepresan kaleng. Data yang diambil adalah ukuran awal (ukuran sebelum dipress) dan ukuran akhir (ukuran setelah dipress). Ukuran hasil pengepresan akan dibandingkan dengan ukuran awal. Target minimal penyusutan sebagaimana yang dilakukan oleh (Nurchahyanie et al., 2022) adalah diatas 82% (penyusutan dari 11,5 cm menjadi 2 cm).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rancangan

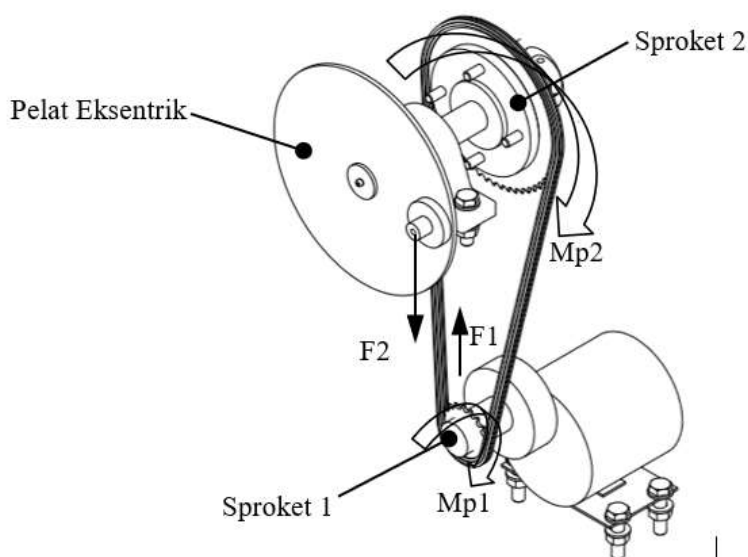
Mesin yang dirancang memiliki beberapa bagian yaitu : 1) rangka mesin, 2) sistem penggerak, 3) bushing pengepres, dan 4) hopper dan penampungan. Bentuk akhir dari rancangan dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini :



Gambar 3. Rancangan mesin Pengepres

Perhitungan Poros Penekan

Untuk memastikan kaleng bekas minuman dapat ditekan dengan maksimal maka perlu dihitung gaya penekanan pada batang tekan. Menurut (Sanyoto et al., 2019) untuk menekan sebuah kaleng bekas membutuhkan gaya tekan (press) sebesar 56,17 Kgf atau setara dengan 580.45 N. Dengan demikian gaya dorong (F_d) pengepresan pada mesin ini harus sama atau lebih besar dari 580.45 N. Mesin pengepres yang dirancang memiliki sistim transmisi seperti gambar 4 dibawah ini :



Gambar 4. Sistim transmisi

Dari gambar diatas didapatkan spesifikasi dan data sebagai berikut :

Diameter sprocket 1(d1) = 46,5 mm, Diameter Sprocket 2 (d2) = 146,5 mm, Diameter poros eksentrik (de) = 200 mm, Daya (P) motor = 450 watt, Putaran motor (n) = 450 n/menit.

Untuk mendapatkan torsi dari motor (Mp1) digunakan persamaan :

$$Mp1 = 9550 \cdot \frac{P \times CB}{n} = 9550 \text{ Nmm}$$

Gaya yang dihasilkan Sprocket 1 (F1) didapat dari persamaan momen

$$Mp1 = F1 \cdot r1, \text{ dimana } r1 = d1/2 = 23,25 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} F1 &= \frac{Mp1}{r} \\ &= \frac{9550}{23,25} \\ &= 410,7527 \text{ N} \end{aligned}$$

Momen puntir pada sproket 2 (Mp2) didapat dengan persamaan momen

$$Mp2 = F1 \cdot r2, \text{ dimana } r2 = d2/2 = 73,25 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} &= 410,7527 \cdot 73,25 \\ &= 30087,63 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

Gaya yang dihasilkan pada plat ekesentrik dapat dihitung dengan persamaan momen

$$Mp2 = F2 \cdot Re, \text{ Re adalah jarak eksentrik ke pusat putaran, } Re = 50 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} F2 &= \frac{Mp2}{Re} \\ &= \frac{30087,63}{50} \\ &= \mathbf{601.75 \text{ N}} \end{aligned}$$

Gaya F2 ini adalah sama dengan gaya dorong (Fd) pada poros penekan untuk mengepres kaleng, sehingga dapat dipastikan kaleng akan dapat dipress.

Hasil Proses manufaktur

Setelah dilakukan proses manufaktur dan perakitan didapatkan bentuk dari mesin yang telah dirancang bangun seperti pada gambar 5 dibawah ini .



Gambar 5. Hasil rancang bangun
Spesifikasi mesin yang dibuat adalah panjang 100 cm, lebar 70 cm, dan tinggi 116 Cm

Hasil Pengujian Mesin

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja mesin pres yang dibuat, dalam proses pengujian mesin, kaleng bekas minuman dimasukkan ke hopper dan selanjutnya mesin dihidupkan. Secara terus menerus akan melakukan pengepresan sampai kaleng yang berada dalam hopper habis, Gambar 6 dibawah ini adalah kondisi kaleng yang berada dalam hopper dan kaleng hasil pengepresan oleh mesin.



Gambar 6. Posisi kaleng dalam *hopper* dan hasil pengepresan

Dari hasil pengujian yang dilakukan, didapatkan mesin ini mampu mengepres kaleng bekas minuman sebanyak 70 kaleng dalam waktu 1 menit dengan rata-rata pengurangan panjang dari 15 cm menjadi 2 cm.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dihasilkan sebuah mesin press kaleng bekas minuman dengan dimensi panjang 100 cm, lebar 70 cm, dan tinggi 116 Cm. Mesin mampu mengepres kaleng bekas minuman sebanyak 70 kaleng dalam waktu 1 menit dengan rata-rata pengurangan panjang dari 15 cm menjadi 2 cm Prinsip kerja mesin ini menggunakan metode eksentrik, dimana eksentrik ini dapat mengkonversi gerak putar dari motor menjadi gerak lurus horizontal sehingga dapat mengepres kaleng.

DAFTAR PUSTAKA

- Abeng, A., & Purnama, L. (2019). EKSIBISI DAUR ULANG SAMPAH ANORGANIK. *Jurnal Sains, Teknologi, Urban, Perancangan, Arsitektur (Stupa)*, 1(1), 376. <https://doi.org/10.24912/stupa.v1i1.3967>
- Angraini, R., Alva, S., Yuliarty, P., & Kurniawan, T. (2018). Analisis Potensi Limbah Logam/Kaleng, Studi Kasus di Kelurahan Meruya Selatan, Jakarta Barat. *Jurnal Teknik Mesin*, 7(2), 83. <https://doi.org/10.22441/jtm.v7i2.3022>
- Aziz, A., Saefuloh, I., Susilo, S., Hasanah, I. U., & Dzaky, D. M. (2021). RANCANG BANGUN PEMEGANG CAKRAM PADA TRIBOMETER PIN ON DISK BERBASIS MODIFIKASI PADA MESIN BUBUT KONVENSIONAL. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 8(2), 130–139. <https://doi.org/10.36706/jptm.v8i2.15489>

- Bagia, I. N. P. I. M. (2018). *Motor-Motor Listrik*. CV.Rasi Terbit.
- Billy, A. A., & Sumarjo, J. (2021). PERANCANGAN TRANSMISI RODA GIGI MOBIL DAIHATSU GRANMAX 1.3 2013. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 8(2), 161–172. <https://doi.org/10.36706/jptm.v8i2.15572>
- Budianto, A. M., Marno, & Hanifi, R. (2022). Perancangan Mesin Screw Conveyor Untuk Meningkatkan Efektivitas Kerja Petani Garam. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 9(1), 71–77.
- Manik, E., & Rajagukguk, R. (2021). Rancang Bangun Mesin Prees Kaleng Menggunakan Sistem Pneumatik Semi Otomatis Berkapasitas 1800 Kaleng/Jam. *Jurnal Teknologi Mekanik UDA*, 2(2), 12–16.
- Nurchahyanie, N. D., Utomo, Y., Walujo, D. A., Rusdiyantoro, & Surya, G. (2022). Perancangan Mesin Pres Kaleng Minuman Untuk Mengurangi Volume Limbah Kemasan Minuman Kaleng. *Etos : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 18–25.
- Nurhayat, W. (2018). *36% Kebutuhan Bahan Baku Kaleng RI Masih Impor*. Kumparan Bisnis.
- Sanyoto, B. L., Anzip, A., Suhariyanto, Hadi, S., & Surono, A. (2019). Penerapan Alur Pada Penahan Mesin Pres Kaleng Minuman 330 mL Untuk Meminimalisasi Besarnya Gaya Dan Daya Pengepresan . *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri 2019*, 296–303.
- Sonawan, H. (2010). *Perancangan Elemen Mesin*. Alfabeta.
- Stiyono, A., Sujana, I., & Prawatya, Y. E. (2022). Rancang Bangun Alat Pengepres Kaleng Bekas Dengan Menggunakan Metode Kansei Engineering Dan Metode Kano. *INTEGRATE: Industrial Engineering and Management System*, 6(1), 18–24.
- Tresna, R., & Bambang, U. (2020). Perancangan Alat Kompaksi Sampah Kaleng Minuman sebagai Smart Recycle System dilengkapi Kontrol Berbasis Mikrokontroler . *Prosiding The 11 Th Industrial Research Workshop and National Seminar*, 125–130.