Analisis Proses Manufaktur pada Mesin Pencacah Ban Multifungsi Berpenggerak Motor Listrik

Andy Akbar Roihan[1], Hery Irawan.[2*]
Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknologi Industri
Email: Andyakbar259@gmail.com[1], hery@itats.a.c.id[2*]

ABSTRACT
The amount of waste from used tires in Indonesia continues to grow each year. Since used tires are challenging to decompose, various efforts are being made to repurpose and reduce this waste. One such solution involves using a tire shredder machine, which breaks down tires into smaller pieces, making them easier to recycle or use as raw materials in various industries. This machine helps mitigate the environmental impact of used tires by preventing them from accumulation. The components for developing this machine are readily available, and it features a user-friendly system that is easy to operate. The manufacturing process of the tire shredder machine involves several steps: material and tool preparation, measurement, cutting, welding, turning, drilling, and time management. Once assembled, the production cost (HPP) and production time are calculated. A test run is then performed to ensure the machine achieves the desired shred size. The machine frame is constructed from hollow steel (50 x 50 x 2 mm). Based on the calculations, the production cost (HPP) amounts to IDR 19,882,976.31, with a total production time of 225.86 seconds.

Keywords: tire waste, tire shredder machine, manufacturing process, production cost, production time

ABSTRAK
Sampah dari ban bekas di Indonesia terus lebih banyak setiap tahunnya, dikarenakan ban bekas sulit terurai, berbagai upaya dilakukan untuk mengubah dan mengurangi sampahnya menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat. Untuk itu, sampah ban bekas dihancurkan menggunakan mesin yang disebut mesin penghancur ban bekas, yang dapat memperkecil dimensinya dan memungkinkan untuk didaur ulang atau digunakan sebagai bahan baku dalam industri.Oleh karena itu saya membuat mesin ini bertujuan agar dapat mengurangi permasalahan sampah dari ban beksar tersebut agar memiliki fungsi daur ulang agar tidak menumpuk dilingkungan Masyarakat. Komponen dalam pembuatan alat ini juga sangat mudah di jumpai dan mudah dioperasikan oleh siapapun dengan sistem penggunaan yang dapat dibilang tidak terlalu rumit. Proses manufaktur dalam pembuatan mesin pencacah ban di perlukan urutan Penyiapan bahan dan alat, Proses pengukuran, Proses pemotongan, Proses pengelasan, Proses pembubutan, Proses drilling, Proses perhitungan waktu pengerjaan. setelah alat jadi dilakukan perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) dan perhitungan waktu produksi.kemudian dilakukan uji coba alat sampai menghasilkan cacahan yang diinginkan. Kontruksi rangka menggunakan besi hollow 50 x 50 x 2 mm, berdasarkan hasil perhitungan didapatkan harga pokok produksi (HPP) senilai Rp. 19.882.976,31 dan waktu proses produksi total 225,86 detik

Kata kunci : Sampah ban, Alat Pencacah Ban, Proses Manufaktur, Harga Pokok Produksi, Waktu Produksi.

PENDAHULUAN

Ban merupakan komponen penting dari sebuah mobil karena tidak hanya melindungi velg ban tetapi juga meredam getaran yang disebabkan oleh jalan yang tidak rata dan bergelombang. Fungsi ban itu sendiri adalah untuk menopang berat kendaraan dan meredam getaran eksternal yang disebabkan oleh tikungan jalan yang dilalui.

Peningkatan jumlah kendaraan sama dengan peningkatan jumlah ban kendaraan. Dampak terhadap limbah ban bekas yang dihasilkan pada setiap sarana transportasi memiliki dampak buruk seperti sarang nyamuk dan berbagai macam penyakit. Ban ini memiliki nilai ekonomis dengan kerajinan memiliki nilai jual, seperti meja dari ban bekas, ayaman kursi dari ban bekas, dan kerajinan keranjang dari ban bekas, . Bersumber penelitian itu, diperolehnya desain pada rancangan serta mampu memproduksi cacahan segi aman digunakan setiap pengguna [7]. Usaha dalam pengolahan bekas yang dilakukan oleh pengerajin sebagian besar menggunakan sistem manual, termasuk cara memasang pisau pemotong yang terpasang pada balok. Pencacahan dalam sistem manual masih memiliki kekurangan, seperti perlunya banyak waktu untuk menyelesaikan proses dan perlunya banyak tenaga.[8]

Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat mesin pencacah ban yang dapat mempermudah proses pencacahan bahan baku kerajinan. Alat ini bekerja dengan memanfaatkan energi

ISSN 2775-5630

mekanik dari motor listrik sebagai penggerak mesin pencacah. Dengan demikian, diharapkan para penenun ban bekas yang terampil dapat menghemat tenaga dan waktu, sehingga proses produksi dapat berjalan lebih cepat.[5]

DASAR TEORI

Penelitian terdahulu

Pada jurnal Almanaf.2015 Ban adalah bagian penting dari sebuah kendaraan merupakan peranti yang menutupi velg roda dan digunakan untuk melindungi roda dari aus dan kerusakan, mengurangi getaran yang disebabkan ketidakteraturan permukaan jalan, serta memberikan kesetabilan antara kendaraan dan tanah untuk meningkatan percepatan dan mempermudah pergerakan. Ban berfungsi untuk memikul beban dari kendaraan dan meredam kejutankejutan yang disebabkan oleh keadaan permukaan jalan .

Prinsip kerja mesin pencacah ban ini adalah dengan cara memasukkan ban bekas yang sudah terkumpul dan dipilih ke dalam mesin, kemudian mesin dihidupkan dengan menggunakan motor listrik, setelah mesin dihidupkan maka motor akan menggerakan *sproket* yang terhubung dengan rantai sehingga dapat memutar poros yang terhubung dengan pisau. Pisau ini nantinya akan menjadi komponen untuk memotong ban.[3]

Proses Pembubutan Mesin merupakan pembububutan Secara perlahan dan konsisten, baik secara mekanis maupun manual, benda kerja dan pahat bergerak secara horizontal (sepanjang meja atau alas mesin), melintang, atau membentuk sudut dalam operasi bubut. Benda kerja berputar selama proses pembubutan, dan pahat menyentuh benda kerja untuk menghasilkan suatu pernyataan. Pernyataan dapat dibuat ke kiri atau kanan, menghasilkan benda kerja berbentuk silinder. Ketika pernyataan dibuat secara melintang, bentuk permukaan yang dikenal sebagai *facing* —atau menciptakan face — akan dihasilkan.[4]

Pengelaasan SMAW merupakan Peleburan logam induk atau logam pengisi terjadi selama proses pengelasan, yaitu menyambung dua atau lebih logam dengan menggunakan logam pengisi. Pengelasan merupakan proses metalurgi yang dilakukan dalam kondisi cair (*liquid*) pada sambungan logam (*guide metal*), Berikut merupakan jenis-jenis dalam pengelasan.Pada pengelasan busur logam pelindung atau SMAW merupakan jenis pengelasan yang umum, Dengan menggunakan kawat elektroda yang dibungkus *fluks*, teknik pengelasan ini menciptakan busur listrik antara logam induk dan ujung elektroda yang meleleh lalu membeku. Ketika ujung elektroda meleleh ke dalam butiran selama proses pemindahan elektroda, butiran menjadi halus ketika arus listrik tinggi diterapkan, atau besar ketika arus rendah diterapkan.[2]

Proses Penggerindaan merupakan mesin yang digunakan untuk memotong atau mengasah benda kerja untuk penggunaan tertentu disebut mesin gerinda. Prinsip kerja pada mesin ini berdasarkan batu gerinda yang diputar oleh motor AC lalu bergesekan dengan benda kerja untuk memotong, mengikis, dan mengasahnya.

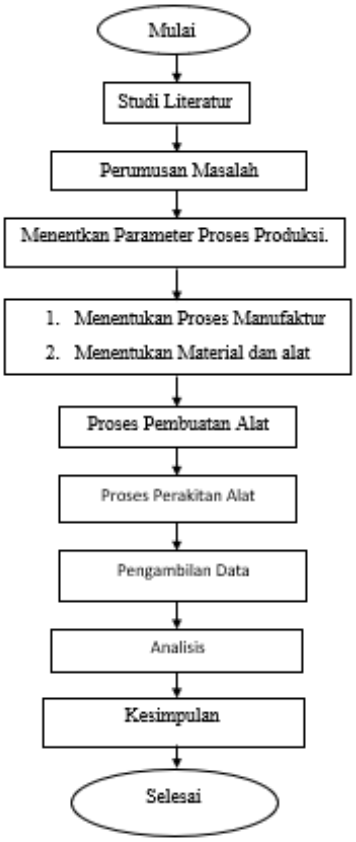
Proses Pengeboran adalah proses pengeboran yang melibatkan penekanan di pahat yang berputar pada suatu benda untuk membuat lubang di dalamnya. Selama proses pengeboran, benda kerja dipotong (dilubangi) dan mata bor serta benda kerja mengalami gesekan. Demikian pula, selama proses pengeboran, benda kerja dibor oleh "alat" atau mata bor. Mata bor atau "alat" mengalami kontak gesekan selama operasi yang mengakibatkan masalah yang ditimbulkan adanya perubahan kekerasan dan struktur mikro.[1]

Proses pembengkokan atau bending merupakan salah satu pemrosesan dengan memberi tekanan pada bagian yang ditentukan sehingga bagaian tersebut mengalami deformasi plastis secara permanen, yang dimaksud permanen yaitu apabila beban yang diberikan pada benda yang mengalami proses bending dihilangkan,benda tersebut tidak Kembali ke bentuk semula.[6]

ISSN 2775-5630

METODE PENELITIAN

Diagram Alir



Gambar 1 Diagram alir penelitian

Langkah-langkah penelitian

Dalam pembuatan alat pencacah ban ini terdapat beberapa langkah-langkah pembuatan alat yang meliputi:

1. Penyiapan alat dan bahan
2. Proses pengukuran
3. Proses pemotongan
4. Proses pengelasan
5. Proses pembubutan
6. Proses drilling
7. Proses perhitungan waktu pengerjaan
8. Proses perhitungan harga pokok produksi
9. Proses uji coba alat

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Proses Rangkaian Pembuatan Mesin Pencacah Ban Berpenggerak Motor Listrik

Memilih desain alat, memilih material, dan membeli material merupakan langkah awal dalam pembuatan mesin penghancur ban. Prosedur pemesinan dan pembuatan lainnya meliputi hal berikut:

1. Proses pembuatan rangka

- Pemotongan besi Hollow dari Panjang 6 meter menjadi beberapa bagian dengan Panjang 840 mm, Lebar 600 mm, Tinggi 700 mm dengan proses pemotongan menggunakan gerinda tangan
- Setelah besi hollow terpotong dengan ukuran yang diinginkan lalu dilanjutkan dengan proses pengelasan dengan menggabungkan hollow satu dengan yang lainnya agar menjadi sebuah kerangka dasar untuk alat yang dibuat

- Setelah bentuk rangka sudah terlihat lanjut ke proses pencempulan dan pengecatan rangka agar tidak mudah berkarat maupun keropos

2. Proses pembuatan cover pencacah

- Dalam pembuatan tabung pencacah ini bahan yang perlu disiapkan adalah Panjang 140 mm , lebar 190 mm dan tinggi 160 mm dengan ketebalan mm
- Begitu bahan tersedia, ujung-ujung ban dalam dilas untuk berfungsi sebagai sekrup penahan dan tempat keluarnya sisa-sisa cacahan ban.

3. Proses pembuatan poros pencacah

- Dalam pembuatan poros pencacah cacahan bahan yang perlu disiapkan adalah poros besi dengan Panjang 600 mm dengan diameter 60 mm dan mata gerinda dengan diameter 150 mm dan memiliki mata potong 40 T.
- Setelah bahan tersedia proses pertama adalah proses pembubutan ujung poros dari diameter 60 mm menjadi 35 mm sepanjang 100 mm di sisi kiri dan 195 mm di sisi kanan dari diameter 60 mm menjadi 35 mm sepanjang 100mm ,32 mm sepanjang 55 mm,dan 27 mm sepanjang 40 mm agar masuk bantalan atau pillow block dan posisi tengah 59 mm sepanjang 300 mm.
- Setelah poros sudah selesai dikerjakan lanjut ke proses pembubutan tengah mata gerinda dengan diameter dalam 60 mm sebanyak 30 pcs pada gambar (4.3.c).
- Setelah mata gerinda sudah terbubut lanjut ke proses pelubangan di plat mata gerinda tersebut dengan ukuran 10 mm agar poros dapat masuk kedalam lubang plat.
- Setelah pisau penggiling dan porosnya selesai dibuat, poros besi yang telah dibuat disambung dengan pisau sehingga terbentuklah alat pencacah.

4. Proses Pembuatan *Roll* bawah

- Dalam pembuatan poros *Roll* bawah bahan yang perlu disiapkan adalah poros besi dengan Panjang 480 mm dengan diameter 60 mm
- Setelah bahan tersedia proses pertama adalah proses pembubutan ujung poros besi dari diameter 60 mm menjadi 30 mm sepanjang 120 mm di sisi kiri dan 70 mm di sisi kanan, dari diameter 30 mm menjadi 25 mm sepanjang 80 mm di sisi kiri ,sedangkan di8 sisi kanan dari 30 mm sepanjang 30 mm dari ujung agar dapat memasuki *pillow Blok* ,dan 22 mm disisi kiri sepanjang 20 mm untuk pemasangan *sprocket*

5. Proses Pembuatas *Roll* atas

- Dalam pembuatan poros *Roll* atas bahan yang perlu disiapkan adalah poros besi dengan Panjang 390 mm dengan diameter 60 mm
- Setelah bahan tersedia proses pertama adalah proses pembubutan ujung poros besi dari diameter 60 mm menjadi 30 mm sepanjang 50 mm di sisi kiri dan di sisi kanan, kemudian dari diameter 30 mm menjadi 25 mm sepanjang 40 mm di sisi kiri dan kanan dari ujung agar dapat memasuki *pillow Blok*.

6. Proses Pembuatan poros penghubung *Gear Box*

- Dalam pembuatan penghubung *Gear Box* bahan yang perlu disiapkan adalah poros besi dengan Panjang 268 mm dengan diameter 28 mm
- Setelah bahan tersedia proses pertama adalah proses pembubutan ujung poros besi dari diameter 28 mm menjadi 25 mm sepanjang 22 mm di sisi kiri .

7. Proses Perakitan

- Setelah semua komponen yang diperlukan selesai dibuat, rangka, tabung penghancur, dan bilah penghancur dirakit bersama, dan elemen selanjutnya ditambahkan guna membuat mesin penghancurkan ban.

Waktu dan Biaya

Tabel biaya produksi pembuatan

➢ Tabel biaya material keseluruhan

Tabel 1. Total biaya material

No	Komponen	Sepesifikasi	Harga satuan	jumlah	Harga
1	Besi Stell mill	50x50 mm 2mm	416.000	2	832.000

ISSN 2775-5630

2	Dinamo	5,5 PK	4.600.000	1	4.600.000
3	Gear Box	Besi	1.60.000	1	1.600.000
4	Pillow Block	Besi	40.000	12	480.000
5	Plate Flange	Plat	342.000	1	342.000
6	As Diameter 60	Besi	219.000	1	219.000
7	Stud Bad + Mur 3/8	Steel mill	29.000	1	29.000
8	Material roll	Steel mill	66.000	1	66.000
9	Plate Diameter 200x35	Plat Besi	189.000	1	189.000
10	Material Plate Dia	-	198.000	1	198.000
11	Aut stud + mur 8	-	29.000	1	29.000
12	Bevel Gear	Steel mill	150.000	1	150.000
13	Per Tekan	Steel Mill	120.000	1	120.000
14	Plate Bearing	Stell Mill	375.000	1	375.000
15	Baut m8	Steel mill	60.000	1	60.000
16	Unp	Steel Mill	140.000	1	140.000
17	Baut Stud	M14	60.000	1	60.000
18	As Diameter 400	besi	117.000	1	117.000
19	Base Plate motor &reducer	Plat	80.000	1	80.000
20	Jasa bending		52.000	1	52.000
21	Pillow Block	besi	52.000	1	52.000
22	Baut mur 10	-	60.000	1	60.000
23	Jasa Spay	-	280.000	1	280.000
24	Jasa Bending	-	24.000	1	24.000
25	As Reduccer diameter 32	-	77.000	1	77.000
26	Plat Cover	2mm	349.500	1	349.500
27	Jasa Bending	-	16.500	1	16.500
28	Rantai & Sambungan	-	455.000	1	455.000
29	Delta Starter & Baut Drill	-	75.000	1	75.000
30	Baut Mur 6	-	13.000	1	13.000
31	Kabel 2 M	-	112.000	1	112.000
32	Bearing	6200	24.000	1	24.000
33	Sprocket	-	138.000	1	138.000
34	Unp 50	-	40.000	1	40.000
35	Cat + Thiner	-	250.000	1	250.000
36	Jasa cat	-	400.000	1	400.000
37	Jasa	-	-	-	6.500.000
TOTAL				Rp.	18.604.000

- Biaya produksi pembuatan rangka

Tabel 2. Biaya pembuatan rangka

No	Proses	Cp	Jumblah	Total	Tm
		(Rp/unit)	Unit	(Rp/produk)	(menit/produk)
1	Cutting	Rp.16.810,66	22	Rp.369.834,52	28,82
2	Welding	Rp.1.224,03	27	Rp.33.048,81	60
	Total		49	Rp.402.883,33	88,82

➢ Biaya produksi pembuatan cover pisau dan output pencacah

Tabel 3. Biaya pembuatan output pencacah

No	Proses	Cp	Jumblah	Total	Tm
		(Rp/unit)	Unit	(Rp/produk)	(menit/produk)
1	Cutting	Rp. 6.231,66	8	Rp 49.853,29	16,32
2	Welding	Rp 115.511,92	6	Rp 693.071,52	92,4
	Total		14	Rp.742.924,81	108,72

➢ Biaya produksi pembuatan tiang flange

Tabel 4. Biaya pembuatan tiang flange

No	Proses	Cp	Jumblah	Total	Tm
		(Rp/unit)	Unit	(Rp/produk)	(menit/produk)
1	Cutting	Rp 16.646,02	8	Rp 133.168,17	88
2	Total			Rp 133.168,17	88

➢ Dari data di atas di dapatkan waktu pengerjaan (Tm) adalah

- Waktu total pembuatan rangka : 88,82
- Waktu total pembuatan cover dan output cacahan :108,72
- Waktu total pembuatan tiang flange : 28,32

Waktu total seluruh proses adalah (88,82 + 108,72 +28,32) = 225,86 menit

➢ Ongkos total biaya pemesinan

$\sum C_p$ = C_p *pembuatan rangka* + C_p *pembuatan* cover pisau dan output cacahan + C_p *pembuatan* tiang flange = Rp. 402.883,33 + Rp. 742.924,81 + Rp. 133.168,17 = Rp. **1.278.976,31.-**

➢ Harga pokok produksi

$Ctotal = Ongkos\ biaya\ pemesinan + Biaya\ material\ dan\ komponen\ beli\ jadi$

$Ctotal = Rp.$ 6.500.000+Rp. 1.278.976,31 + Rp. 12.104.000 =**Rp. 19.882.976,31, –**

KESIMPULAN

1. Dalam pembuatan mesin pencacah ban di perlukan urutan proses manufaktur Penyiapan bahan dan alat, Proses pengukuran, Proses pemotongan, Proses pengelasan, Proses pembubutan, Proses drilling, Proses perhitungan waktu pengerjaan, Proses perhitungan harga pokok produksi,
2. Proses uji coba alat, Proses pengujian waktu produksi mesin pencacah adalah : waktu proses produksi total 225,86 detik
3. Harga pokok produksi mesin pencacah ban adalah: Biaya total produksi = Rp. 19.882.976,31,-/unit

DAFTAR PUSTAKA

[1] Azwinur. 2015, Analisa penghitung waktu dan biaya produksi pada proses *drilling* . Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Lhokseumawe. Banda Aceh-Medan
[2] Darmayadi, I, 2014, *Jurnal cara menghitung biaya pengelasan per kg logam las*
[3] Rochim, T, 2002, *Optimisasi proses pemesinan*, laboratorium Teknik Produksi Mesin Institut Teknologi Bandung
[4] Rochim Taufiq, 1993, *"Proses Permesinan"*, Erlangga, Jakarta
[5] Sularso amp Sugi Kiyokatsu "Dasar perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin"Pradya Paramita Jakarta 1985 2 Bh Amstead Philip F Oswald
[6] Sularso,Ir, MSME dan Suga Kiyokatsu, 1978. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin,Jakarta :PT Pradnya Paramita.
[7] Sungkono, H. Irawan, and D. A. Patriawan, "Analisis Desain Rangka Dan Penggerak Alat Pembulat Adonan Kosmetik Sistem Putaran Eksentrik Menggunakan Solidwork," Pros.Semin. Nas. Sains dan Teknol. Terap., vol. 1, no. 1, pp. 575–580, Sep. 2019, Accessed:Jan.20,2021.[Online].Available:https://ejurnal.itats.ac.id/sntekpan/article/view/658.

[8] Hery Irawan,Hasan Syafik Maulana,Ahmad Anas Arifin, Desmas Arifianto Patriawan, Bambang Setyono, Vincentius Deny Pradana, "Perhitungan Biaya Manufaktur Alat Pembulat Adonan Kosmetik Dengan Sistem Putaran Eksentrik Skala Usaha Kecil Menengah,'" Semin. Nas. Senastitan I. 2021, pp. 243–248,2021.

[9] H. Irawan and B. Suhayat, "Analisis Desain Kerangka Mesin Pengering Padi Rotary Dryer Dengan Empat Bantalan Rol Menggunakan Software CAD," Mek. J. Tek. Mesin, vol. 6, no. 1, pp. 14–17, Aug. 2020, doi: 10.12345/JM.V6I1.4030.