

ANALISIS MATA PISAU PADA MESIN PENCACAH KERTAS TIPE PEMOTONG TEGAK LURUS KAPASITAS 5 KG/JAM

M. Sapta Ricky¹⁾, Margianto²⁾, Nur Robbi³⁾.
(1),(2),(3)Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Malang
Jalan MT. Haryono 193, Malang

rickysapta17@gmail.com
margianto@unisma.ac.id
nurrobbi@unisma.ac.id

ABSTRAK

Permasalahan sampah di Indonesia sudah menjadi perhatian khusus bagi pemerintah. Indonesia mampu menghasilkan sampah 64 Juta Ton setiap tahunnya. Sampah dibedakan menjadi dua kategori yakni sampah organik dan sampah an-organik. Sampah bisa dimanfaatkan kembali jika dilakukan pemilahan berdasarkan jenisnya. Sampah kertas menyumbang 14% dari jumlah sampah tiap tahun. Sekolah, Universitas salah satu tempat yang menyumbang angka produksi sampah kertas yang cukup besar. Untuk meminimalisir dampak lingkungan dari sampah kertas, maka kertas harus hancurkan untuk menghemat tempat serta menghasilkan produk yang ekonomis.

Perancangan mesin pencacah kertas ini menggunakan metode pengembangan alat untuk menyempurnakan dan mengembangkan mesin agar diperoleh hasil yang lebih unggul dari mesin yang lain.

Dalam perancangan mesin pencacah kertas ini di fokuskan pada pisau pemotong, poros dan bantalan. Jumlah pisau yang digunakan berjumlah 16 dan pisau pemotongnya menggunakan pisau tipe TCT dengan memodifikasinya. Untuk poros menggunakan bahan S55C –D dengan diameter 10. Hasil perancangan mencapai 5kg/jam dengan cacahan tegak lurus.

Kata Kunci : pencacah kertas, kertas, perancangan, mata pisau

PENDAHULUAN

Permasalahan sampah di Indonesia menjadi perhatian khusus bagi pemerintah. Sampah dapat dibedakan ke dalam dua kategori yaitu sampah organik dan sampah an-organik. Sampah adalah barang sisa dari aktivitas manusia yang sudah tidak dimanfaatkan kembali. Tetapi setelah dilakukan pemilahan sampah berdasarkan jenisnya, sampah memiliki manfaat tersendiri sebagai bahan baku pembuat produk pada industri kreatif dengan cara mendaur ulang sampah jenis tertentu. (Sanchez et al., 2014)

Sampah kertas menyumbang 14% dari jumlah sampah yang ada di Indonesia. Perguruan tinggi salah satu tempat penyumbang sampah kertas (Fadhilah et al., 2011)

Untuk mengurangi penggunaan sampah kertas dan dalam upaya melestarikan lingkungan hidup, maka diperlukan alat pencacah kertas yang efektif dan efisien. Dengan adanya mesin pencacah kertas ini, diharapkan sampah khususnya di Perguruan Tinggi bisa di daur ulang dan bisa

dimanfaatkan untuk industry kreatif. (Anggraini, 2019).

Dalam menciptakan suatu produk dengan harga murah dan kualitas yang baik, perlu perencanaan yang matang. Dengan ini mesin pencacah kertas dapat berkompetisi di pasaran dengan produk-produk lain. Mesin pencacah kertas ini di desain menarik serta minimalis dengan tujuan ditempatkan di ruangan kantor. (Basori, 2014)

Permasalahan sampah sudah sangat menjamur dan banyak peneliti yang berlomba – lomba menciptakan alat yang berguna dan bermanfaat, maka di buatlah mesin pencacah kertas.

Dengan berbagai alasan yang sudah dipaparkan diatas perlu banyak pertimbangan agar mesin yang dibuat bisa sesuai yang kita inginkan. Pisau sangat berperan dalam mesin pencacah kertas. Pisau yang di gunakan berbentuk lingkaran dengan hasil cacahan tegak lurus. Perancangan mesin pencacah kertas ini menggunakan 16 mata pisau tipe TCT dengan memodifikasi. 16 mata pisau di bagi dalam 2 poros, jadi satu poros menggunakan 8 buah mata pisau. Untuk poros menggunakan bahan S55C –D dengan diameter poros 10mm.

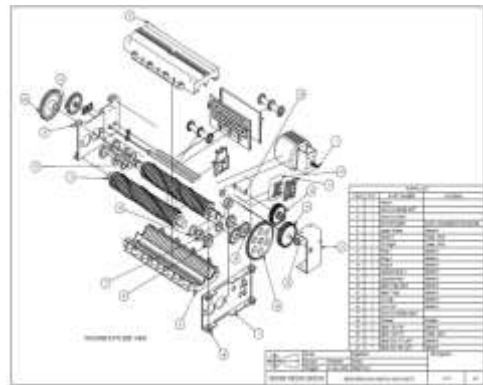
METODOLOGI PERANCANGAN

Metode yang dilakukan dalam perancangan ini adalah metode pengembangan alat dengan hasil pengamatan berbagai aspek. Untuk mengembangkan dan menyempurnakan alat sehingga diperoleh hasil yang maksimal.

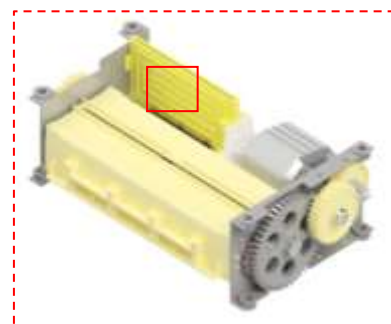
Dalam proses perancangan mesin, yang pertama harus mengetahui penelitian terdahulu kemudian membuat desain, setelah

desain selesai perlu di siapkan bahan untuk perakitan mesin pencacah kertas. Sesudah bahan terpenuhi maka langkah selanjutnya melakukan analisa, pengambilan data, perhitungan lanjut dengan perakitan. Setelah memahami semuanya maka dibuatlah mesin pencacah kertas yang sesuai dengan penggunaannya. Desain mesin sangat berpengaruh dalam pembuatan. Penggunaan bahan juga perlu dipertimbangkan.

PEMBAHASAN



Gambar 1. Sketsa Mesin pencacah kertas



Gambar 2. Penempatan pisau

Penempatan pisau dilakukan dengan posisi Horisontal. Pisau cacah menggunakan tipe TCT dengan momodifikasi serta jumlahnya adalah 16 pisau.



Gambar 3 Pisau Potong

1. Pisau

- Pisau lingkaran = TCT (Modifikasi)
- Mata pisau berjumlah = 16 buah (2 poros)
- Diameter pisau = 22 mm
- Kekuatan tarik = 55 kg / mm²
- Tegangan ultimit = 80 kg/mm²

Diketahui Putaran poros yang berkaitan dengan putaran pisau sebesar 40 rpm, maka gerakan translasi atau gerakan *linear* adalah sebagai berikut :

- Angular speed*

$$\omega = \frac{2 \pi \text{ rpm}}{60}$$

$$\omega = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 40}{60}$$

$$\omega = 4,187 \text{ rad/s}$$

- Linear Speed*

$$l = r \cdot \omega$$

$$l = 11 \cdot 4,187$$

$$l = 46 \text{ mm/s}$$

Maka waktu yang dibutuhkan untuk memotong satu kertas ukuran A4 dengan dimensi p x l = 297 x 210 mm adalah :

$$t = \frac{s}{l}$$

$$t = \frac{297}{46}$$

$$t = 6,46 \text{ s}$$

Waktu yang dibutuhkan untuk memotong panjang kertas A4 adalah 6,46 s. Sehingga jika diketahui *blade* dengan pisau *circle* mampu mencacah kertas maksimal 5 lembar pada tiap input maka didapatkan :

$$Q = \frac{5 \text{ lbr}}{6,46 \text{ s}} = \frac{46,44 \text{ lbr}}{1 \text{ min}} = \frac{2786,37 \text{ lbr}}{1 \text{ jam}}$$

$$Q_{\text{mesin}} = 2786,37 \times 4,3659$$

$$= 12165 \frac{\text{gr}}{\text{jam}}$$

$$= 12,2 \frac{\text{kg}}{\text{jam}}$$

2. Poros

Dalam pembuatan mesin pencacah kertas ini di pilih poros dengan tipe S55C – D.

Standart dan macam	Lambang	Perlakuan panas	Kekuatan tarik (kg/mm ²)	Keterangan
Baja karbon konstruksi mesin (JIS G 4501)	S30C	Penormalan	48	
	S35C	-	52	
	S40C	-	55	
	S45C	-	58	
	S50C	-	62	
	S55C	-	66	
Batang baja yang dfinis dingin	S35C-D	-	53	Di tarik dingin dan di bubut
	S45C-D	-	60	
	S55C-D	-	72	

Tabel 1. Baja karbon untuk kontruksi mesin dan baja batang yang dfinis dingin untuk poros.

Bahan S55C –D dengan komposisi dan sifat mekanis sebagai berikut :

- Karbon (C) = 0,52 – 0,58%
- Silicon (Si) = 0,15 – 0,35%
- Mangan (Mg) = 0,60 – 0,90 %
- Fospor (P) = 0,030 %
- Sulfur (S) = 0,035 %

Golongan	Kadar C (%)
Baja lunak	= 0,15
Baja liat	0,2 – 0,3
Baja agak keras	0,3 – 0,5
Baja keras	0,5 – 0,8
Baja sangat keras	0,8 – 1,2

Tabel 2. Penggolongan baja secara umum jadi bahan poros yang digunakan dalam mesin pencacah kertas ini termasuk golongan baja keras dengan kandungan = 0,52 - 0,58 % karbon.

Perhitungan poros :

1. Momen punter

$$T = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{Pd}{n_1} \quad (\text{kg.mm})$$

T = momen puntir

$$P_d = 0,20 \text{ kW}$$

$$N_2 = 40 \text{ rpm}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka, } T &= 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{0,20}{40} \\ &= 48,70 \text{ kg.mm} \end{aligned}$$

2. Tegangan geser yang diijinkan

$$\tau_a = \frac{\sigma_1}{sf_1 \cdot sf_2} \quad (\text{kg/mm}^2)$$

$$= \frac{72}{(6,0 \cdot 2,0)} = 6 \text{ kg/mm}^2$$

3. Diameter poros (ds)

$$Ds = \left[\frac{5,1}{\tau_a} Kt \cdot Cb \cdot T \right]^{1/3}$$

$$\begin{aligned} Ds &= \left[\frac{5,1}{6} 1,0 \cdot 1,0 \cdot 947,93 \right]^{1/3} \\ &= 9,3 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diameter mendapatkan hasil 9,3 mm, tetapi

penulis memilih poros dengan diameter 10 mm dikarenakan untuk menyesuaikan diameter lubang pada pisau.

3. Bantalan

Berdasarkan perhitungan di dapatkan *bearing* yang sesuai yaitu *bearing single row, grove ball, series F608ZZ* dengan nomor *bearing* 6213.

KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan secara keseluruhan mesin Pencacah yang didesain ini memiliki kapasitas total sebesar 54,3 kg/jam. dengan catatan bahwa semua blade/pisau bekerja bersamaan dan jumlah kertas sekali operasi sebanyak 13 lembar untuk pisau *zig – zag* dan 5 lembar untuk pisau lingkaran.

Mesin pencacah membutuhkan daya total sebesar 0,27 HP atau 200 watt. Dalam pembuatan pisau lingkaran penulis menggunakan pisau bertipe TCT yang terbuat dari baja karbon dengan kekuatan tarik 55 kg/mm². Mesin pencacah kertas ini menggunakan pisau berjumlah 16 buah.

Dengan desain yang minimalis untuk di tetapkan pada ruangan, mesin pencacah kertas ini akan membantu menghancurkan kertas – kertas yang sudah tidak digunakan. Mesin pencacah kertas ini mudah untuk di pindah ke tempat yang lain dan penulis sangat memperhatikan keselamatan pengguna.

SARAN

Dari perencanaan mesin pencacah ini, saran yang dapat penulis sampaikan adalah kapasitas mesin pencacah kertas ini mengikuti dimensi dari komponen – komponen yang ada, sehingga pemakai menginginkan hasil yang lebih besar, maka dapat memperbesar dimensi mesin. Dan bagi mahasiswa yang akan mendiversifikasi lagi mesin pencacah kertas ini perlu di perhatikan pada pisau karena ketajaman pisau sangat berpengaruh terhadap hasil.

Kemudian besar harapan penulis mesin pencacah kertas ini nantinya dapat diaplikasikan sesuai tempatnya, sehingga tujuan penulis merancang mesin pencacah kertas ini dapat terlaksana sebagaimana mestinya. Semoga mesin pencacah kertas ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraini, A. M. T. (2019). *Pemadaman Listrik Di Daerah*

Dki Jakarta Oleh Pt Perusahaan Listrik Negara (Persero) Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 1999 Tentang Perlindungan Konsumen A . Latar Belakang Indonesia Merupakan Negara Yang Berdiri Dan Berpedoman T. 2(30), 1–22.

Basori, S. Dan D. U. O. P. (2014). *Redesain Mesin Pemotong Kertas Tipe Pemotongan Lurus Kapasitas 10 Kg / Jam. 1–8.*

Fadhilah, A., Sugianto, H., Hadi, K., Firmandhani, S. W., Woro, T., & Pandelaki, E. E. (2011). Kajian Pengelolaan Sampah Kampus Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. *Modul, 11(2), 62–71.* <https://doi.org/10.14710/Mdl.11.2.2011>.

Sanchez, B., Wirosodarmo, R., & Suharto, B. (2014). Analisis Finansial Sampah Kertas Di Universitas Brawijaya. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan, 1(2), 1–8.*