

## PERANCANGAN MESIN PENCETAK BANTALAN PALET DARI SERBUK KAYU

Ahmad Yunus<sup>1\*</sup>, Riki Effendi\*

Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Jakarta  
Jakarta Pusat, Jl. Cempaka Putih Tengah/I 42889138  
\*Email : [ahmadjunusa@gmail.com](mailto:ahmadjunusa@gmail.com)

### ABSTRAK

Dewasa ini kepedulian terhadap lingkungan dan energi menjadi sangat penting, salah satu peningkatan kepedulian tersebut dapat diwujudkan dengan penggunaan material yang berasal dari limbah, salah satunya adalah serbuk kayu (*sawdust*), Yang melatarbelakangi Analisa Desain pembuatan mesin pencetak bantalan palet adalah sudah makin dibutuhkannya penggunaan pallet dan tersedianya limbah serbuk kayu yang cukup melimpah. Limbah Serbuk kayu sering dianggap sebagai limbah sehingga nilai dan manfaatnya kurang bisa dirasakan. Serbuk kayu bisa dijadikan bahan baku untuk pembuatan bantalan palet sehingga mempunyai nilai dan manfaat. Metode yang digunakan dalam pembuatan mesin ini yaitu studi pustaka lalu dengan melakukan perhitungan. Tahap selanjutnya adalah pembuatan mesin dan proses pengujian untuk mengetahui keberhasilan perancangan. Dimana limbah serbuk kayu seringkali hanya dibakar untuk mengurangi keberadaannya tetapi hal tersebut bukan menjadi sebuah solusi yang terbaik dalam menangani limbah tersebut, tetapi banyak cara untuk menanganinya yaitu salah satunya dengan cara mengolah serbuk kayu tersebut menjadi suatu produk yang bernilai jual tinggi seperti untuk pembuatan bantalan palet. Mesin ini menggunakan sistem hidrolik sebagai perantara penekannya, dengan dimensi produk yang dihasilkan berukuran 380 mm x 150 mm x 510 mm dengan komposisi campuran yang ideal antara serbuk kayu dan perekat (lem kayu) adalah 60 : 40, dimana kapasitas produksi 2 buah produk palet dalam satu kali proses dan total hasil olahan pada tiap jamnya mampu menghasilkan produk sebanyak 12 bantalan tiap jamnya.

**Kata kunci** : Serbuk kayu, Sistem hidrolik, Bantalan Palet.

### ABSTRACT

*Today the concern for the environment and energy becomes very important, one of the awareness raising can be realized with the use of materials derived from waste, one of which is sawdust, which underpins the Design Analysis of the manufacture of pallet bearing printing machine is already the need of the use of pallet and the availability of waste of wood powder is quite abundant. Wood powder waste is often considered a waste so its value and benefits are less perceived. Wood powder can be used as raw material for making pallet pads so it has value and benefits. The method used in making this machine is literature study and by doing calculations. The next stage is the manufacture of machines and testing process to determine the success of design. Where waste wood powder is often only burned to reduce its existence but it is not a solution to deal with the best waste, but many ways to handle it is one way to process wood powder it becomes a product of high value such as for the manufacture of bearing pallets. This machine uses a hydraulic system as its suppressor intermediate, with the dimensions of the resulting product measuring 380 mm x 150 mm x 510 mm with an ideal mixture composition between wood powder and adhesive (wood glue) is 60: 40, where the production capacity of 2 pallets one-time process and total processed products in each hour is able to produce as many as 12 bearing products per hour.*

**Keywords:** Wood Powder, Hydraulic System, Pallet Bearing.

### Pendahuluan

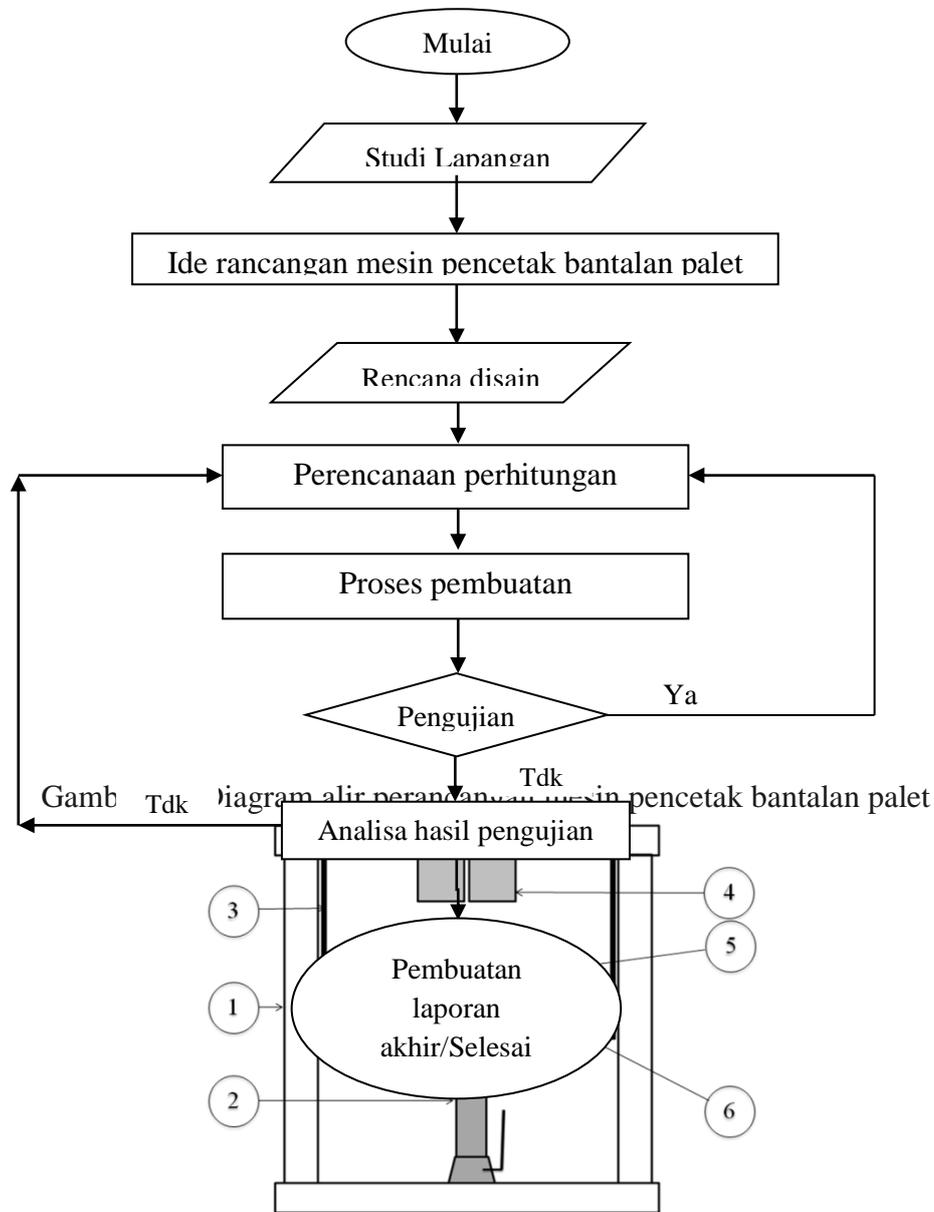
Dewasa ini kepedulian terhadap lingkungan dan energi menjadi sangat penting, salah satu peningkatan kepedulian tersebut dapat diwujudkan dengan penggunaan material yang berasal dari limbah, salah satunya adalah serbuk kayu

(*sawdust*). Hal ini mendorong para perancang khususnya bidang teknik untuk terus berpikir dan berupaya menciptakan peralatan, bahkan memanfaatkan limbah sebagai bahan baku produk yang dapat mendukung dan mempermudah proses produksi. Limbah serbuk kayu, seringkali

hanya dibakar untuk mengurangi keberadaannya. Sesungguhnya kayu masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku yang mempunyai nilai jual lebih. Salah satu manfaat dari pengolahan serbuk kayu adalah sebagai bahan baku untuk pembuatan bantalan palet.

**Metode Penelitian**

Kegiatan yang akan dilaksanakan adalah merancang sebuah mesin pencetak bantalan palet dari bahan serbuk kayu. Adapun bentuk-bentuk kegiatannya dapat digambarkan dalam suatu rangkaian diagram alir sebagai berikut



Gambar 2.2 Desain mesin pencetak bantalan palet.

Bagian – bagian dari unit peralatan serta fungsinya dari tiap – tiap komponen adalah sebagai berikut

1. Rangka

Berfungsi sebagai penopang utama dari keseluruhan konstruksi mesin

2. Hidrolik

Sistem hidrolik merupakan bagian utama pada mesin ini, dalam proses

utama pada mesin ini hidrolik berfungsi sebagai pendorong.

Sebagai pengarah naik turunnya plat bawah pada saat proses pengepressan

4. Penekan

Sebagai penekan bahan yang sudah berada didalam cetakan, untuk mendapatkan bentuk produk yang direncanakan.

5. Cetakan

Tempat bahan yang akan dilakukan proses pencetakan untuk mendapatkan hasil produk sesuai dengan yang direncanakan.

6. Plat Atas

Sebagai pemegang penekan dan menahan gaya saat proses pengepressan

**Prinsip Kerja**

Sebelum menggunakan mesin ini, langkah awal adalah dengan menyiapkan bahan yang akan dicetak. Bahan yang akan dicetak adalah campuran antara serbuk kayu ( sawdust ) dengan perekat.

F1 : Gaya tekan pada piston 1

F2 : Gaya tekan pada piston 2

A1 : Luas penampang pada piston 1

A2 : Luas penampang pada piston 2

Sesuai dengan spesifikasi dongkrak, maka luas penampang pada piston 1 (A1) adalah 0,64 [cm<sup>2</sup>] dan luas penampang pada piston 2 (A2) adalah 7,07 [cm<sup>2</sup>] sedangkan gaya yang dibutuhkan (F2) adalah 19620 [N] maka gaya yang dibutuhkan untuk menekan adalah 126,86 N.

**Tabel 3.1** Data hasil percobaan komposisi.

No	Komposisi dalam % (Serbuk Kayu : Perekat)	Komposisi berat (Serbuk Kayu : Perekat )	Hasil
1	80 : 20	408 gr :	Tidak

Komposisi berat diperoleh dengan cara mengalikan komposisi persen dengan

3. Poros

Selanjutnya bahan yang akan dicetak dimasukan kedalam cetakan hingga penuh atau jika ditimbang kurang lebih mempunyai massa 530 gram. Kemudian gunakan hidrolik untuk mendorong cetakan sehingga bahan terpress, kemudian turunkan hidrolik. Selanjutnya keluarkan bantalan dari cetakan dan dijemur, setelah kering bantalan palet siap untuk digunakan.

**Hasil dan Pembahasan**

**Volume Benda Kerja**

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= p \cdot l \cdot t \\ &= 100 \cdot 80 \cdot 80 \text{ [mm]} \\ &= 640000 \text{ [mm}^3\text{]} \end{aligned}$$

**Perhitungan Hidrolik**

$$\frac{F2}{A2} = \frac{F1}{A1}$$

Keterangan :

Jadi *break event point* mesin pencetak bantalan palet adalah ketika telah memproduksi sebanyak 4000 unit bantalan palet.

**Percobaan**

Percobaan dilakukan untuk mengetahui komposisi campuran yang tepat antara serbuk kayu dengan bahan perekat, perekat yang digunakan dalam percobaan ini adalah lem *polyvinyl acetate* (PVAC). Sehingga dapat dihasilkan produk dengan kualitas yang terbaik.

		102 gr	merekat sempurna
	70 : 30	357 gr : 153 gr	Cukup merekat
	60 : 40	306 gr : 204 gr	Merekat

berat 510 gram. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa komposisi perses yang

baik antara serbuk kayu dengan perekat adalah 60 : 40 atau 306 gram serbuk kayu

**Tabel 3.2** Data hasil pengukuran densitas.

No	Massa (gr)	Volume	Densitas (gr/cm <sup>3</sup> )
1	510	640 cm <sup>3</sup>	0,797

Dari data tersebut dapat dihitung bahwa massa rata rata bantalan adalah 510 gram, sedangkan densitas rata ratanya adalah 0,797 gram/cm<sup>3</sup> maka bantalan palet yang dihasilkan berdasarkan

**Tabel 3.3** Data hasil pengujian beban.

Percobaan Ke	Komposisi dalam % (Serbuk Kayu : Perekat)	Komposisi berat (Serbuk Kayu : Perekat)	Beban Uji	Hasil
1	80 : 20	408 gr : 102 gr	100 0 N	Gagal
	70 : 30	357 gr : 153 gr		Ok
	60 : 40	306 gr :		Ok

**Kesimpulan**

Dari keseluruhan proses perancangan mesin pencetak bantalan palet dengan serbuk kayu, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Perancangan mesin dilakukan mulai dari proses perancangan sampai dihasilkan gambar kerja dengan spesifikasi mesin sebagai berikut :
  - Panjang = 380 [mm]
  - Lebar = 150 [mm]
  - Tinggi = 510 [mm]
  - Kapasitas Hidrolik 2 ton.
  - Kapasitas produk = 2 bantalan palet sekali proses
  - Ukuran bantalan = 80 mm x 80 mm x 100 mm
- Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa komposisi campuran yang tepat antara serbuk kayu dan perekat adalah 60 : 40.
- Perancangan mesin pencetak bantalan palet dengan serbuk kayu

dengan 204 gram perekat.

2	510	640 cm <sup>3</sup>	0,797
3	560	640 cm <sup>3</sup>	0,875
4	480	640 cm <sup>3</sup>	0,750
5	490	640 cm <sup>3</sup>	0,765

rekomendasi ASTM 1974, dalam standar *designation* 1554-67 termasuk dalam kategori partikel berkepadatan sedang atau *medium density particleboard*.

		204 gr		
2	80 : 20	408 gr : 102 gr	200 0 N	Gagal
	70 : 30	357 gr : 153 gr		Ok
	60 : 40	306 gr : 204 gr		Ok
3	80 : 20	408 gr : 102 gr	250 0 N	Gagal
	70 : 30	357 gr : 153 gr		Gagal
	60 : 40	306 gr : 204 gr		Ok

membutuhkan biaya sebesar Rp 1.065.000,00 dengan *break event point* setelah mencapai 4000 unit bantalan.

- Bantalan palet mempunyai densitas rata rata sebesar 0,797 gram/cm<sup>3</sup>.
- Serbuk kayu yang digunakan sebagai bahan baku adalah serbuk kayu Kalimantan ( kayu kamper ) karena mudah didapat.

**DAFTAR PUSTAKA**

American Society for Testing and Materials 1974 – *Standart Design* 1554-67  
 Dharmawan, Harsokusoemo. 1999. *Pengantar Perancangan Teknik*. Jakarta : Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi  
 Joseph E. Shigley. *Perencanaan Teknik Mesin Edisi Keempat Jilid I*, Penerbit Erlangga : Jakarta  
 Khurmi, R.S & Gupta, J.K. *A Text Book of Machine Design*. Eurasia Publishing House (Pvt) Ltd

Ridho, Muhammad. 2004. *Pemeliharaan Sistem Hidrolik*. Depdiknas : Jakarta  
Sato, G Takhesi & H, N Sugiarto. 1997. *Menggambar Mesin Menurut Standar ISO*. Pradnya Paramitha : Jakarta

Suga, K & Sularso. 1997. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Pradnya Paramitha

:

Jakarta