

## Rancang Bangun dan Analisis Konstruksi Mesin Pemotong Kerupuk Belacan Unit Usaha Multisari Pangkalan Batang

Mohd Fahrul Rozi <sup>(1)</sup> Bambang Dwi<sup>(2)</sup> Haripriadi <sup>(2)</sup>

(1,2)Program Studi D4 Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Politeknik Negeri Bengkalis  
Jl. Bathin Alam, Desa Sungai Alam, Bengkalis Riau, Indonesia.  
mohdfahrulrozi11@gmail.com, bambang@polbeng.ac.id

### ABSTRACT

Sawdust is waste generated from the process of cutting or sanding wood by sawing or using machinery such as drilling, milling, sander, grinding, and others in an industry. Sawdust waste in an industry is usually allowed to accumulate, dispose of, or burn. This happens because of the lack of information about the negative impact of sawdust waste and recycling of sawdust waste. To make wood planks from sawdust waste, you need a sawdust hydraulic press machine. The sawdust hydraulic press machine is designed and targeted for small or medium scale communities and SMEs that process sawdust waste. The system on the sawdust press machine is made manually and the dimensions on the dies or molds are made according to market needs so that of course it will benefit the wood craftsmen or SMEs that process sawdust waste. Tool dimensions are very important in the production of sawdust waste. The importance of measuring the dimensions of the tool and the mass of the tool aims when there is a business to produce tools in large quantities and then sell them.

### PENDAHULUAN

Serbuk kayu merupakan limbah yang dihasilkan dari proses pemotongan atau pengampelasan kayu dengan cara digergaji atau menggunakan permesinan seperti drilling, milling, sander, grinding, dan lain-lain pada suatu industri. Limbah serbuk kayu pada suatu industri biasanya dibiarkan menumpuk, dibuang, atau dibakar. Hal ini terjadi karena kurangnya informasi tentang dampak negatif limbah serbuk kayu dan daur ulang limbah serbuk kayu.

Dampak negatif dari limbah serbuk kayu menurut standard OSHA (Occupational Safety and Health Administration) yaitu menimbulkan masalah kesehatan seperti gangguan pernafasan, gangguan pencernaan, dermatitis, kanker, dan lain-lain. Oleh karena itu, limbah serbuk kayu sebaiknya tidak ditumpuk begitu saja melainkan disortir untuk kemudian didaurulang. Selain untuk menghindari dampak negatif bagi kesehatan dan untuk mengurangi sampah alam, mendaur ulang limbah serbuk kayu juga bisa menjadi sumber penghasilan karena hasil produk dari limbah serbuk kayu ini memiliki nilai jual yang cukup tinggi.

Beberapa hasil produk dari olahan limbah serbuk kayu yaitu papan kayu partikel, briket, pellet, dan lain-lain. Briket dan pellet berfungsi sebagai bahan bakar yang dapat digunakan sebagai penghangat ruangan atau bahan bakar pada industri-industri. Briket dijual kurang lebih Rp. 3500/kg. Pellet serbuk kayu dijual Rp. 1600/kg. Papan kayu merupakan produk dari olahan limbah serbuk kayu yang dapat digunakan dengan berbagai

macam cara. Misalnya dibuat menjadi pot untuk tanaman, mabel, perabotan rumah tangga dan lain-lain karena papan partikel cenderung stabil, tidak mudah berubah bentuknya, dapat dipotong, dan dibor dengan peralatan standar. Dari segi kegunaan dan harga, papan kayu partikel lebih memiliki keuntungan dibandingkan briket atau pellet. Oleh karena itu, limbah serbuk kayu yang dijadikan papan partikel akan jauh lebih menguntungkan daripada pellet atau briket.

Untuk membuat papan kayu dari limbah serbuk kayu dibutuhkan mesin press serbuk kayu. Mesin press serbuk kayu didesain dan ditargetkan untuk masyarakat skala kecil atau menengah kebawah dan UKM yang mengolah limbah serbuk kayu. Sistem pada mesin press serbuk kayu dibuat manual dan dimensi pada dies atau cetakan dibuat sesuai dengan kebutuhan pasar sehingga tentunya akan menguntungkan pihak pengrajin kayu atau UKM yang mengolah limbah serbuk kayu.

### 1. METODE

#### 1.1 Tinjauan Pustaka

penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian penulis ialah penelitian Bambang Setiawan, Rasma (2019) jurnal program studi teknik mesin UM Metro yang berjudul "Rancang Bangun Mesin Press Briket Dari Bahan Serbuk Kayu Sistem Pneumatic Menggunakan 5 Tabung Pencetak" Dalam membuat briket dengan dimensi dan bentuk briket yang seragam maka dirancang alat yang berteknologi pneumatik. Karena dalam pneumatik tekanan udaranya dapat diatur sesuai kebutuhan. Teknologi pneumatik merupakan alat yang dapat

bekerja (bergerak) dengan memanfaatkan tekanan udara dari kompresor. Pneumatik bekerja sebagai penggerak, pengatur, pengendali dan penghubung proses kerja. Keuntungan sistem kerja pneumatik adalah ketersediaan udara yang tidak terbatas, mudah disalurkan, fleksibilitas, temperatur, aman, bersih, pemindahan daya dan kecepatan yang mudah di atur. Berdasarkan hasil perancangan dari alat pembuat briket terhadap proses pembuatan briket dengan sistem pneumatik mampu mempercepat waktu produksi pembuatan briket dan ukuran briket diameter 66 mm dan tinggi 100 cm, penentuan tekanan pada pembuatan briket yang seragam menurut berat dan bentuk briket. Dengan menekan tekanan 6 bar menghasilkan produk target yang direncanakan 5 moulding pada mesin press briket dari serbuk kayu tetapi hasil pada serbuk kayu pecah dan berantakan dikarenakan kurangnya perekat dan serbuk kayu harus lebih lembut serta partikel kecil.

Penelitian lainnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Wahyu Tri Ardhiyanto 2016 dengan judul “Rancang bangun mesin press serbuk kayu (rangka)” pembuatan mesin press serbuk kayu ini yaitu merancang, menghitung serta membuat rangka mesin press agar didapat konstruksi yang kuat, aman dan efisien. Rangka mesin press serbuk kayu ini merupakan konstruksi utama yang menopang mesin dengan desain yang cukup sederhana. Metode pengerjaannya yaitu dari awal mendesain bentuk hingga penyatuan komponen menjadi sebuah konstruksi (rangka). Dari bentuk desain kemudian di cetak dalam bentuk print out untuk bisa digunakan sebagai petunjuk dalam proses pembuatan rangka mesin. Proses penyatuan komponen rangka dilakukan dengan cara di las menggunakan mesin las listrik. Dari perancangan dan perhitungan rangka mesin press serbuk kayu diperoleh hasil, dengan pemilihan bahan dari besi ST 37 untuk dimensi 50x50x5 mm dan 40x40x4 mm didapat tegangan kerja maksimal ( $Max = 16,85 \text{ N/mm}^2$ ) yang lebih kecil dari tegangan ijin bahan ( $Ijin = 46,25 \text{ N/mm}^2$ ). Dan diperoleh ukuran tebal las minimumnya 2,7 mm yang masih lebih kecil dari aktualnya yakni 4mm, sehingga pemilihan bahan dan sambungan pada las rangka aman digunakan menahan beban kerja.

## 1.2 Metodologi Perancangan

Tahapan rancang bangun mencakup langkah-langkah pelaksanaan rancang bangun dari awal hingga akhir. Untuk mencapai tujuan dan sebagai kerangka pemikiran rancang bangun

### 1. Studi Literatur

Setelah merumuskan masalah, kami mencari berbagai sumber pustaka yang digunakan sebagai rujukan untuk menyelesaikan masalah pada mitra.

Sumber pustaka dapat diperoleh dari berbagai buku pustaka, jurnal ilmiah, artikel ilmiah, dll.

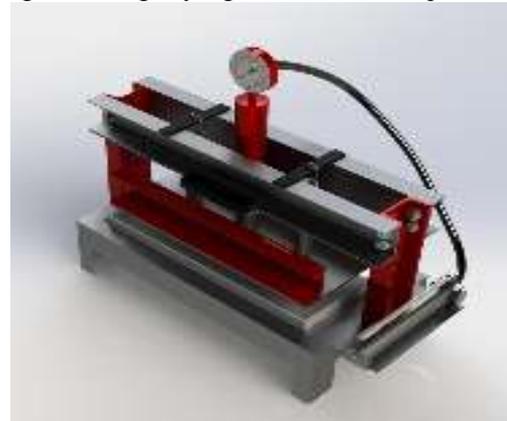
Di tahap ini kami juga berdiskusi dengan teman yang mempunyai pengetahuan terkait mesin ini, mencari referensi dari internet, berdiskusi dengan dosen pembimbing terkait serta berdiskusi dengan karyawan bengkel mesin untuk mengetahui harga material yang dibutuhkan untuk membuat mesin press papan partikel

### 2. Studi Lapangan

Perancangan dan pembuatan mesin press serbuk kayu dikerjakan dengan melakukan pengamatan secara langsung pada mesin press serbuk kayu yang sudah ada sebelumnya. Metode ini dilakukan untuk melihat mekanisme dan prinsip kerjanya sebagai dasar perancangan dan pembuatan mesin press serbuk kayu.

## 1.3 Perancangan dan Fabrikasi

Setelah merumuskan masalah dan melakukan studi literatur, saatnya melakukan perancangan. Pada tahap ini, perancangan yang dilakukan adalah membuat desain rancangan dari pengidentifikasian masalah yang telah diselesaikan pada studi literatur dan mengikuti kondisi yang dibutuhkan oleh mitra UMKM dan kondisi pasar. Setelah tahap perancangan maka dilakukan fabrikasi sesuai dengan rancangan yang telah dibuat oleh penulis.



Gambar 1.1 Desain Mesin Press Serbuk Kayu untuk Membuat Papan Partikel

Sumber : Data pribadi

## 1.4 Pengujian Mesin

Setelah mesin berhasil dibuat, saatnya kinerja dari mesin ini diuji dengan harapan sesuai target rancangan saat penyusunan di awal. Target yang dituju adalah hasil pengepressan yang mencapai 12 [mm] pada tebal papan partikel dan memiliki ketebalan yang merata.

### Analisis Pengujian Hasil

Setelah pengujian mesin press papan partikel, maka akan didapat kelebihan dan kekurangan pada mesin press papan partikel. Dengan adanya analisis ini akan membuat mesin yang lebih sempurna untuk kedepannya.

**Pembuatan Laporan**

Setelah rancang bangun dan pengujian mesin selesai, maka laporan akhir pun dibuat untuk mengetahui hasil dari kegiatan yang telah dilakukan

**2. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**2.1 Perancangan Mesin Pemotong Kerupuk**

Untuk membuat papan kayu dari limbah serbuk kayu dibutuhkan mesin press hidrolik serbuk kayu. Mesin press hidrolik serbuk kayu didesain dan ditargetkan untuk masyarakat skala kecil atau menengah kebawah dan UKM yang mengolah limbah serbuk kayu. Sistem pada mesin press serbuk kayu dibuat manual dan dimensi pada dies atau cetakan dibuat sesuai dengan kebutuhan pasar sehingga tentunya akan menguntungkan pihak pengrajin kayu atau UKM yang mengolah limbah serbuk kayu.

1.	Panjang Rangka	70
2.	Lebar Rangka	40
3.	Tinggi Rangka	38
4.	Kapasitas	4 papan partikel/jam
5.	Kapasitas maksimum pada silinder hidrolik	4 Ton
6.	Kapasitas oli hidrolik pada pompa tangan	770[ml]
7.	Oli Hidrolik yang digunakan	SAE 20
8.	Ukuran dies yang digunakan	60 x 30 x 12[mm]
9.	Tebal plat pada dies	6 [mm]
10	Panjang batang torak maksimum	250 [mm]
11	Diameter batang torak pada silinder hidrolik	47,94[mm]
12	Diameter cup pada silinder hidrolik	52,65[mm]
13	Ukuran punch yang digunakan	600 300 x 12 [mm]

**2.2 Analisi Perhitungan Perancangan**

Adapun jenis mekanisme yang digunakan ialah secara manual menggunakan pompa hidrolik.

**Dies / Wadah**

Massa adalah zat yang terkandung dalam suatu benda dimana keadaannya tidak terpengaruhi dengan gravitasi. Massa sebesar 1[kg] mengakibatkan gaya berat sebesar F [N] Proses penuangan adonan serbuk kayu yang dicampur dengan resin pada wadah dengan dimensi 600 x 300 x 24 [mm] dan massa 1,2 [kg], berarti memiliki nilai massajenis sebesar:

$$\mu = \frac{1200gr}{60[cm]x30[cm]x2,4[cm]}$$

$$\mu = 0,2778[gr/cm^3]$$

Dengan nilai  $\mu = 0,2778 [gr/cm^3]$ , maka masih membutuhkan penekanan pada dies / wadah karena menurut SNI 03-2105-2006 syarat kerapatan papan partikel adalah  $0,40 [g/cm^3] - 0,90 [g/cm^3]$ .

**Silinder Hidrolik**

Silinder hidrolik adalah sebagai media penekanan dari mesin press untuk papan partikel dengan tenaga dari pompa tangan hidrolik memiliki dimensi seperti berikut:

Luas Penampang Torak

$$A = d_1^2 \cdot \frac{\pi}{4}$$

$$A = \frac{52.65^2 \cdot \pi}{4}$$

$$A = 2.176,37[mm^2]$$

Keterangan : A = Luas penampang batang torak [mm<sup>2</sup>]

$$d_2 = \text{Diameter batang}$$

torak[mm]

$$\Pi = \text{nilai phi}$$

Luas penampang batang torak

$$Ar = d_2^2 \cdot \frac{\pi}{4}$$

$$Ar = \frac{47.95^2 \cdot \pi}{4}$$

$$Ar = 1.804.874 [mm^2]$$

Keterangan : Ar = Luas penampang batang torak [mm<sup>2</sup>]

$$d_2 = \text{Diameter batang}$$

torak[mm]

$$\Pi = \text{nilai phi}$$

Luas penampang kerja

$$A_R = A - Ar$$

$$A_R = 2.176,037 - 1.804,874$$

$$A_R = 371,163 [mm^2]$$

Keterangan : A<sub>R</sub> = Luas penampangnng kerja/Analus area [mm<sup>2</sup>]

$$A = \text{Luas penampang torak [mm}^2]$$

$$Ar = \text{Luas penampang batang torak [mm}^2]$$

Gaya press maksimal

$$F_{tekan} = m \cdot g$$

$$F_{tekan} = 4000 [kg] \cdot 9.81[m/s]$$

$$F_{tekan} = 39.240 [N]$$

Keterangan :  $F_{tekan}$  = Gaya tekan maksimal yang bisa dilakukan

$M$  = Massa dari kapasitas hidrolik

$g$  = Gaya grafitasi

Gaya press minimum

$$F_{tekan} = m \cdot g$$

$$F_{tekan} = 45[\text{kg}] \cdot 9,82[\text{m/s}^2]$$

$$F_{tekan} = 441,45 [\text{N}]$$

Keterangan :  $F_{tekan}$  = Gaya tekan maksimal yang bisa dilakukan

$m$  = Massa dari kapasitas hidrolik

$g$  = Gaya grafitasi

### 4.2.3 Pompa Hidrolik

Pompa tangan adalah sebagai sumber tenaga masuk dari mesin press papanpartikel.

Pompa tangan yang digunakan memiliki dimensi seperti berikut:

Luas penampang pada pompa tangan

$$A = \frac{d_{pompa}^2 \cdot \pi}{4}$$

$$A = \frac{7,7^2 \cdot \pi}{4}$$

$$A = \frac{59,29 \cdot \pi}{4}$$

$$A = 46,566 [\text{mm}^2]$$

Keterangan :  $A$  = Luas penampang torak [ $\text{mm}^2$ ]

$d_{pompa}$  = Diameter pompa [mm]

$\Pi$  = Nilai phi

Gaya yang dibutuhkan operator

$$F_1 = \frac{A_1}{A_2}$$

$$F_2 = \frac{F_1 \cdot A_2}{A_1}$$

$$F_2 = \frac{m_1 \cdot g \cdot A_2}{A_1}$$

$$F_2 = \frac{4000 \cdot 9,81 \cdot 46,566}{1804,874}$$

$$F_2 = 1012,4003 [\text{N}]$$

Keterangan :  $F_1$  = Gaya yang bisa dilakukan silinder

$F_2$  = Gaya yang dibutuhkan pompa tangan

$A_1$  = Luas penampang pada silinder

$A_2$  = Luas penampang pada pompa tangan

### Punch

*Punch* adalah sebagai media penekan dari mesin press serbuk kayu untuk pembuatan papan partikel dan mendapatkan tenaga dari silinder hidrolik. *Punch* tersebut memiliki dimensi 600 [mm] x 300 [mm] x 12 [mm] dan berupa plat *mild steel* berstandar JIS G3101 SS400 dan memiliki penguat besi canal UNP 10 berdimensi 600 [mm] berstandar SS 34. Plat *mild steel* memiliki massa jenis = 7860 [kg/mm<sup>3</sup>], Modulus Elastisitas = 190 [GPa], Kekuatan Tegangan = 400 [MPa], Kekuatan Tarik = 205 [MPa], *Poisson's Ratio* = 0.26.

## 2.3 Analisa Perhitungan Rangka

Setelah di analisis perancangan rangka dapat di perhitungan kekuatan rangka atas dan rangka bawah yang terdapat pada konstruksi mesin press serbuk kayu yaitu sebagai berikut:

### 1. Stress (Tegangan)

a. Tegangan bagian bawah dudukan mesin press :

Berat hidrolik (m) : 2 kg

$P = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$

$L = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{\text{Gaya (F)}}{\text{Luas penampang (A)}} = \frac{m \cdot g}{P \times L} \\ &= \frac{10 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2}{0,6 \text{ m} \times 0,3 \text{ m}} \\ &= \frac{100 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2}{0,18 \text{ m}^2} \\ &= 555 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

b. Tegangan bagian dudukan :

$M = 5 \text{ kg}$

$P = 0,77 \text{ m}$

$L = 0,12 \text{ m}$

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{\text{Gaya (F)}}{\text{Luas penampang (A)}} = \frac{m \cdot g}{P \times L} \\ &= \frac{5 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2}{0,77 \text{ m} \times 0,12 \text{ m}} \\ &= \frac{50 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2}{0,06 \text{ m}^2} \\ &= 83 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

### 2. Strain (Regangan)

a.  $L_0 = 0,6 \text{ m}$

$\Delta l = 0,6 + 0,1 = 0,7$

$$\epsilon = \frac{\Delta l}{L_0} = \frac{0,7 \text{ m}}{0,6 \text{ m}} = 1,16$$

b.  $L_0 = 0,6 \text{ m}$

$\Delta l = 0,6 + 0,1 = 0,7$

$$\epsilon = \frac{\Delta l}{L_0} = \frac{0,4 \text{ m}}{0,3 \text{ m}} = 1,16$$

c.  $L_0 = 0,77 \text{ m}$

$\Delta l = 0,77 + 0,1 = 1,87$

$$\epsilon = \frac{\Delta l}{L_0} = \frac{1,87}{0,77} = 2,42$$

Modulus Elastisitas

a.  $E = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{555}{1,16} = 478,4 \text{ N/m}^2$

b.  $E = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{83}{2,42} = 34,2 \text{ N/m}^2$

### 3. Safety Factor

a. Faktor keamanan bagian bawah dudukan mesin press :

Dik : F.S = 1,2

$$T.L = 180 \text{ N/m}^2$$

$$T_{izin} = \frac{T.luluh}{f.s} = \frac{180 \text{ N/m}^2}{1,2}$$

$$T_{izin} = 150 \text{ N/m}^2$$

Beban izin

$$P_{izin} = \sigma_{izin} \times A = 150 \times 0,084 \text{ N/m}^2 = 12,6 \text{ N}$$

$$P_{izin} = 12,6 \text{ KN}$$

b. Faktor keamanan pada poros dan tabung pencacah:

Dik : F.S = 1,0

$$T.L = 180 \text{ N/m}^2$$

$$\sigma_{izin} = \frac{T.luluh}{f.s} = \frac{180 \text{ N/m}^2}{1,0}$$

1,0

$$\sigma_{izin} = 180 \text{ N/m}^2$$

Beban izin

$$P_{izin} = \sigma_{izin} \times A$$

$$= 180 \text{ N/m}^2 \times 0,6 \text{ m}^2$$

$$= 108 \text{ N}$$

$$P_{izin} = 1,08 \text{ KN}$$

**Tabel 4.9 Perbandingan simulasi dan perhitungan**

No	Perbandingan	Hasil
1	Simulasi	Dari hasil perhitungan simulasi rancang bangun konstruksi mesin press serbuk kayu diperoleh hasil yaitu <i>strees</i> 582,106 Mpa starain 0,001787 ul <i>Displacement</i> 2,37446 mm dan <i>safety factor</i> 15ul
2	Perhitungan	Dari hasil perhitungan rancang bangun konstruksi mesin press serbuk kayu diperoleh hasil <i>Strees</i> pada dudukan mesin press 555 N/m <sup>2</sup> , <i>Strees</i> pada dudukan atas hidrolik 83 N/m <sup>2</sup> , <i>Strain</i> pada dudukan mesin dipress 1,16 m, <i>Strain</i> pada dudukan atas hidrolik 1,87 m, Modulus Elastisitas pada dudukan mesin press 478,4 N/m <sup>2</sup> , Modulus Elastisitas pada dudukan atas hidrolik 34,2 N/m <sup>2</sup> , <i>Safety Factor</i> pada dudukan mesin diesel 1,26 KN, <i>Safety Factor</i> pada poros tabung pencacah 1,08 KN



Gambar 2.1 Mesin press serbuk kayu  
Sumber data pribadi

**2.4 Hasil Pengujian Dan Analisa**

**Tabel 4.4 Kapasitas Alat Mesin Press Serbuk Kayu**

Ulangan	Waktu Pengepressann (menit)	Berat serbuk kayu dan campuran	
		Awal	Akhir
1	15 menit	1.2kg	1.2kg

2	15 menit	1.2kg	1.2kg
3	15 menit	1.2kg	1.2kg

Rumus rata – rata pengepressan

Jumlah hasil yang di press = 3.6kg

Waktu Total = 45 menit = 0,75 jam

Kapasitas alat  $\frac{\text{Jumlah yang dipress (kg)}}{\text{waktu total (jam)}}$

$$= \frac{3,6 \text{ kg}}{0,75 \text{ jam}} = 4,8 \text{ kg} = 4 \text{ papan partikel/jam}$$

**Tabel 4.6 Rendemen**

No	Bahan Dan Campuran Perekat Papan Partikel	Hasil Kerapatan Yang Didapatkan
1	Serbuk kayu 600 gram Lem fox 600 gram	0,53 g/cm <sup>3</sup>
2	Serbuk kayu 600 gram Tepung tapioca 400 gram	0,49 g/cm <sup>3</sup>
3	Serbuk kayu 600 gram Resin	0,44 g/cm <sup>3</sup>

Cara mencari kerapatan :

Kerapatan merupakan banyaknya massa per satuan volume. Semakin tinggi kerapatan menyeluruh papan dari suatu bahan-bahan tertentu, semakin tinggi kekuatannya. Tetapi sifat-sifat papan seperti kestabilan dimensi mungkin berpengaruh jelek oleh kerapatan (Bowyer et al., 2003; Pandit dan Rahmat, 2002).

Standar Japanese Industrial Standart (JIS) A 5908-2003, Based Particleboard dan Decorative Particleboard, Type 8, yang mensyaratkan 0,40-0,90 g/cm<sup>3</sup>.

Cara membuat Perhitungan :

- Melakukan pemotongan papan berukuran 50 x 50 x 12 [mm]
- Melakukan Penimbangan digital untuk mencari berat papan
- Berat papan dibagi 5 agar mendapatkan hasil g/cm<sup>3</sup>

Contoh perhitungan :

Berat papan partikel dengan campuran lem fox berukuran 50 x 50 x 12[mm] adalah 2,65 g, berat tersebut akan dibagi 5 dan mendapatkan hasil 0,53 g/cm<sup>3</sup>.

**3. KESIMPULAN**

- Mesin press serbuk kayu ini bisa menggunakan bahan berupa sintetis seperti Lem fox dan juga berupa bahan rumahan atau berupa Tepung tapioka dalam percampuran serbuk kayu untuk dijadikan campuran pembuatan papan partikel.

2. Dari hasil perhitungan simulasi rancang bangun kontruksi mesin press serbuk kayu diperoleh hasil yaitu *strees* 582,106 Mpa *strain* 0,001787 ul *Displacement* 2,37446 mm dan *safety factor* 15ul. Dari hasil perhitungan rancang bangun kontruksi mesin press serbuk kayu diperoleh hasil *Strees* pada dudukan mesin press 555 N/m<sup>2</sup>, *Strees* pada dudukan atas hidrolik 83 N/m<sup>2</sup>, *Strain* pada dudukan mesin dipress 1,16 m, *Strain* pada dudukan atas hidrolik 1,87 m, Modulus Elastisitas pada dudukan mesin press 478,4 N/m<sup>2</sup>, Modulus Elastisitas pada dudukan atas hidrolik 34,2 N/m<sup>2</sup>.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nugroho, Eko. dan Asroni. 2016. *Pengaruh Komposisi Resin Terhadap Kekuatan Mekanik Papan Partikel Yang Diperkuat Serbuk Kayu Aksia*. Lampung, Universitas Muhammadiyah Metro Lampung.
- [2] Slamet, Sugeng. 2013. *Karakteristik Komposit Dari Serbuk Kayu Gergaji Kayu (Sawdust) Dengan Proses Hotpress Sebagai Bahan Baku Papan Partikel*. Kudus. Universitas MuriaKudus.
- [3] BSN, Standar Nasional Indonesia, 2006. *SNI Nomor 03-2105-2006 tentang Papan Partikel*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta
- [4] BSN, Standar Nasional Indonesia, 2006. *SNI Nomor 07-0052- 2006 tentang Baja Profil Kanal U proses canai panas (BjPKanal U)*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [5] “Safety and Health Topics Wood Dust”, United States Department of Labor. 1970, <https://www.osha.gov/SLTC/wooddust/>, (25 Februari 2017)
- [6] L.Bean,Thomas,“Wood Dust Exposure Hazards”, Ohio State University Food, Agricultural and Biological Engineering. 2006, <http://healthfully.org/eoh/id1.html>, (25Februari2017)
- [7] “What are the Effects of Dust on the Lungs?”, Canadian Centre for Occupational Healt hand Safety. 2012, [http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/lungs\\_dust.html](http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/lungs_dust.html), (25Ferbruari2017)
- [8] Raveendra, “Design and Analysis of Press Tool Assembly”, International Journal & Magazine of Engineering, Technology, Management and Research. Januari.2017,<http://www.ijmetmr.com/oljanuary2017/Raveendra-ChNagaraju-21.pdf>, (25Februari2017)
- [9] Khurmi,R.S. & GuptaJ. K.1980. *A Text Book Of Machine Design*. New Delhi, Eurasia Publishing House LTD.
- [10] Nugroho, Eko. Dan Asroni. 2016. *Pengaruh Komposisi Resin Terhadap Kekuatan Mekanik Papan Partikel Yang Diperkuat Serbuk Kayu Aksia*. Lampung, Universitas Muhammadiyah Metro Lampung.
- [11] Slamet, Sugeng. 2013. *Karakteristik Komposit Dari Serbuk Kayu Gergaji Kayu (Sawdust) Dengan Proses Hot press Sebagai Bahan Baku Papan Partikel*. Kudus. Universitas Muria Kudus.
- [12] Bambang Setiawan,Rasma (2019) jurnal program studi teknik mesin UM Metro yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Press Briket Dari Bahan Serbuk Kayu Sistem Pneumatic Menggunakan 5 Tabung Pencetak”
- [13] Wahyu Tri Ardhiyanto 2016 dengan judul “Rancang bangun mesin press serbuk kayu (rangka)”
- [14] idhar aris setiawan (2016) yang berjudul “Rancang Bangun Mekanisme Penggerak Pada Mesin Press Serbuk Kayu”
- [15] widjaja, Agus Hendarto (2005) yang berjudul “Perencanaan Dan Pembuatan Mesin Untuk Membuat Bahan Bakar Briket Dari Serbuk Gergaji Kayu”