

PERANCANGAN MESIN GERGAJI KAYU UNTUK PERAJIN PALLET KAYU

Akhmad Syarief¹⁾, Aditya Eko Kristanto²⁾

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat

JL. Akhmad Yani Km. 36 Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714

e-mail: ekoekkooo@gmail.com

Abstract

Technology at all times continues to grow along with the progress of the times, not least in the furniture industry. In the development of timber techniques demands a quality product, it needs an effective and efficient process. This is also the underlying work of cutting timber. Initially the cutting of the wood was done manually by utilizing manpower and then changed using a whipsaw. The rapid development of technology makes hand saws rarely used and switches using sawing machines and saw tables. From the results of the design process of wood sawing machine summed up some things as follows: Dimensions of wood cutting machine 1500 x 1000 x 800 mm, saws used in circular or cycle wood cutting machine with a circular motion saw blade, The rotation is passed from the motor to the saw blade is not in the fox and using the same pulleys of 74 mm diameter, wood cutting machine using 2Hp power, the level of safety on the wood cutting machine after theoretical calculations ranging from the transmission system, axis, and frame that is 9.524 m / sec belt speed is said to be good because ≤ 30 m / sec. The axle is said to be safe because the shear stresses that occur in the shaft are smaller than the allowable shear stress of 0,356 Kg/mm² < 2,46Kg/mm², and on the framework of the wood cutting machine the yield of the voltage is less than the yield strength material of 7,888 Mpa ≤ 207 MPa with deflection 0,096 mm, In transmission belt V used is V type A42 belt, Image modification work of wood cutting machine used for machine making process contained in attachment.

Keywords: Saw, Pulley, Shaft

PENDAHULUAN

Gergaji merupakan peralatan utama dalam proses pemotongan kayu untuk dapat diolah lebih lanjut. Dalam proses pengrajananya perajin membutuhkan waktu yang cukup lama dalam pengolahan kayu untuk dapat menjadi potongan yang lebih kecil. Mesin gergaji yang dimiliki perajin kayu rata-rata hanya mampu digunakan untuk memotong tanpa bisa dirubah ketinggian pisau gergaji sehingga proses yang lain kurang maksimal.

Pada saat ini sudah terdapat berbagai jenis mesin gergaji kayu dengan berbagai fungsinya. Mesin gergaji yang ada di kalangan perajin kayu sengon masih relatif sederhana sehingga fungsi dan penggunaanya belum bisa maksimal dikarnakan untuk membeli mesin gergaji kayu yang modern relatif mahal.

Mesin gergaji yang digunakan oleh perajin pallet kayu masih menggunakan mesin gergaji lingkaran tangan. Pada kondisi pekerja kurang maksimal dikarenakan pengrajan pemotongan kayu yang harus lurus dan membutuhkan kepresision yang tinggi sehingga menghasilkan produk yang berkualitas, dan tenaga yang di

perlukan kepresisan hasil penggergajian kurang dapat maksimal sehingga dari segi penggunaan alat ini belum maksimal.

Persaingan di dunia industri tidak dapat terpisah dari mesin produksi. Mahalnya mesin produksi membuat para pengusaha kelas menengah kebawah menggunakan alat yang kurang mendukung kegiatan produksi. Perajin kayu adalah salah satu contoh dari kegiatan produksi. Meja gergaji kayu merupakan sebagian dari alat yang sering digunakan dalam pengerjaan pembuatan benda berbahan kayu.

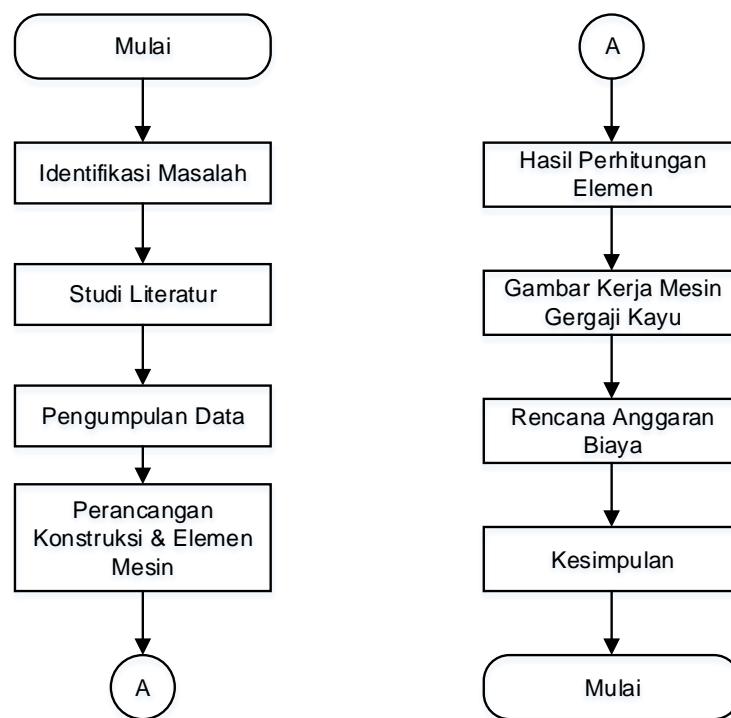
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis metode perancangan berdasarkan:

1. Perhitungan konstruksi dan elemen mesin gergaji kayu dengan pertimbangan jenis material yang digunakan dan kecepatan putaran gergaji.
2. Hasil perencanaan terdiri dari data – data hasil perhitungan elemen mesin dan Gambar kerja tiap elemen mesin dan Gambar lengkap yang telah di-assembly.

Diagram Alir Penelitian

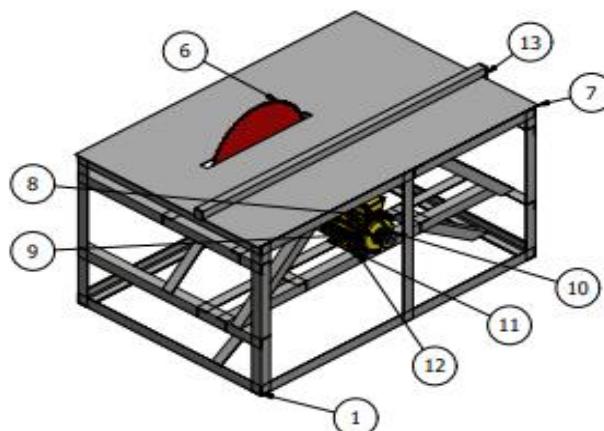
Diagram alir penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model perancangan yang dilakukan penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Model Perencanaan Mesin Gergaji Kayu

Tabel 1. Keterangan model perencanaan mesin pemotong kayu

ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION
1	1	Rangka	Equal-leg Angles
2	2	Haouse Bearing	
3	1	Poros	ST37
4	1	Pulley Gergaji	
5	2	UCP205-16	
6	1	Gergaji Kayu	
7	1	Alas	
8	1	Motor	2 Hp
9	1	Pulley Motor	
10	1	V-Belt	Type A42
11	8	Bolt M8 x35	Hexagon Head Bolts
12	8	Nut M 8	Hexagon Nuts
13	1	Pembatas	

Menurut *Telegraph* dalam artikel mereka di bulan Februari 2017, tinggi badan rata-rata dapat bervariasi berdasarkan kelompok ras dan etnis, yang dikelompokkan berdasarkan negara. Orang Indonesia memiliki tinggi badan rata-rata untuk laki-laki dewasa yaitu 5 kaki 1.83 inci (159 cm). Mesin gergaji ini didesain setinggi 800 mm agar nyaman digunakan (tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah).

Perancangan Poros Pisau

Data yang diketahui dalam perancangan, yaitu:

- Putaran Poros : 2800 rpm
- Daya transmisi : $2\text{HP} \times 0,735 = 1,47 \text{ kW}$
- Bahan Poros : St 37
- Tegangan Geser Kayu : $0,085 \text{ Kg/mm}^2$ (PKKI, 1961)

1. Gaya pisau gergaji

$$\sigma_b = \frac{F}{A} \quad (1)$$

Dengan:

$$\begin{aligned} F &= \text{gaya gergaji (Kg)} \\ A &= \text{luas penampang kayu} \\ \sigma_b &= \text{tegangan geser kayu (Kg/mm}^2\text{)} \end{aligned}$$

Sehingga luas penampang kayu, yaitu:

$$\begin{aligned} A &= \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot t \\ &= \frac{80}{360^\circ} \cdot 3,14 \cdot 254^2 \cdot 2 \\ &= 708,94 \text{ mm}^2 \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} F &= \sigma_B \cdot A \\ &= 0,085 \text{ Kg/mm}^2 \times 708,94 \text{ mm}^2 \\ &= 60,2599 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Sehingga gaya yang bekerja pada pisau gergaji, adalah :

$$\begin{aligned} F &= \text{Berat} \times \text{gravitasi} \\ &= 60,2599 \text{ Kg} \times 9,81 \\ &= 590,54 \text{ N} \end{aligned} \quad (3)$$

2. Faktor koreksi

Faktor koreksi yang di pakai adalah 1,2.

3. Daya rencana

$$\begin{aligned} P_d &= f_c \cdot P (\text{kW}) \\ &= 1,2 \times 1,47 \\ &= 1,764 (\text{kW}) \end{aligned} \quad (4)$$

4. Momen puntir rencana

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \quad (5)$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{1,764}{2800}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \times 0,00063$$

$$T = 0,0061362 \times 100000$$

$$T = 613,62 \text{ Kg.mm}$$

Jadi momen puntir yang terjadi sebesar 613,62 Kg.mm

5. Bahan poros yang di pakai adalah St 37

$$\sigma_b = 37 \text{ Kg/mm}^2$$

Sf_1 (batas kelelahan punter) sebesar 6,0 untuk bahan S-C dan Sf_2 (pengaruh kekasaran permukaan) sebesar 2,5

6. Tegangan geser yang diizinkan

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{(Sf_1 \times Sf_2)} \quad (6)$$

$$\tau_a = 2,46 \text{ Kg/mm}^2$$

7. $K_t = 3$ (beban kejut atau tumbukan)

$C_b = 2,3$ (faktor kemungkinan beban lentur)

8. Perhitungan diameter poros

$$d_s = \left[\left(\frac{5,1}{\tau_a} \right) K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3} \quad (7)$$

$$d_s = \left[\left(\frac{5,1}{2,46} \right) 3 \cdot 2,3 \cdot 613,62 \right]^{1/3}$$

$$d_s = 20,627 \text{ mm}$$

Karena diameter poros mengikuti diameter dalam pada bentalan maka dibulatkan menjadi 25 mm.

9. Tegangan geser

$$\tau = \frac{T}{(\pi \cdot d_s^3 / 16)} \quad (8)$$

$$\tau = \frac{5,1T}{d_s^3}$$

$$\tau = \frac{5,1613,62}{20,627^3}$$

$$\tau = 0,356 \text{ Kg/mm}^2$$

10. $0,356 \text{ Kg/mm}^2 < 2,46 \text{ Kg/mm}^2$, sehingga poros pisau gergaji dengan diameter 25 mm aman untuk digunakan.

Tabel 2. Ukuran Standar Pasak

Ukuran nominal pasak $b \times h$	Ukuran standar b, b_1 , dan δ_1	Ukuran standar h		C	l	Ukuran Standar l_1	Ukuran Standar l_1			r_1 dan r_2	Referensi
		Pasak prismatis	Pasak luncur				Pasak Prismatik	Pasak Luncur	Pasak Tirus		
2 x 2	2	2		0,16-0,25 0,25-0,40 0,40-0,60 0,60-0,80	6-20	1,2	1,0	0,9	0,5	0,08-0,16	Lebih dari 6-8 " 8-10 " 10-12 " 12-17 " 17-22
3 x 3	3	3			6-36	1,8	1,4	1,2	1,7		
4 x 4	4	4			8-45	2,5	1,8	1,2	2,2		
5 x 5	5	5			10-56	3,0	2,3	1,7	2,2		
6 x 6	6	6			14-70	3,5	2,8	2,2	2,2		
(7 x 7)	7	7	7,2		16-80	4,0	3,01	3,5	3,0	0,16-0,25	
8 x 7	8	7			18-90	4,0	3,3		2,4	" 20-25	
10 x 8	9	8			22-110	5,0	3,3		2,4	" 22-30	
12 x 8	10	8			28-140	5,0	3,3		2,4	" 30-38	
14 x 9	12	9			36-160	5,5	3,8		2,9	" 38-44	
(15 x 10)	15	10	10,2		40-180	5,0	5,0	5,5	5,0	0,25-0,40	
16 x 10	16	10			45-180	6,0	4,3		3,4	" 50-55	
18 x 11	18	11			50-200	7,0	4,4		3,4	" 50-58	
20 x 12	20	12			56-220	7,5	4,9		3,9	" 58-65	
22 x 14	22	14			63-250	9,0	5,4		4,4	" 65-75	
(24 x 16)	24	16	16,2		70-280	8,0	8,0	8,5	8,0	0,40-0,60	
25 x 14	25	14			70-280	9,0	5,4		4,4	" 80-90	
28 x 16	28	16			80-320	10,0	6,4		5,4	" 85-95	
32 x 18	32	18			90-360	11,0	7,4		6,4	" 95-110	
											" 110-130

Dengan diameter lebih dari 20-25 mm maka pasak yang umumnya digunakan adalah pasak dengan nominal pasak 7x7. Jadi pasak yang digunakan dalam rancangan ini adalah pasak 7x7.

Perencanaan Sabuk - V dan Puli

Perhitungan perancangan sabuk - V dan puli

Sabuk yang di pakai dalam perancangan transmisi ini adalah sabuk V tipe A. Dari perancangan perhitungan poros diatas, selanjutnya dilakukan perhitungan sebagai berikut:

- Penampang sabuk V : Tipe A

$$d_{min} = 65 \text{ mm} \text{ (diameter minimum puli yang diizinkan)}$$

- $d_p = 65 \text{ mm}$
 $D_p = d_p \times i = 65 \times 1 = 65 \text{ mm}$

$$\begin{aligned} d_k &= d_p + 2 + 4,5 \\ &= 65 + 2 + 4,5 \\ &= 74 \text{ mm} \end{aligned} \tag{9}$$

$$\begin{aligned} D_k &= D_p + 2 + 4,5 \\ &= 65 + 2 + 4,5 \\ &= 74 \text{ mm} \end{aligned} \tag{10}$$

- Kecepatan sabuk :

$$\begin{aligned} v &= \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \times 1000} \\ v &= \frac{3,14 \times 65 \times 2800}{60 \times 1000} \end{aligned} \tag{11}$$

$$v = \frac{571480}{60000}$$

$$v = 9,524 \text{ m/s}$$

4. ($9,524 \text{ m/s} < 30 \text{ m/s}$)

5. Panjang keliling

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p + d_p)^2 \quad (12)$$

$$L = 2 \times 400 + \frac{3,14}{2} (65+ 65) + \frac{1}{4 \times 400} (65+ 65)^2$$

$$L = 1067 \text{ mm}$$

6. Nomor nominal sabuk $V = 42$ inchi, $L = 1067 \text{ mm}$

7. Jarak sumbu poros

$$b = 2L - \pi (D_p + d_p) \quad (13)$$

$$b = 2 \times 167 - 3,14 (65+ 65)$$

$$b = 1725,8 \text{ mm}$$

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \quad (14)$$

$$C = \frac{1725,8 + \sqrt{1725,8^2 - 8(65-65)^2}}{8}$$

$$C = 431,45 \text{ mm}$$

8. Sudut kontak

$$\theta = 180 - \frac{57(D_p + d_p)}{C} \quad (15)$$

$$\theta = 180 - \frac{57(65+ 65)}{304,45}$$

$$\theta = 180^\circ$$

$$K_\theta = 1^\circ \text{ (faktor koreksi)}$$

Perancangan Bantalan

1. Gaya yang terjadi akibat putaran poros, yaitu:

$$F = 60,2599 \text{ Kg} \times 9,8$$

$$F = 590,54 \text{ N}$$

$$F_A = 0 \text{ (beban aksial)}$$

2. Putaran poros gergaji sebesar 2800 rpm.

$$L_{ha} = 20,000 \text{ jam (umur bantalan yang di rencanakan)}$$

Bantalan 1 sama dengan bantalan 2, yaitu: $d = 25 \text{ mm}$

Nomor bantalan yang sementara di pilih adalah UCP205-16. Dengan kapasitas nominal dinamis spesifik $C = 1100 \text{ Kg}$ dan kapasitas nominal statis spesifik $C_o = 730$.

3. Beban equivalen

Adapun perhitungan beban equivalen bantalan sebagai berikut :

Diketahui:

$$F_r = 60,2599 \text{ Kg}$$

$$F_A = 0$$

$$x = 0,56$$

$$v = 1$$

$$y = 1$$

$$K_s = 2$$

$$P = (x \cdot v \cdot F_r + y \cdot F_A) K_s$$

$$P = (0,56 \times 1 \times 60,2599 + 1 \times 0) 2$$

$$P = 67,49 \text{ Kg}$$

4. Umur nominal bantalan

$$f_n = \left(\frac{33,3}{n} \right)^{1/3} \quad (16)$$

$$f_n = \left(\frac{33,3}{2800} \right)^{1/3}$$

$$f_n = 0,228$$

$$f_h = f_n \frac{C}{P} \text{ (Faktor umur)}$$

$$f_h = 2,228 \frac{1428,816}{67,49}$$

$$f_h = 4,82$$

$$L_h = 500 f_h^3 \text{ (umur nominal)} \quad (17)$$

$$L_h = 500 \times 4,82^3$$

$$L_h = 55990,084 \text{ jam}$$

$$L_h \geq L_{ha}$$

Jadi, bantalan yang di pakai nomor UCP205-16 aman di gunakan.

Perencanaan Rangka

Perencanaan rangka mesin gergaji kayu menggunakan analisis dari program software autodesk inventor 2018.

Tabel 3. *Physical*

Mass	90.004 kg
Area	57396.456 mm ²
Volume	11465.474 mm ³
Center of Gravity	x = 182.447 mm y = -173.842 mm z = 258.849 mm

Berdasarkan Tabel 3 rangka meja gergaji ini memiliki massa 90,004kg, luas area 57396,456mm² serta volume sebesar 11465,474mm³.

Tabel 4. Material

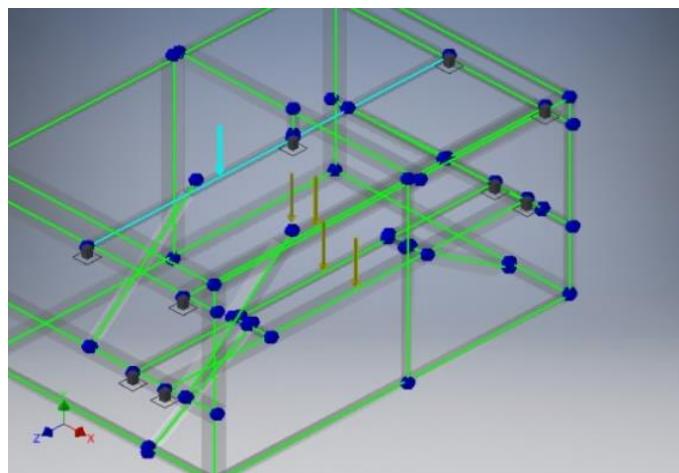
Name	Steel, Mild
General	Mass Density
	Yield Strength
	Ultimate Tensile Strength
Stress	Young's Modulus
	Poisson's Ratio
Part Name(s)	ISO L50x50x4 00000001.ipt ISO L50x50x4 00000002.upt ISO L50x50x4 00000003.upt ISO L50x50x4 00000004.upt ISO L50x50x4 00000005.upt ISO L50x50x4 00000006.upt ISO L50x50x4 00000007.upt ISO L50x50x4 00000008.upt ISO L50x50x4 00000009.upt ISO L50x50x4 00000010.upt ISO L50x50x4 00000011.upt ISO L50x50x4 00000012.upt ISO L50x50x4 00000013.upt ISO L50x50x4 00000014.upt ISO L50x50x4 00000015.upt ISO L50x50x4 00000016.upt ISO L50x50x4 00000017.upt ISO L50x50x4 00000018.upt ISO L50x50x4 00000019.upt ISO L50x50x4 00000020.upt ISO L50x50x4 00000021.upt ISO L50x50x4 00000022.upt ISO L50x50x4 00000023.upt ISO L50x50x4 00000024.upt ISO L50x50x4 00000025.upt ISO L50x50x4 00000026.upt ISO L50x50x4 00000027.upt ISO L50x50x4 00000028.upt ISO L50x50x4 00000029.upt ISO L50x50x4 00000030.upt ISO L50x50x4 00000031.upt ISO L50x50x4 00000032.upt

Tabel 4 menjelaskan material yang digunakan adalah baja ringan dengan massa jenis $7,850\text{g/mm}^2$, dengan kekuatan 207,000 Mpa dan kekuatan tekanan maksimum 345,000 Mpa. Material yang digunakan adalah besi profil L 50x50x4 mm sebanyak 32 bagian.

Tabel 5. Gravitasi

Load Type	Gravity
Magnitude	9810.000 mm/s ²
Direction	Y-

Tabel 5 menjelaskan besar gaya gravitasi $9810,000 \text{ mm/s}^2$ dengan arah gravitasi pada sumbu Y-.

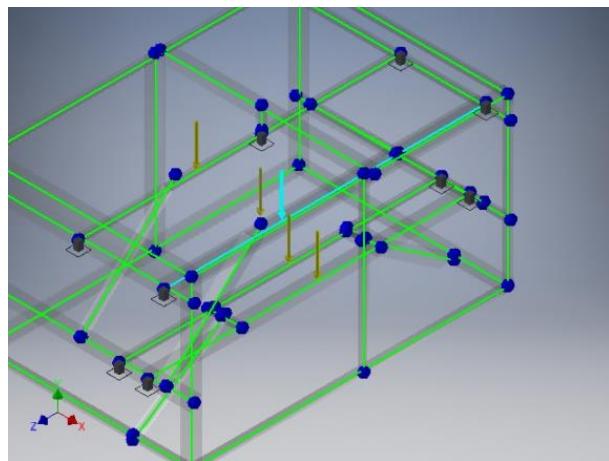


Gambar 3. Pembebaan 1

Tabel 6. Pembebasan 1

Load Type	Force
Magnitude	50.000 N
Beam Coordinate System	No
Angle of Plane	270.00 deg
Angle in Plane	90.00 deg
Fx	0.000 N
Fy	-50.000 N
Fz	0.000 N
Offset	550.000 mm

Gambar 3 dan Tabel 6 menjelaskan bahwa tipe pembebasan adalah *force* sebesar 500,000 N serta gaya yang terjadi pada sumbu Y adalah -500.000 N . Pembebasan di tunjukkan oleh anak panah berwarna biru dan pada bagian rangka yang berwarna biru.

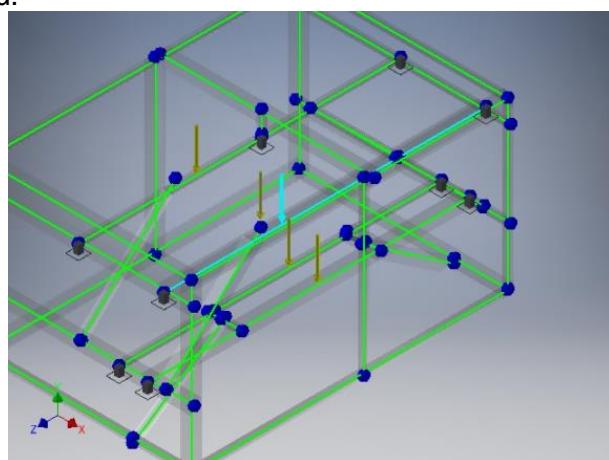


Gambar 4. Pembebanan 2

Tabel 7. Pembebanan 2

Load Type	Force
Magnitude	50.000 N
Beam Coordinate System	No
Angle of Plane	270.00 deg
Angle in Plane	90.00 deg
Fx	0.000 N
Fy	-50.000 N
Fz	0.000 N
Offset	550.000mm

Gambar 4 dan Tabel 7 menjelaskan bahwa tipe pembebanan adalah *force* sebesar 500,000 N serta gaya yang terjadi pada sumbu Y adalah – 500.000 N. Pembebanan di tunjukkan oleh anak panah berwarna biru dan pada bagian rangka yang berwarna biru.

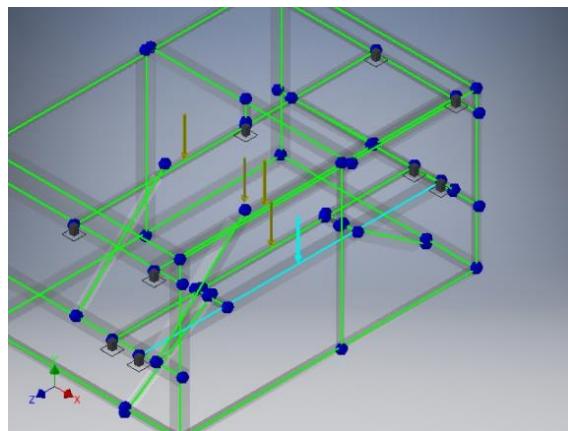


Gambar 5. Pembebanan 3

Tabel 8. Pembebanan 3

Load Type	Force
Magnitude	100.000 N
Beam Coordinate System	No
Angle of Plane	270.00 deg
Angle in Plane	90.00 deg
Fx	0.000 N
Fy	-100.000 N
Fz	0.000 N
Offset	790.000 mm

Gambar 5 dan Tabel 8 menjelaskan bahwa tipe pembebanan adalah *force* sebesar 100,000 N serta gaya yang terjadi pada sumbu Y adalah – 100.000 N. Pembebanan di tunjukkan oleh anak panah berwarna biru dan pada bagian rangka yang berwarna biru.



Gambar 6. Pembebanan 4

Tabel 9. Pembebanan 4

Load Type	Force
Magnitude	100.000 N
Beam Coordinate System	No
Angle of Plane	270.00 deg
Angle in Plane	90.00 deg
Fx	0.000 N
Fy	-100.000 N
Fz	0.000 N
Offset	790.000 mm

Gambar 6 dan Tabel 9 menjelaskan bahwa tipe pembebanan adalah *force* sebesar 100,000 N serta gaya yang terjadi pada sumbu Y adalah – 100.000 N. Pembebanan di tunjukkan oleh anak panah berwarna biru dan pada bagian rangka yang berwarna biru.

Tabel 10. Ringkasan hasil statis

Name		Minimum	Maximum
Displacement		0.000 mm	0.096 mm
Forces	<i>Fx</i>	-118.551 N	134.069 N
	<i>Fy</i>	-173.003 N	134.209 N
	<i>Fz</i>	-78.698 N	108.660 N
Moments	<i>Mx</i>	-16590.151 N mm	23427.089 N mm
	<i>My</i>	-22616.615 N mm	19579.864 N mm
	<i>Mz</i>	-1119.443 N mm	1205.192 N mm
Normal Stresses	<i>Smax</i>	-0.114 MPa	7.888 MPa
	<i>Smin</i>	-11.236 MPa	0.161 MPa
	<i>Smax(Mx)</i>	0.000 MPa	6.732 MPa
	<i>Smin(Mx)</i>	-9.506 MPa	-0.000 MPa
	<i>Smax(My)</i>	0.000 MPa	7.945 MPa
	<i>Smin(My)</i>	-9.177 MPa	-0.000 MPa
	<i>Saxial</i>	-0.279 MPa	0.202 MPa
Shear Stresses	<i>Tx</i>	-0.955 MPa	0.845 MPa
	<i>Ty</i>	-0.956 MPa	1.233 MPa
Torsional Stresses	<i>T</i>	-3.360 MPa	3.120 MPa

Untuk mengetahui keamanan dari rangka mesin gergaji kayu hasil tegangan dibandingkan dengan yield strength material yaitu, $7,888 \text{ MPa} \leq 207 \text{ MPa}$. Jadi, rangka aman digunakan dengan hasil defleksi maksimal sebesar 0.096 mm.

Dengan perkiraan biaya pembuatan 6.644.000 rupiah meja gergaji ini jauh lebih murah di banding dengan meja gergaji yang sudah ada di pasaran yang harganya rata rata 15.000.000 hingga 20.000.000 dengan kapasitas motor sama , meja gergaji ini juga di rancang dengan ukuran lebih luas agar memungkinkan penggunanya dapat memotong atau mebelah kayu dengan ukuran yang lebih besar. Meja gergaji ini juga di rancang agar mudah di operasikan dan sederhana, dengan tujuan agar pengguna tidak kesulitan dalam pengoperasian meja gergaji ini.

KESIMPULAN

Dari data di atas maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Hasil proses perancangan mesin gergaji kayu menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut:
 - Dimensi mesin potong kayu $1500 \times 1000 \times 800 \text{ mm}$
 - Gergaji yang digunakan pada mesin potong kayu berbentuk lingkaran atau *cycle* dengan gerakan mata gergaji berputar.
 - Putaran yang diteruskan dari motor kepada pisau gergaji tidak di rubah dan menggunakan pulley sama besar yaitu berdiameter 74mm.
 - Mesin potong kayu menggunakan daya sebesar 2Hp.

- e. Tingkat keamanan pada mesin potong kayu setelah dilakukan perhitungan teoritis mulai dari sistem transmisi, poros, dan rangka yaitu kecepatan sabuk $9,524 \text{ m/detik}$ dikatakan baik karena $\leq 30 \text{ m/detik}$. Poros di katakan aman karena tegangan geser yang terjadi pada poros lebih kecil dibanding tegangan geser yang diizinkan yaitu $0,356 \text{ Kg/mm}^2 < 2,46 \text{ Kg/mm}^2$, dan pada rangka mesin gergaji kayu hasil tegangan lebih kecil dari *yield strength material* sebesar $7,888 \text{ MPa} \leq 207 \text{ MPa}$ dengan defleksi $0,096 \text{ mm}$.
 - f. Pada transmisi sabuk V yang digunakan adalah sabuk V tipe A42.
 - g. Gambar kerja konstruksi mesin gergaji kayu digunakan untuk proses manufaktur pembuatan mesin terdapat dalam lampiran.
2. Hasil perhitungan perencanaan anggaran biaya yang diperlukan untuk pembuatan mesin gergraji ini adalah 6.636.500 rupiah.

DAFTAR PUSTAKA

- Admin. "Macam-Macam Mesin Bor" 11 november 2015.
<http://infoperkakas.com/macam-macam-mesin-bor/>
- Amin Suminto. "Mengoperasikan Mesin Ketam Perata (*Surfacer / Perencana*)" 30 april 2015.
<http://www.vedcmalang.com/pppptkboemlg/index.php/departemen-bangunan-30/982-as>
- Arif Suryo Wibowo. "Mesin Gergaji" mei 2014.
<http://ariefsuryowibowo.blogspot.co.id/2014/05/mesin-gergaji.html>
- Cahyo Widayanto, 2008. "Perancangan Mesin Gergaji Kayu Untuk Pengrajin Rak Buku" Skripsi Teknik Mesin, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Diaurahman, 2018. "Proses Manufaktur Turbin Angin Sumbu Vertikal Tipe Darrieus" Sripsi Teknik Mesin, Universitas Lambung Mangkurat.
- Doneh. "Mengenal Mesin Serut Kayu" 16 juli 2016.
<http://hobikayu.com/baca/mengenal-mesin-serut-kayu.html>
- Master Tukang. "mengena lmesin gergaji circular saw dan kegunaannya" 2 februari 2017.
<https://www.crafter.id/mengenal-mesin-gergaji-circular-saw-dan-kegunaanya/>
- Paul Gibson. "Kegunaan Mesin Profil Kayu" 17 desember 2015.
<http://infomebelterbaru.blogspot.co.id/2015/12/kegunaan-mesin-profil-kayu.html>
- Robin Wu. "Indonesia, Negara dengan Penduduk Terpendek di Dunia" 11 juli 2017.
<https://www.idntimes.com/news/world/robin-wu/indonesia-negara-dengan-penduduk-terpendek-c1c2/full>
- Sujiana G.N., 2016. "Proses Manufaktur Rak Benih Mesin Tanam Padi Tipe Pedal 2 Baris Model Tanam Jajar Legowo" Skripsi Teknik Mesin, Univesrsitas Lambung Mangkurat.
- Solarso. 2004 " dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin" Pradnya paramita: Jakarta
- Widarto, dkk., 2008. " Teknik Pemesinan" Editor Budi Santoso, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2008.