

### DESIGN OF CONVENTIONAL WOOD LATHES

### PERANCANGAN MESIN BUBUT KAYU KONVENSIONAL

**Zulfa Firli Herdian<sup>1</sup>, Afdal<sup>2</sup>, Mukhnizar<sup>3</sup>, Risal Abu<sup>4</sup>**

<sup>1)</sup> Fakultas Teknik dan Perencanaan, Teknik Mesin, Universitas Ekasakti Padang.

E-mail: [firlyherdian00@gmail.com](mailto:firlyherdian00@gmail.com)<sup>1</sup>, [afdalemra196@gmail.com](mailto:afdalemra196@gmail.com)<sup>2</sup>, [mukhnizarkuni39@gmail.com](mailto:mukhnizarkuni39@gmail.com)<sup>3</sup>, [risalabu@hotmail.com](mailto:risalabu@hotmail.com)<sup>4</sup>

#### INFO ARTIKEL

##### Koreponden:

**Zulfa Firli Herdian**

**[firlyherdian00@gmail.com](mailto:firlyherdian00@gmail.com)**

##### Kata kunci

Perencanaan, mesin bubut kayu, elemen-elemen mesin.

##### Open Access at:

**<https://ojs.ekasakti.org/index.php/UJSR/>**

**Hal : 066 - 075**

#### ABSTRAK

Mesin bubut kayu merupakan sebuah mesin yang cukup sederhana, dan salah satu alat untuk membentuk berbagai macam kayu menjadi bentuk bulat seperti pipa. Bagian-bagiannya yang paling utama adalah kepala tetap, kepala lepas, penahan-penahan dan unit tenaga penggerak, namun sampai saat ini masih banyak para pengusaha industri kayu yang masih menggunakan alat seadanya sehingga hasilnya pun tidak maksimal, menyadari kondisi tersebut maka tujuan dari penelitian perencanaan mesin bubut kayu Konvensional ini adalah untuk mempermudah pekerjaan pengrajin kayu dengan baik dan dapat digunakan untuk meningkatkan proses produksi mereka dengan waktu yang relatif cepat. Adapun prinsip kerja mesin bubut kayu ialah menghilangkan bagian dari benda kerja untuk memperoleh bentuk tertentu dimana benda kerja diputar dengan kecepatan tertentu bersamaan dengan dilakukannya proses pemakanan oleh pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar benda kerja. Dari hasil perhitungan perencanaan yang dilakukan diperoleh dimensi alat meliputi Poros yang juga termasuk tersambung sebagai kepala tetap dengan panjang 500 mm dengan diameter **Ø20** mm, Bantalan yang digunakan dengan kode 6204 berdiameter **Ø20** mm, Puli yang digunakan adalah puli penggerak berdiameter **Ø76,2** mm dan puli yang digerakkan berdiameter **Ø254** mm, Sabuk V yang digunakan berukuran 61 inch, penggerak utama berupa motor listrik berkekuatan 1 HP dengan kecepatan putar 1400 rpm dan kerangka sebagaiudukan komponen-komponen mesin bubut kayu ini terbuat dari besi siku berukuran (40x40x2) mm.

*Copyright © 2023 UJSR. All rights reserved.*

## ARTICLE INFO

**Correponden:****Zulfa Firli Herdian****firlyherdian00@gmail.com****Keywords:**Planning, wood lathe,  
elements of the machine.**Open Access at:****<https://ojs.ekasakti.org/index.php/UJSR/>****Page : 066 - 075**

## ABSTRACT

*A wood lathe is a fairly simple machine, and one of the tools for forming various kinds of wood into a round shape like a pipe. Its main parts are fixed head, detachable head, restraints and propulsion units. However until now there are still many wood industry entrepreneurs who still use makeshift tools so that the results are not optimal, realizing these conditions, the purpose of this Konvensioanl wood lathe planning research is to facilitate the work of wood craftsmen well and can be used to improve their production process in a relatively fast time. The working principle of a wooden lathe is to remove part of the workpiece to obtain a certain shape where the workpiece is rotated at a certain speed along with the feeding process by a tool that is moved translationally parallel to the rotating axis of the workpiece. From the results of the planning calculations carried out, the dimensions of the tool include the shaft which is also connected as a fixed head with a length of 500 mm with a diameter of Ø20 mm, The bearings used with the code 6204 are Ø20 mm in diameter, the pulleys used are drive pulleys with a diameter of Ø76.2 mm and driven pulleys with a diameter of Ø254 mm, The V belt used is 61 inches, the main drive is a 1 HP electric motor with a rotational speed of 1400 rpm and the frame as a holder for the components of this wooden lathe is made of elbow iron measuring (40x40x2) mm.*

Copyright© 2023 UJSR. All rights reserved.

## PENDAHULUAN

Mesin bubut adalah mesin yang digunakan untuk menciptakan barang dengan bentuk silinder. Mesin bubut ini pada umumnya merupakan suatu mesin perkakas yang mana digunakan untuk memotong benda dengan cara berputar dan dikenakan pada pahat. Bubut sendiri merupakan suatu proses pemakanan benda kerja yang pada umumnya proses sayatannya dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja. Kecepatan pada mesin bubut ini dapat diatur sesuai dengan kebutuhan dengan cara mengatur perbandingan roda gigi pada gearbox (Roachim Taufiq, 1993). Furnitur juga merupakan salah satu mata pencarian penduduk di Sumatera Barat saat ini, karena masih banyak hutan untuk mendapatkan bahan baku berupa kayu, maupun rotan sebagai bahan baku untuk membuat furnitur. Pada saat ini beberapa pengrajin masih terbatasnya alat untuk membentuk permukaan furniturnya, agar terlihat indah dan banyak pilihan bagi konsumen, baik bentuk maupun model furniture, sehingga akan memberikan kepuasan bagi konsumen. Jadi, mesin bubut kayu akan sangat bermanfaat untuk menciptakan kerajinan tangan dari bahan keras menjadi simetris. Beberapa contohnya seperti asbak

kayu, vas bunga yang terbuat dari kayu, mainan atau pajangan berbahan dasar kayu, meja, kursi dan lainnya.

## METODE PENELITIAN

Metodologi perancangan secara operasional merupakan cara yang dilakukan untuk mendapat data maupun informasi yang berhubungan dengan masalah yang akan dirancang. Langkah-langkah perancangan yang dilakukan sebelum perancangan mesin bubut kayu adalah :

### 1. Studi lapangan

Yaitu dengan cara melakukan pengamatan secara langsung di lokasi kegiatan yang dilandasi pengalaman dan pengetahuan teoritis dikelas untuk menggali dan mengumpulkan data, serta melakukan pengolahan dan analisis data/informasi yang diperoleh guna pemecahan masalah, yang dituangkan dalam bentuk suatu laporan.

### 2. Studi literatur

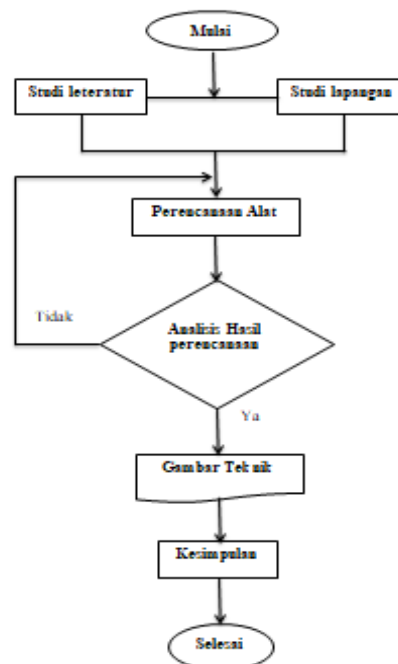
Yaitu serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca buku-buku yang berhubungan dengan perancangan mesin bubut kayu dan mencatat, serta mengolah bahan penelitian.

### 3. Metode bimbingan

Yaitu dengan mengadakan konsultasi dengan pembimbing dan juga dengan beberapa pihak yang dapat memberi informasi mengenai rancangan mesin bubut kayu.

### 4. Diagram Alir Perancangan

Proses perancangan alat merupakan suatu kegiatan awal dari suatu rangkaian kegiatan dalam proses produk. Kegiatan yang dilakukan disusun dalam beberapa tahap sesuai petunjuk pada gambar diagram alir 2 dibawah ini.



Gambar 1. Diagram alir

## 5. Metode Perencanaan

### a) Motor Listrik

- 1) Perencanaan daya dan putaran

Daya rencana (Pd)

$$P_d = f_c \cdot p$$

- 2) Torsi motor

$$T = F_r \cdot r$$

- 3) Gaya motor yang dibutuhkan

$$T = 974.000 \frac{p}{n}$$

### b) Poros

Untuk merencanakan poros, hal-hal berikut ini perlu diperhatikan :  
(Sularso, 1997).

- 1) Kekuatan poros
- 2) Kekakuan poros
- 3) Putaran kritis
- 4) Korosi
- 5) Bahan poros

### c) Pulley

Dasar-dasar yang perlu diperhatikan dalam perencanaan pulley (Sularso, 1997).

- 1) Diameter pulley

$$\frac{n_1}{n_2} = i = \frac{d_1}{d_2}$$

- 2) Lebar pulley

Jika lebar belt yang akan digunakan (b) sudah diketahui maka lebar pulley (B) dirumuskan :

$$B = 1,25 \times b$$

- 3) Daya atau momen

$$P_d = f_c \cdot P$$

- 4) Torsi

$$T = 974000 \frac{p}{n}$$

### e) Sabuk

Perencanaan pemakaian sabuk : (Sularso, 1997 : Hal 166-173).

- 1) Ukuran panjang sabuk

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + d_p)^2$$

- 2) Menentukan jarak sumbu poros

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

- 3) Kecepatan linier

$$V = \frac{d_p \cdot n_1}{60.1000}$$

- 4) Sudut kontak pulley

$$\theta = 180^\circ - \frac{57 (d_p - d_p)}{c}$$

f) Bantalan

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan bantalan yaitu :

- 1) Kekuatan bantalan

$$m \frac{Wl^2}{2} = Wl/2$$

- 2) Faktor kecepatan

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

- 3) Faktor umur

$$f_n = f_n \frac{c}{p}$$

g) Pasak

Hal-hal penting yang harus diperhatikan dalam perencanaan pasak :

- 1) Gaya tangensial yang bekerja pada pasak

$$T = F_t \cdot \frac{d}{2}$$

- 2) Tegangan geser yang bekerja pada penampang mendatar

$$\tau = \frac{Fs}{As}$$

- 3) Tegangan bidang permukaan

$$Pa = \frac{F}{Lh_1}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari perencanaan yang telah dilakukan didapat data-data berupa dimensi dari komponen-komponen mesin bubut kayu, didapat parameter-parameter yang berpengaruh pada komponen tersebut.

### A. Daya dan Putaran

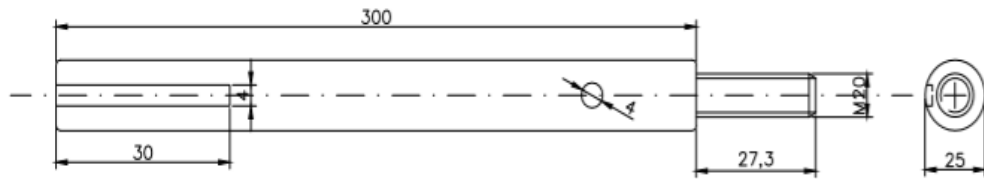
Berdasarkan hasil perencanaan daya motor listrik AC disimpulkan bahwa motor listrik dengan putaran 1400 rpm dan 0,88 kW, dengan gaya demikian akan mampu bekerja untuk membubut dengan semestinya.

Tabel : Faktor Koreksi (Sularso, Hal 6)

Daya yang akan ditransmisikan	$f_c$
Daya rata-rata yang akan diperlukan	1,2-2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8-1,2
Daya normal	1,0-1,5

### B. Poros

Dari hasil hitungan perencanaan poros mengalami momen puntir sebesar 2.040 kg.mm dan tegangan geser 4 kg/mm jadi diperoleh hasil akhir hitungan poros didapat minimal  $\emptyset 20$  mm. Pada perencanaan poros didapat poros dengan ukuran  $\emptyset 20$ , dengan menggunakan poros ini akan mampu menerima dan mentransmisikan daya dengan semestinya.



Gambar 3. Poros

### C. Bantalan

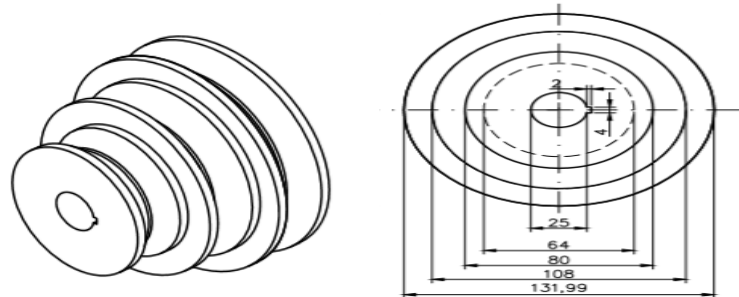
Dari hasil akhir perencanaan didapat diameter poros sebesar  $\varnothing 20$  mm dan bantalan yang digunakan dengan kode 6204 dengan diameter  $\varnothing 20$ . Dan beban Ekvivalen yang dialami oleh bantalan adalah 147,31 kg maka dengan beban yang dialami oleh bantalan didapat hasil akhir umur nominal bantalan 1.941,48 jam, dengan ukuran diameter poros  $\varnothing 20$  maka bantalan yang digunakan yaitu dengan kode 6204 dan diameter dalam  $\varnothing 20$  akan mampu menopang poros dengan semestinya.

Tabel : Bahan Bantalan (Sularso, 1997)

Nomor bantalan			Ukuran luar (mm)				Kapasitas nominal dinamis spesifik C (kg)	Kapasitas nominal statis spesifik Co (kg)
Jenis terbuka	Dua sekat	Dua sekat tanpa kontak	d	D	B	r		
6000			10	26	8	0,5	360	196
6001	6001ZZ	6001VV	12	28	8	0,5	400	229
6002	02ZZ	02VV	15	32	9	0,5	440	263
6003	6003ZZ	6003VV	17	35	10	0,5	470	296
6004	04ZZ	04VV	20	42	12	1	735	465
6005	05ZZ	05VV	25	47	12	1	790	530
6006	6006ZZ	6006VV	30	55	13	1,5	1030	740
6007	07ZZ	07VV	35	62	14	1,5	1250	915
6008	08ZZ	08VV	40	68	15	1,5	1310	1010
6009	6009ZZ	6009VV	45	75	16	1,5	1640	1320
6010	10ZZ	10VV	50	80	16	1,5	1710	1430
6200	6200ZZ	6200VV	10	30	9	1	400	236
6201	01ZZ	01VV	12	32	10	1	535	305
6202	02ZZ	02VV	15	35	11	1	600	360
6203	6203ZZ	6203VV	17	40	12	1	750	460
6204	04ZZ	04VV	20	47	14	1,5	1000	635
6205	05ZZ	05VV	25	52	15	1,5	1100	730
6206	6206ZZ	6206VV	30	62	16	1,5	1530	1050
6207	07ZZ	07VV	35	72	17	2	2010	1430
6208	08ZZ	08VV	40	80	18	2	2380	1650
6209	6209ZZ	6209VV	45	85	19	2	2570	1880
6210	10ZZ	10VV	50	90	20	2	2750	2100
6300	6300ZZ	6300VV	10	35	11	1	635	365
6301	01ZZ	01VV	12	37	12	1,5	760	450
6302	02ZZ	02VV	15	42	13	1,5	895	545
6303	6303ZZ	6303VV	17	47	14	1,5	1070	660
6304	04ZZ	04VV	20	52	15	2	1250	785
6305	05ZZ	05VV	25	62	17	2	1610	1080
6306	6306ZZ	6306VV	30	72	19	2	2090	1440
6307	07ZZ	07VV	35	80	20	2,5	2620	1840
6308	08ZZ	08VV	40	90	23	2,5	3200	2300
6309	6309ZZ	6309VV	45	100	25	2,5	4150	3100
6310	10ZZ	10VV	50	110	27	3	4850	3650

#### D. Pulley

Dalam perencanaan *pulley* digunakan *pulley* penggerak diameter 76,2 mm dan *pulley* yang digerakkan berdiameter 254 mm dan putaran motor 1400 rpm jadi didapat hasil hitungan kecepatan keliling adalah 5,582 m/s jadi hasil kecepatan keliling *pulley* yang digunakan pada perencanaan ini aman digunakan.



Gambar 4. Pulley

#### E. Sabuk V-belt

Sabuk yang digunakan pada perencanaan ini adalah sabuk V dari hasil hitungan didapat jarak masing-masing sumbu poros 516,36 mm. Maka didapat hasil hitungan panjang sabuk yang diperoleh 1.545,83 mm = 60,85 inch kemudian dipakai sabuk yang mendekati ukuran adalah 1549 mm = 61 inch terdapat pada tabel 4.4 nomor nominal sabuk, dengan menggunakan sabuk ukuran 61 inch akan mampu mentransmisikan daya dengan semestinya.



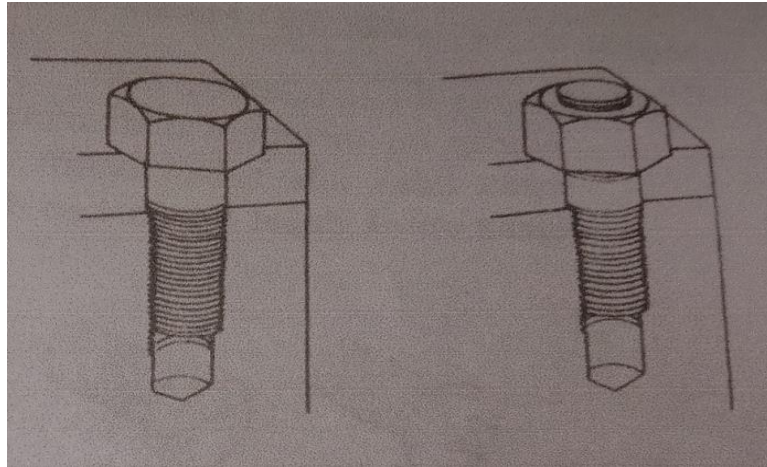
Gambar 5. Sabuk

Jadi panjang keliling sabuk adalah = 60,85 inch = 1.545,83 mm kemudian dipakai sabuk yang mendekati ukuran adalah sabuk dengan panjang  $\approx 61$  inch = 1.549 mm terdapat pada tabel dibawah ini.

#### F. Baut

Baut yang digunakan pada perencanaan ini dengan diameter 12 mm berjumlah 10 buah dan baut diameter 14 mm berjumlah 8 buah dengan tegangan geser baut 12 mm sebesar 0,188 kg/mm<sup>2</sup> dan baut diameter 14 sebesar 0,141 kg/mm<sup>2</sup> maka dengan hasil yang diperoleh, maka baut yang digunakan pada perencanaan mesin bubut kayu ini mampu menggabungkan antara komponen dengan komponen lain.

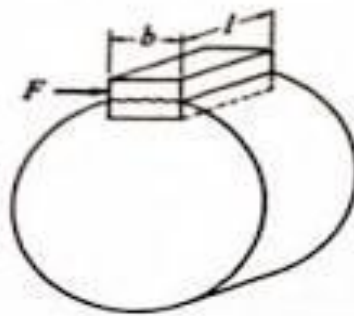




Gambar 6. baut

### G. Pasak

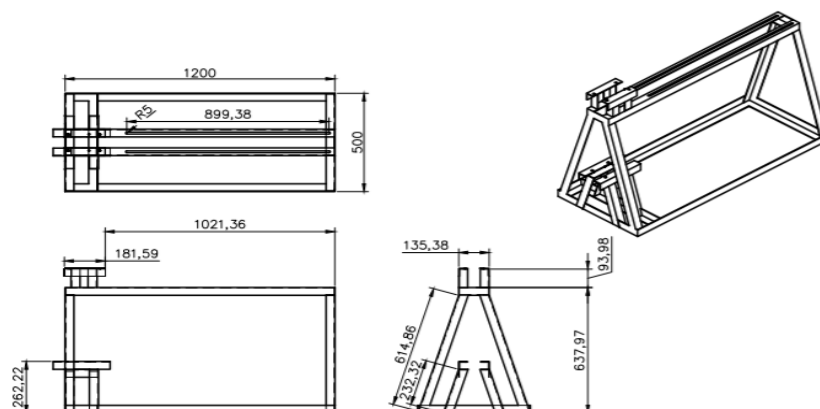
Jadi pasak yang digunakan pada poros dengan diameter 20 mm sebagai berikut : dengan panjang 20 mm kedalaman alur pasak 5mm, tegangan geser  $2,04 \text{ kg/mm}^2$  dan gaya tangensial pada pasak 204 kg, maka pasak yang digunakan mampu menahan tegangan geser dan gaya tangensial yang dialami pasak.



Gambar 7. Pasak (Sularso : Hal 25)

### H. Rangka

Dari hasil perencanaan rangka digunakan besi siku dengan ukuran  $40 \times 40$  mm ketebalan 2 mm, maka rangka tersebut mampu menahan beban masing-masing komponen dan gaya yang bekerja pada rangka.



Gambar 8. Rangka



## SIMPULAN DAN SARAN

### kesimpulan

Dalam perencanaan mesin bubut kayu konvensional maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Prinsip kerja mesin bubut kayu  
Adapun prinsip kerja mesin bubut kayu ialah menghilangkan bagian dari benda kerja untuk memperoleh bentuk tertentu dimana benda kerja diputar dengan kecepatan tertentu bersamaan dengan dilakukannya proses pemakanan oleh pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar benda kerja.
2. Dari hasil analisa perhitungan maka diperoleh dimensi mesin bubut kayu sederhana untuk daya putaran output 1400 rpm.
  - a. Perencanaan daya pada perencanaan mesin bubut kayu konvensional  
 $P_d = 0,88 \text{ kW}$ .
  - b. Poros
    - Bahan poros = S30C
    - Diameter poros = 20 mm
    - Kekuatan tarik = 48 kg/mm<sup>2</sup>
  - c. Bantalan yang digunakan dengan nomor nominal 6204
  - d. Pulley
    - Bahan pulley = Aluminium
    - Diameter pulley 2, 3, 4 inch
  - e. Sabuk
    - Tipe sabuk = V-belt
    - Nomor normal sabuk = 44 inch
  - f. Baut
    - Baut 12 mm dengan tegangan geser = 0,188 kg/mm<sup>2</sup>
    - Baut 14 mm dengan tegangan geser = 0,141 kg/mm<sup>2</sup>
  - g. Pasak
    - Gaya tangensial pada pasak  $F = 204 \text{ kg}$
    - Tegangan geser pada pasak  $\tau_k = 2,04 \text{ kg/mm}^2$
3. Gambar teknik mesin bubut kayu terdapat pada lampiran

### Saran

Proses penyempurnaan produk masih diperlukan untuk meningkatkan efisiensi, usulan perbaikan rancangan mesin antara lain :

1. Diberi pengatur pahat agar pemakanan penyayatan teratur.
2. Memerlukan penyempurnaan pada rumah pahat yang masih manual dipegang tangan operator sehingga diperlukan kesabaran dan ketelitian dalam penyayatan pada benda kerja. Namun dari situ terdapat nilai positif yang membuat operator dapat leluasa memainkan pahat membentuk benda kerja sesuai yang diinginkan.
3. Diberi penutup pada pulley dan sabuk V agar lebih aman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arif Firdausi, dan Agung Setyo Budi, *Mekanika dan Elemen Mesin*. Malang. 2013.
- Amstead, B.H., Djaprie, S. (Alih Bahasa), 1995. *Teknologi Mekanik*. Edisi ke-7, Jilid I. PT. Erlangga, Jakarta.

- Dumanauw, JF. 1982. *Mengenal kayu*. Penerbit PT Gramedia. Jakarta.
- Drs. Daryanto. *Dasar-dasar teknik mesin I*. Rineka Cipta. Jakarta. 2007.
- Haygreen, J.G. dan Bowyer, J.L. 1993. *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu Suatu Pengantar*. Diterjemahkan oleh Hadikusumo, S.A. dan Prawirohotmodjo, S. Gajahmada University Press. Yogyakarta.
- <https://www.grainger.com/product/TB-WOOD-S-Standard-V-Belt-Pulley-Fixed-5RJA9>
- <https://maretaramadhanis.wordpress.com/2016/05/13/macam-macam-poros/>
- <https://www.omesin.com/2021/11/jenis-jenis-mesin-bubut.html?m=1>
- Indonesia Departement Pekerjaan Umum. (1979). *Peraturan konstruksinkayu Indonesia 1961 NI-5*. Bandung. Direktorat Jendral Cipta Karya Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Mott, Robert L., Alih bahasa oleh Ir. Rines M.T, dkk (2009). *ELEMEN – ELEMEN MESIN DALAM PERANCANGAN MEKANIS* (buku 2). Yogyakarta : Penerbit ANDI
- Nawawi, Iman Romdoni (2016) *Perencanaan Dan Pembuatan Mesin Bubut Kayu Dalam Mempercepat Proses Produksi*. Skripsi thesis, Uiversitas Muhammadiyah Ponorogo.
- Robert L. Mott, P.E. *Elemen mesin dalam perancangan mekanis*. Penerbit Andi. Yogyakarta. 2009.
- Rochim Taufiq. (1993). *Teori dan teknologi proses permesinan*. Bandung : PENERBIT ERLANGGA
- Shigly, Joseph Edward. *Mechanical Engineering Design*. Fifth Edition, Singapore : McGraw Hill Book Co. 1989.
- Spotts, M.F. *Design of Machine Elements*. Fifth Edition. New Delhi : Prentice-Hall of India Private Limited. 1981.
- Sularso, Kiyokatsu Suga. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, PT. Pradnya paramita, Jakarta 1997.
- Sunaryo, Heri. (2008). *Teknik Produksi Mesin Industri Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Widharto, S. 2008. *Petunjuk Kerja Las. Edisi Revisi*. Cetakan Ketujuh, Jakarta: Pradya Paramitha.