

BAB IV

PROSES PRODUKSI

4.1 Komponen Mesin

Beberapa komponen dari mesin pemecah cangkang biji kemiri dibuat dengan proses permesinan. Komponen yang akan dibahas pada proses produksi adalah:

- a. Poros pisau pemukul

4.1.1 Poros Pisau Pemukul

Perencanaan poros pisau pemukul memiliki ukuran poros berdiameter 25 mm dan dilas dengan besi silinder *hollow* berdiameter luar 75 mm sebagaiudukan pisau pemukul dengan panjang 150 mm sebanyak 12 buah. Gambar perancangan dari poros pisau pemuku bisa dilihat pada Lampiran.

4.2 Peralatan yang Digunakan

Pada pembuatan komponen-komponen mesin pemecah cangkang biji kemiri dibutuhkan beberapa peralatan-peralatan untuk membantu pengerjaan. Peralatan-peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Mesin las listrik
2. Mesin las asetilen
3. Mesin bor tangan
4. Mesin bubut
5. Mesin frais
6. Mesin potong
7. Mesin gerinda tangan
8. Alat ukur (meteran, jangka sorong)
9. Penitik
10. Alat keselamatan kerja (kaca mata, kaca mata las, masker)

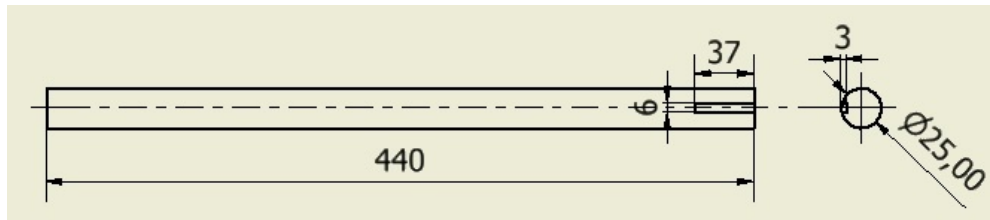
4.3 Proses Produksi

Bahan yang diperlukan untuk membuat poros pisau pemukul adalah dengan menggunakan besi silinder pejal dengan diameter 30 mm, panjang 450 mm yang nantinya sebagai poros. Kemudian besi silinder *hollow* dengan diameter luar 75 mm, panjang 250 mm sebagaiudukan pisau pemukul. Pisau pemukul terbuat

dari besi dengan tebal 10 mm, panjang 170 mm yang dilas pada besi silinder *hollow*. Gambar detail untuk ukuran dan proses pengerjaan bisa dilihat pada Lampiran.

Langkah pengerjaan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pertama memotong besi silinder pejal berdiameter 30 mm sepanjang 450 mm, menggunakan mesin pemotong.
2. Melakukan proses pembubutan menjadi diameter 25 mm sepanjang 440 mm.
3. Setelah itu, membuat alur pasak sepanjang 37 mm dari salah satu ujung poros dengan kedalaman 3 mm menggunakan pahat *Endmill* $\varnothing 6$ mm, seperti tampak pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Poros

4. Memotong besi silinder *hollow* ukuran diameter luar 75 mm dengan panjang 250 mm.
5. Proses *cutting* plat besi dengan tebal 5 mm berbentuk lingkaran berdiameter 64 mm, 2 buah dengan bantuan mesin las asetilen. Lalu membuat lubang berdiameter 26 mm pada bagian tengahnya, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2. Setelah itu merapikan permukaan dengan cara mengamplas dengan mesin gerinda tangan.

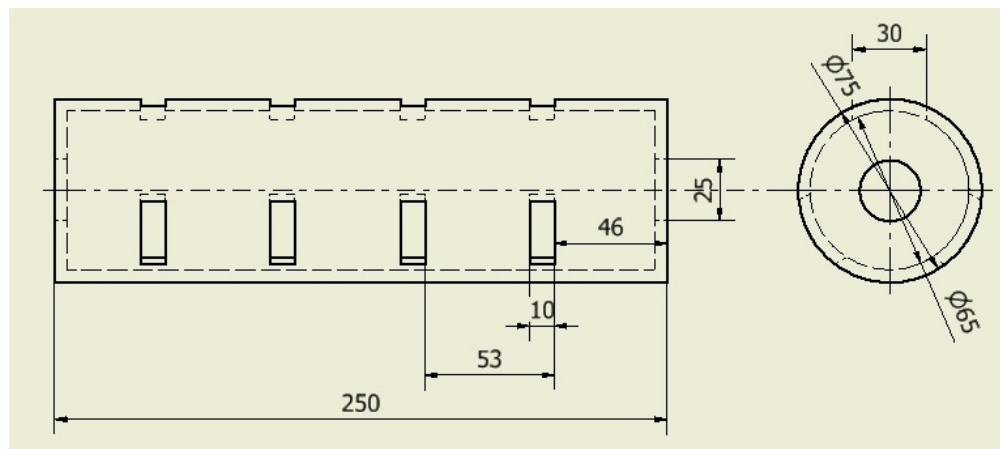


Gambar 4.2 Proses *cutting* plat besi

6. Melakukan proses pengelasan dengan mesin las listrik untuk menutup pada kedua ujung besi silinder *hollow* dengan plat besi berbentuk lingkaran yang sudah disiapkan sebelumnya.
7. Selanjutnya, melakukan proses pelubangan pada besi silinder yang nantinya berfungsi sebagai dudukan pisau pemukul dengan bantuan mesin las asetilen seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.4.

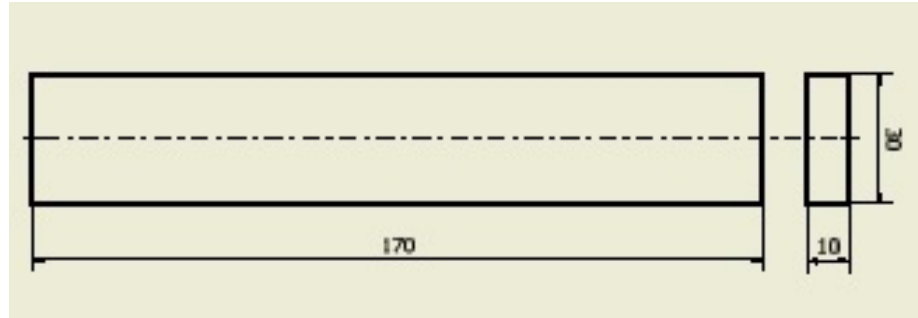


Gambar 4.3 Proses *cutting* untuk dudukan pisau pemukul



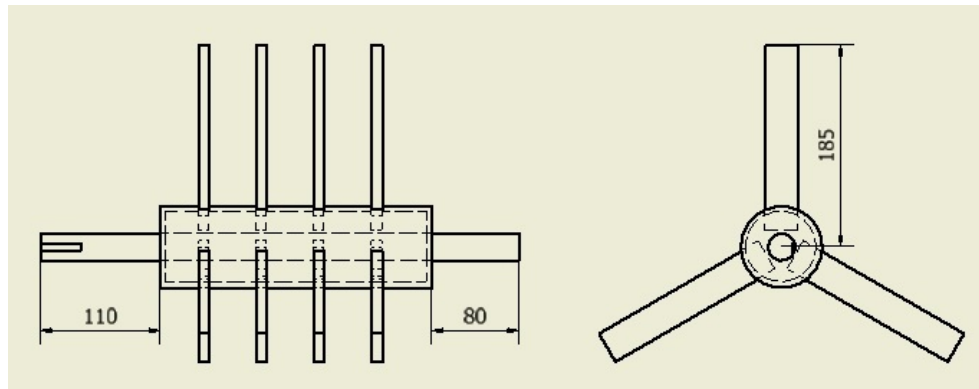
Gambar 4.4 Besi silinder pemukul

8. Memotong besi dengan ukuran lebar 30 mm dan tebal 10 mm sepanjang 170 mm sebanyak 12 buah sebagai pisau pemukul, seperti tampak pada Gambar 4.5



Gambar 4.5 Pisau pemukul

9. Selanjutnya, melakukan proses *assembling* atau perakitan komponen poros dengan komponen pemukul dengan proses pengelasan yang dilakukan dengan mesin las listrik. Proses perakitan yang dilakukan seperti pada Gambar 4.6

Gambar 4.6 *Assembling* poros pisau pemukul

10. Merapikan hasil pengelasan dengan menggunakan mesin gerinda tangan.

Perhitungan waktu proses pembuatan poros adalah sebagai berikut:

Perhitungan pembubutan

Diketahui : $D_0 = 30 \text{ mm}$

$D_f = 25 \text{ mm}$

Bahan ST-37

$C_s \text{ Roughing}, s = 1,6 \text{ mm/rev}$

$C_s \text{ Finishing}, s = 0,2 \text{ mm/rev}$

$L_0 = 450 \text{ mm}$

$l = 440 \text{ mm}$

Pahat HSS

$V = 25 \text{ m/menit}$

$V = 60 \text{ m/menit}$

Dimana D_0 adalah diameter awal benda kerja, D_f adalah diameter akhir yang akan dicapai, L_0 adalah panjang awal, dan l adalah panjang akhir benda yang akan dibuat.

Menentukan putaran mesin bubut:

Roughing:

$$n = \frac{V \cdot 1000}{\pi \cdot D_o}$$

$$n = \frac{25 \cdot 1000}{3,14 \cdot 30}$$

$n = 265,4$ rpm maka memakai 190 rpm yang ada pada mesin.

Finishing:

$$n = \frac{V \cdot 1000}{\pi \cdot D_o}$$

$$n = \frac{60 \cdot 1000}{3,14 \cdot 30}$$

$n = 637$ rpm maka memakai 460 rpm yang ada pada mesin.

Mengurangi panjang benda dari panjang 450 mm menjadi 440 mm

$$t = L_o - l$$

$$t = 450 - 440$$

$$t = 10 \text{ mm}$$

Benda dibubut *roughing* dengan panjang 2,4 mm sebanyak 4 kali dan dibubut *finishing* dengan panjang 0,2 mm sebanyak 2 kali.

Menghitung waktu pembubutan:

Roughing

$$T_m = \frac{r \cdot i}{S \cdot n}$$

$$T_m = \frac{(30:2) \cdot 4}{2,4 \cdot 190}$$

$$T_m = 0,132 \text{ menit}$$

Finishing

$$T_m = \frac{r \cdot i}{S \cdot n}$$

$$T_m = \frac{(30:2) \cdot 2}{0,2 \cdot 460}$$

$$T_m = 0,326 \text{ menit}$$

Membubut dari diameter 30 mm menjadi 25 mm sepanjang 440 mm.

Roughing:

$$n = \frac{V \cdot 1000}{\pi \cdot D_o}$$

$$n = \frac{25 \cdot 1000}{3,14 \cdot 30}$$

$$n = 265,4 \text{ rpm} = 190 \text{ rpm}$$

Finishing:

$$n = \frac{V \cdot 1000}{\pi \cdot 60}$$

$$n = \frac{60 \cdot 1000}{3,14 \cdot 30}$$

$$n = 637 \text{ rpm} = 460 \text{ rpm}$$

Menghitung *depth of cut*:

$$t = \frac{D_o - D_f}{2}$$

$$t = \frac{30 - 25}{2}$$

$$t = 2,5 \text{ mm}$$

Benda dibubut *roughing* dengan kedalaman 1,15 mm sebanyak 2 kali. Benda kerja dibubut *finishing* dengan kedalaman 0,2 mm sebanyak 1 kali sepanjang 440 mm.

Menghitung waktu pembubutan:

Roughing

$$T_m = \frac{L \cdot i}{S \cdot n}$$

$$T_m = \frac{440 \cdot 2}{1,15 \cdot 190}$$

$$T_m = 4,027 \text{ menit}$$

Finishing

$$T_m = \frac{L \cdot i}{S \cdot n}$$

$$T_m = \frac{440 \cdot 1}{0,2 \cdot 460}$$

$$T_m = 4,782 \text{ menit}$$

Waktu total pembubutan = 9,267 menit \approx 10 menit

4.4 Perhitungan Biaya Alat

Perhitungan biaya untuk pembuatan poros pisau pemukul pada mesin pemecah cangkang biji kemiri dibedakan menjadi 2 yaitu:

1. Perhitungan biaya *raw material*
2. Perhitungan biaya permesinan

4.4.1 Estimasi Biaya *Raw Material*

Estimasi biaya *raw material* adalah biaya yang dibutuhkan untuk nantinya membeli alat dan bahan yang digunakan untuk membuat poros pisau pemukul

pada mesin pemecah cangkang biji kemiri. Estimasi biaya *raw material* dapat dilihat pada Table 4.1.

Tabel 4.1 Estimasi biaya *raw material*

No.	Nama Barang	Jumlah	Harga satuan	Harga
1.	Besi t: 10 mm, l: 30 mm, p: 2,5 m	1	Rp. 150.000,00	Rp. 150.000,00
2.	Besi silinder hollow Ø75 mm, p: 250 mm	1	Rp. 30.000,00	Rp. 30.000,00
3.	Besi ST-37 Ø30 mm	1	Rp. 70.000,00	Rp. 70.000,00
4.	Plat besi t: 5 mm	1	Rp. 20.000,00	Rp. 20.000,00
			Jumlah	Rp. 270.000,00

4.4.2 Estimasi Biaya Permesinan

Estimasi dana permesinan merupakan data yang berisi biaya yang diperlukan untuk proses produksi mesin pemecah cangkang biji kemiri. Perhitungan waktu proses produksi poros pada mesin pemecah kemiri dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Estimasi waktu proses produksi poros.

No.	Proses	Waktu
1	Pasang benda kerja pada <i>chuck</i>	5 menit
2	<i>Setting</i> benda kerja	20 menit
3	<i>Setting</i> pahat	15 menit
4	Total waktu pengerjaan	10 menit
5	<i>Cleaning</i>	15 menit
	Total	65 menit

Estimasi biaya permesinan dari proses produksi poros pisau pemukul pada mesin pemecah cangkang biji kemiri dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Estimasi biaya proses produksi poros pisau pemukul

No	Nama Proses Permesinan	Satuan	Biaya	Proses	Total
1.	Proses pembubutan	Jam	Rp. 30.000,00	1	Rp. 30.000,00
2.	Proses <i>boring</i>	buah	Rp. 2.000,00	24	Rp. 48.000,00
3.	Proses <i>cutting</i> dengan las asetilen	buah	Rp. 5.000,00	16	Rp. 80.000,00
4.	Proses pengelasan	buah	Rp. 5.000,00	16	Rp. 80.000,00
Total biaya proses produksi					Rp. 238.000,00

4.5 Perakitan dan Perawatan Mesin

Perakitan merupakan tahap terakhir dalam proses perancangan dan pembuatan suatu mesin atau alat. Proses perakitan adalah suatu cara atau tindakan untuk menempatkan dan memasang bagian-bagian dari suatu mesin yang digabungkan menjadi satu kesatuan menurut pasangannya sehingga akan menghasilkan kesatuan mesin yang siap digunakan sesuai fungsinya.

Berikut adalah proses perakitan mesin pemecah cangkang biji kemiri. Komponen-komponen yang perlu disiapkan untuk perakitan mesin pemecah cangkang biji kemiri adalah sebagai berikut:

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| 1. Poros pisau pemukul | 7. Roda troli |
| 2. Rangka mesin | 8. Saluran masuk |
| 3. Motor listrik | 9. Saklar |
| 4. <i>Pulley</i> | 10. Plat <i>body</i> |
| 5. <i>Bearing</i> Ø25 mm | 11. Saluran keluar |
| 6. <i>V-belt</i> | 12. <i>Hopper</i> |

Langkah dari proses perakitan mesin adalah sebagai berikut :

- a. Memasang kedua *bearing* pada poros pisau pemukul sesuai ukuran.
- b. Setelah itu memasang *bearing* yang sudah terpasang dengan poros pada rangka sesuai ukuran. *Bearing* dipasang menggunakan baut.
- c. Memasang motor listrik pada dudukan motor listrik dengan cara dibaut.

- d. Memasang *pulley* pada poros motor dan *pulley* pada poros pisau pemukul sesuai ukuran, sehingga kedua pulley tersebut pada kondisi yang sejajar.
- e. Menghubungkan motor listrik dengan saklar dan sumber listrik.
- f. Memasang *v-belt* untuk menghubungkan antara *pulley* pada motor dan *pulley* pada poros pisau pemukul.
- g. Memasang saluran masuk dan saluran keluar mesin dengan cara dilas dengan rangka.
- h. Memasang *hopper* dengan cara dibaut dengan rangka
- i. Memasang plat *body* pada rangka.
- j. Mengecat seluruh bagian mesin dengan cat besi.
- k. Memasang roda troli pada mesin untuk mempermudah memindahkannya.

Kemudian untuk perawatan yang harus dilakukan adalah perawatan secara rutin. Perawatan rutin merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan secara rutin, dalam hal ini biasa dilakukan setiap hari atau setelah pemakaian. Perawatan mesin pemecah cangkang biji kemiri meliputi:

- a. Pelumasan pada *bearing* perlu dilakukan agar putaran poros dapat berputar dengan baik, tidak berkarat, dan tidak macet.

4.6 Biaya Keseluruhan

Biaya keseluruhan adalah seluruh biaya yang digunakan untuk proses pembuatan mesin dan perawatan mesin (biaya perawatan sebesar 1% dari biaya keseluruhan). Tabel *raw material* dan proses pengerjaan bisa dilihat pada Lampiran 3 dan Lampiran 4.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Pembuatan} &= \text{Raw material} + \text{biaya permesinan} \\
 &= \text{Rp. } 4.552.000,00 + \text{Rp. } 800.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 5.352.000,00 \\
 \text{Biaya Perawatan} &= 1\% \times \text{biaya pembuatan} \\
 &= \text{Rp. } 53.520,00 \\
 \text{Biaya Keseluruhan} &= \text{Biaya pembuatan} + \text{biaya perawatan} \\
 &= \text{Rp. } 5.352.000,00 + \text{Rp. } 53.520,00 \\
 &= \text{Rp. } 5.405.520,00
 \end{aligned}$$

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan mesin pemecah cangkang biji kemiri, maka proyek akhir ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Kemiri yang dipecahkan/diproduksi untuk mesin ini dalam kondisi yang sebelumnya sudah dijemur selama ± 4 hari atau sampai kondisi biji kemiri sudah terpisah dengan cangkangnya.
- b. Sumber penggerak utama yang digunakan adalah motor listrik berdaya 1 HP dengan sistem transmisi *v-belt* dan *pulley*.
- c. Poros pada pemukul menggunakan bahan ST-37 dengan diameter 25 mm.
- d. Proses permesinan pada pembuatan mesin pemecah cangkang biji kemiri adalah *cutting*, *welding*, *Turning*, *drilling*, *grinding*, dan pengelangan.

5.2 Saran

Untuk penyempurnaan mesin pemecah cangkang biji kemiri di masa yang akan datang, maka saran yang harus dilakukan adalah:

- a. Perlu perlu perencanaan yang matang dalam merancang design mesin, sehingga mesin bekerja dengan maksimal dan mempermudah dalam proses pengerjaannya.
- b. Perlu adanya komponen tambahan untuk memisahkan biji dan cangkang kemiri setelah proses pemecahan.
- c. Kemiri harus benar-benar terpisah sempurna dengan cangkangnya sehingga kemiri yang dihasilkan dalam keadaan utuh dan menambah nilai jual dari kemiri itu sendiri.
- d. Untuk mempercepat proses pemisahan biji dengan kemiri sebelum diproduksi bisa menggunakan metode pemanasan dengan oven dengan suhu 100°C selama 1 – 2 jam.