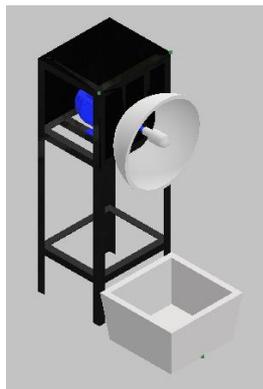


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum

Dalam kehidupan hari-hari kita sering menjumpai mesin pamarut yang ada di pasar. Mesin pamarut digunakan untuk memarut kelapa dan sebagainya. Mesin pamarut adalah suatu alat yang digunakan untuk membantu dan mempermudah pekerjaan manusia dalam hal pamarutan. Dimana mesin pamarut ini menggunakan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Mesin pamarut yang kami rancang ini memiliki kapasitas kecil yang diperuntukkan untuk keperluan rumah tangga dan usaha kecil. Sumber tenaga mesin pamarut ini yaitu berupa tenaga motor listrik.



Gambar 2.1 Mesin Pamarut

Spesifikasi : Single Phase AC MOTOR

2800 RPM
220V/50Hz
200 Watt

2.1.1 Prinsip Kerja

Seperti yang sudah diterangkan di atas bahwa mesin pamarut serbaguna, adalah suatu alat yang digunakan untuk membantu dan mempermudah pekerjaan manusia. Sumber tenaga utama yaitu dari tenaga motor listrik berupa pemanfaatan barang bekas yang tidak terpakai yaitu motor mesin cuci 7 Kg.

Dimana putaran motor listrik akan diteruskan ke poros yang akan memutar pulley pamarut dan memarut bahan yang telah dimasukkan pada tempat pamarutan. Kemudian hasil pamarutan akan langsung jatuh ke penampung pada bagian bawah.

2.1.2 Komponen - Komponen Mesin Pamarut

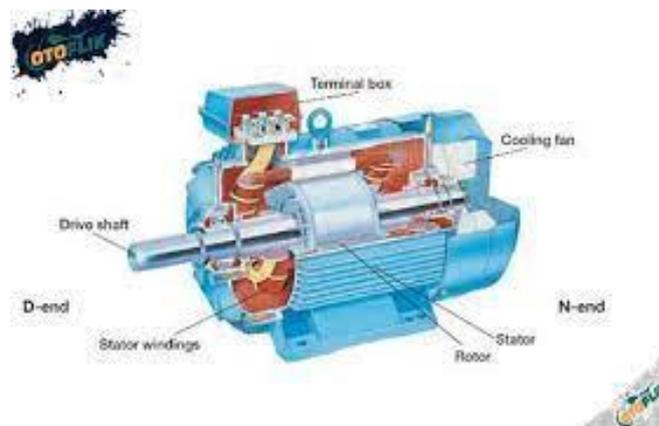
Adapun komponen yang terdapat pada mesin pamarut serbaguna ini adalah sebagai berikut:

1. Motor Listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor listrik dapat ditemukan pada peralatan rumah tangga seperti kipas angin, mesin cuci, pompa air dan penyedot debu. Berdasarkan sumber tegangannya motor listrik dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu:

a. Motor Listrik Arus Bolak - Balik/AC (Alternating Current)

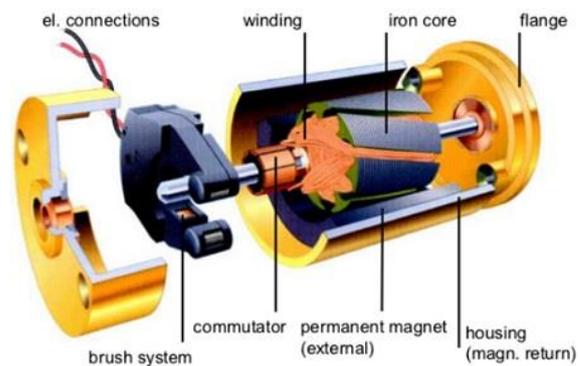
Motor listrik arus bolak balik (AC) adalah jenis motor listrik yang beroperasi dengan menggunakan arus listrik yang membalikkan arahnya secara teratur pada rentang waktu tertentu.



Gambar 2.2 Motor Listrik AC

b. Motor Listrik Arus Searah/DC (Direct Current)

Motor listrik arus searah (DC) adalah motor listrik yang digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalan torque yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas.



Gambar 2.3 Motor Listrik DC

Adapun motor listrik yang kami gunakan untuk pembuatan mesin pamarut adalah jenis motor listrik arus balak-balik (AC) berupa motor listrik 220 v (AC 1 Phase).



Gambar 2.4 Motor Listrik AC 1 phasa

2. Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Poros digunakan untuk transmisi daya. Hampir setiap

mesin menggunakan poros untuk meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran (Salario, 1991:1). Poros untuk meneruskan daya dapat diklasifikasikan menurut pembebanannya sebagai berikut:

a. Poros Transmisi

Poros macam ini mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli, sabuk, rantai, dan lain-lain.

b. Poros Spindel

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran disebut spindel. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah depormasinya harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti.

c. Gandar

Poros seperti ini dipasang diantara roda-roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar disebut gandar. Gandar ini hanya mendapat beban lentur, kecuali jika digerakkan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir saja.

Selain klasifikasi poros diatas, untuk merencanakan sebuah poros hal-hal yang perlu diperhatikan yaitu:

❖ Kekuatan Poros

Sebuah poros harus direncanakan sehingga kuat untuk menahan beban - beban pada poros, seperti beban poros transmisi yang meliputi beban puntir, lentur, gabungan puntir dan lentur, beban tarikan atau tekan. Selain itu juga poros yang direncanakan mampu untuk menahan kelelahan, tumbukan, konsentrasi tegangan seperti pada poros bertingkat dan beralur pasak.

❖ Kekakuan Poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntirnya terlalu besar akan mengakibatkan ketidak-telitian

(pada mesin perkakas) atau getaran dan suara (misalnya pada turbin dan kotak roda gigi). Karena itu disamping kekuatan poros, kekakuannya juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan macam mesin yang akan dilayani poros tersebut.

❖ Putaran Kritis

Sebuah poros harus direncanakan sehingga putaran kerja lebih kecil dari putaran kritisnya. Putaran kritis adalah getaran luar biasa yang ditimbulkan oleh dinaikkannya putaran pada suatu mesin.

❖ Korosi

Perlindungan terhadap korosi untuk kekuatan dan daya tahan terhadap beban.

❖ Bahan Poros

Bahan poros harus disesuaikan dengan kondisi operasi. Seperti: baja konstruksi mesin, baja paduan dengan pengerasan kulit tahan terhadap keausan, baja krom, nikel, baja krom molibden, dan lain-lain. Selain itu, standar diameter poros transmisi 25 s/d 60 mm dengan kenaikan 5 mm, 60 s/d 110 mm dengan kenaikan 10 mm, 110 s/d 140 mm dengan kenaikan 15 mm, dan 140 s/d 500 mm dengan kenaikan 20 mm.

3. Roll Mata Parut

Roll Mata Parut adalah suatu elemen mesin yang berfungsi sebagai media pamarutan dimana dibagian permukaan bidangnya dibuat tatal-tatal tajam yang berfungsi untuk memarut.



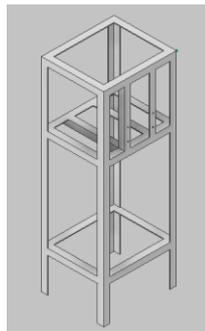
Gambar 2.5 Pulley Pamarut

4. Baut dan Mur

Baut dan mur merupakan alat pengikat yang berfungsi untuk menyambungkan elemen mesin yang satu dengan yang lainnya dalam konstruksi. Pemilihan baut dan mur harus dilakukan dengan teliti untuk mendapatkan ukuran yang sesuai, untuk menentukan baut dan mur faktor yang harus diperhatikan adalah sifat gaya yang bekerja pada baut, cara kerja, kekuatan bahan, dan sebagainya.

5. Kerangka

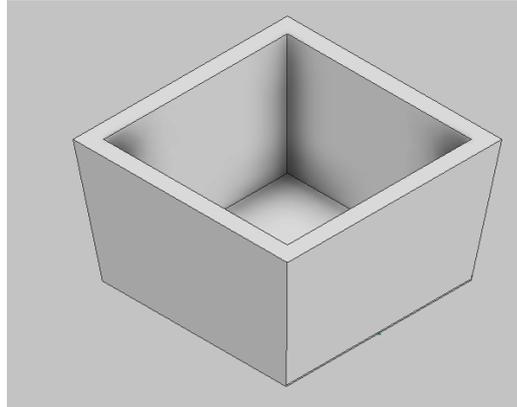
Kerangka berfungsi untuk menahan berat beban keseluruhan dari komponen yang terdapat pada alat ini. Bahan yang digunakan pada kerangka adalah Besi siku jenis ST 42.



Gambar 2.15 Kerangka

6. Wadah Hasil Parutan

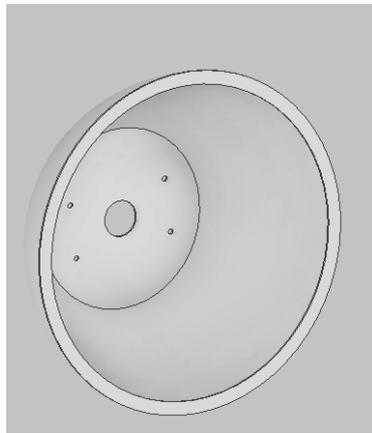
Wadah Hasil Parutan berfungsi sebagai penampung hasil pamarutan dan pengarah hasil pamarutan. Wadah hasil pamarutan dibuat dari pelat yang dibentuk sedemikian rupa dan menggunakan bahan pelat stainless steel agar hasil pamarutan tetap higienis.



Gambar 2.16 Wadah Hasil Parutan

7. Body Pamarut

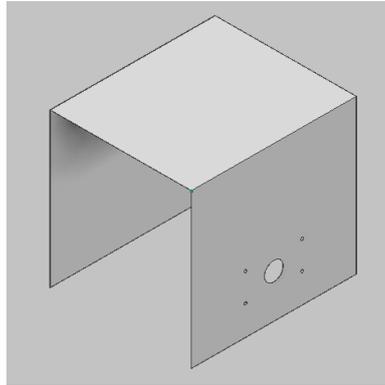
Body pamarut dibuat dari pelat stainless steel yang dibuat sedemikian rupa dan diikat dengan baut pada rangka. Body pamarut digunakan untuk menahan dan mengarahkan hasil parutan agar tidak menyebar atau berserakan ke mana-mana.



Gambar 2.17 Body Pamarut

8. Tutup Motor

Tutup Motor dibuat dari pelat ST 42 yang diikat dengan baut pada motor mesin cuci dan berfungsi untuk melindungi kabel - kabel dari percikan air maupun hasil parutan pada saat proses pamarutan terjadi, serta tutup motor ini berfungsi sebagai estetika.



Gambar 2.18 Tutup Motor

2.2 Jenis-Jenis Pengerjaan Yang Terjadi.

Berdasarkan proses pengerjaannya, rancang bangun yang digunakan pada alat ini, yaitu:

2.2.1 Cutting

Cutting adalah suatu proses pengerjaan yang dilakukan dengan cara menghilangkan sebagian material atau pemotongan menjadi bentuk yang sesuai dengan keinginan. Adapun jenis-jenis mesin potong yaitu:

a. Gunting Tuas

Gunting tuas terdiri dari:

1. Gunting Tuas

Bangku Gunting ini dapat memotong pelat setebal 3,25 mm sepanjang lebih kurang 20 cm dan biasanya dipasang diatas meja. Gunting ini dibuat dari baja karbon yang dikeraskan.



Gambar 2.19 Gunting Tuas Bangku

2. Gunting Tuas Kombinasi

Gunting ini dapat digunakan untuk memotong besi beton sampai diameter 9 mm, baja pelat sampai ketebalan 6 mm, baja setrip, dan baja siku.

b. Mesin Potong Guillotine

Gunting ini terdiri dari dua macam yaitu:

1. Mesin Potong Guillotine Pedal

Gunting ini digunakan untuk memotong pelat sepanjang 1,05 m dengan ketebalan pelat 1,5 mm.



Gambar 2.20 Mesin Potong Guillotine Pedal

2. Mesin Potong Guillotine Tenaga (Power)

Gunting ini mempunyai kapasitas pemotongan bermacam – macam mulai dari 3,25 mm-13 mm bahkan lebih.

The logo for DURMAPRESS, featuring a red square with a white gear icon and the word "DURMAPRESS" in white capital letters.

Gambar 2.21 Mesin Potong Guillotine Tenaga (Power)

2.2.2 Drilling

Drilling merupakan proses yang digunakan untuk membuat suatu lubang pada benda kerja yang solid. Drilling juga terjadi pada pembuatan kerangka mesin,udukan motor, dan penutup motor.



Gambar 2.22 Mesin Bor

2.2.3 Bending

Bending merupakan proses penekukan atau pembengkokan dengan sudut tertentu menggunakan alat bending manual maupun menggunakan mesin bending dengan cara memberi tekanan pada bagian tertentu sehingga terjadi deformasi plastis pada bagian yang diberi tekanan.



Gambar 2.23 Mesin Bending

Proses bending yang terjadi pada proses pembuatan mesin pamarut serbaguna yaitu kerangka mesin, tutup motor, dan wadah hasil parutan.

2.2.4 Pengelasan

Pengelesan merupakan salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan sambungan yang kontinu. Pengelasan yang terjadi pada rancang bangun ini yaitu:

a. Las Listrik

Las listrik adalah salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung. Pada bagian yang terkena busur listrik tersebut akan mencair, demikian juga elektroda yang menghasilkan busur listrik akan mencair pada ujungnya dan merambat terus sampai habis. Logam cair dari elektroda dari sebagian benda yang akan disambung tercampur dan mengisi celah dari kedua logam yang akan disambung, kemudian membeku dan tersambunglah kedua logam tersebut. Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan pada las listrik adalah sebagai berikut:

- Elektroda Las

Elektroda yang digunakan dapat lebih baik membentuk busur listrik dan kampuh las. Elektroda juga digolongkan dalam beberapa jenis elektroda,

Mesin kombinasi arus adalah gabungan mesin antara arus searah (DC) dan arus bolak balik (AC). Untuk mesin kombinasi arus mempunyai fungsi untuk meratakan arus.

b. Las Titik

Las titik adalah jenis las resistansi listrik yang dikembangkan setelah energi listrik dapat dipergunakan dengan mudah, yang merupakan suatu teknik penyambungan yang ekonomis dan efisien khususnya untuk pengerjaan logam plat. Pada las titik, benda kerja plat (logam) yang akan di sambungkan di jepit dengan kawat las dari paduan tembaga dan kemudian dalam waktu singkat dialirkan arus listrik yang besar. Karena aliran listrik antara kedua kawat las tersebut harus melalui (logam) plat yang di jepit, maka timbul panas pada tempat jepitan yang menyebabkan logam di tempat tersebut mencair dan tersambung. Pada tempat kontak antara kawat las dan plat logam juga terjadi panas karena tahanan listrik, tetapi tidak sampai mencairkan logam karena ujung-ujung kawat las didinginkan.



Gambar 2.25 Mesin Las Titik

2.3 Dasar-Dasar Perhitungan

Dalam rancang bangun mesin pamarut serbaguna ini dibutuhkan dasar-dasar perhitungan yang menggunakan rumus-rumus sebagai berikut:

2.3.1 Perhitungan Daya Motor

Untuk menghitung daya pada motor perlu diketahui torsi. Menurut

(Sani, 2014:):

$$T = Fr \times l \dots\dots\dots(\text{Almadora Anwar Sani, 2014:2})$$

Keterangan:

T = Torsi (kg.mm)

Fr = Gaya (kg)

L= Panjang Gesekan (mm)

Setelah didapatkan torsi, untuk menghitung daya motor menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{(T/1000) (2\pi n/60)}{102} \dots\dots\dots(\text{Sularso, 1991:7})$$

102

Keterangan:

T= Torsi yang dipakai pada slinder parut (kg)

P= Daya yang diperlukan (KW)

n= Putaran poros parut direncanakan (rpm)

Jika faktor koreksi adalah f_c , maka daya yang direncanakan adalah:

$$P_d = P \cdot f_c$$

Keterangan:

T = Daya rencana (KW)

P= Faktor Koreksi (faktor koreksi ditentukan berdasarkan Tabel 3.)

Tabel 2.4 Faktor-Faktor Koreksi Daya yang akan Ditransmisikan

Daya Yang Dibutuhkan	f_c
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2-2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8-1,2
Daya normal	1,0-1,5

Sumber: Sularso (1991)

2.3.2 Kekuatan Baut

Pada bab ini perhitungan kekuatan baut terbagi menjadi dua yaitu: kekuatan baut pada dudukan motor dan kekuatan baut pada slinder pamarut.

1. Kekuatan Baut Pada Dudukan Motor

Untuk mengikat dudukan motor digunakan 4 buah baut yaitu baut M6 dari bahan ST 37 yang memiliki kekuatan tarik 37 kg/mm², faktor keamanan yang diambil adalah V4 rumus yang digunakan yaitu:

$$t_g = \frac{0,5Qt}{v} \dots \dots \dots (\text{Sularso, 1991:297})$$

Keterangan:

t_g = Tegangan Geser Ijin (kg/mm²)

v = Faktor keamanan

Dengan geser baut yang terjadi yaitu

$$t_g = \frac{W}{\pi d_1 k p z} \dots \dots \dots (\text{Sularso, 1991:297})$$

Keterangan:

t_g = Tegangan Geser Baut (kg/mm²)

W = Beban Motor (kg)

d_1 = Diameter Dalam (mm)

k = Konstanta Ulir Metrik (Konstanta yang digunakan yaitu 0,84)

P = Jarak Bagi (mm)

Z = Jumlah Ulir

1. Kekuatan Baut Pada Pulley Pamarut

Untuk mengikat pulley pamarut digunakan 1 buah baut M4 dari bahan ST 37 yang memiliki kekuatan tarik 37 Kg/mm², faktorkeamanan yang diambil adalah V-4 rumus yang digunakan yaitu:

$$t_g = \frac{0,5 Q_t}{V} \dots\dots\dots(Sularso,1991:297)$$

v

Keterangan:

t_g= Tegangan Geser Ijin (kg/mm²)

V=Faktor keamanan

Dengan geser baut yang terjadi yaitu

$$t_g = \frac{W}{\pi d_1 k p z} \dots\dots\dots(Sularso, 1991:297)$$

$\pi d_1 k p z$

Keterangan:

t_g= Tegangan Geser Baut (kg/mm²)

W= Beban Motor (kg)

d₁= Diameter Dalam (mm)

k = Konstanta Ulir Metrik (Konstanta yang digunakan yaitu 0,84)

P = Jarak Bagi (mm)

Z = Jumlah Ulir

2.4 Perhitungan Waktu Permesinan

Dalam mendesain satu unit mesin pamarut serbaguna ini, maka perhitungan waktu permesinan yang digunakan adalah sebagai berikut:

2.4.1 Perhitungan Waktu Pada Mesin Bor

Untuk menghitung waktu permesinan pada mesin bor, adapun rumus yang digunakan antara lain sebagai berikut:

1. Kecepatan putaran mesin bor:

$$n = \frac{1000.v_c}{\dots\dots\dots}(Fenoria Putri, 2014:83)$$

$$\pi \cdot d$$

2. Kedalaman Pemakanan

$$L = l + 0,3 \cdot d \dots\dots\dots(\text{Fenoria Putri, 2014:83})$$

3. Waktu Permesinan:

$$T_m = \frac{L}{S_r \times n} \dots\dots\dots(\text{Fenoria Putri, 2014:83})$$

Keterangan :

V_c = Kecepatan Potong (m/menit)

d = Diameter Pisau (mm)

n = Putaran Mesin (rpm).

T_m = Waktu Permesinan (min)

L = Panjang Kedalaman Pemakanan (mm)

l = Panjang Pemakanan (mm)

S_r = Kecepatan Pemakanan (mm/putaran)

2.4.2 Perhitungan Pada Proses Bending

Untuk menghitung proses bending, adapun rumus yang digunakan antara lain sebagai berikut:

Gambar 2.26 Bending

$$L = a + (R + q \times s/2) \pi \alpha \dots\dots\dots(\text{Hermann Jutz dan Eduard Scharkus:118})$$

Keterangan :

L = Panjang Pelat/ Flat Blank Length (mm)

a, b = Panjang Pelat Yang Tidak Dibending

R = Radius Bending (mm)

q = Faktor Koreksi

s = Tebal Pelat (mm)

α = Sudut Bending

2.4.3 Perhitungan Waktu Pada Proses Pengelasan

Untuk menghitung proses pengelesan, adapun rumus yang digunakan antara lain sebagai berikut:

$T_m \text{ Total} = \text{Banyak Elektroda} \times \text{Waktu Pengelasan}$