

MODIFIKASI PISAU PEMARUT PADA RANCANG ULANG MESIN PEMARUT SAGU DENGAN DAYA 0,5 DAN PUTARAN 1420 RPM

Abdul Azis¹, Sariyusda², Fakhriza²

¹Mahasiswa Prodi D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan

²Dosen Jurusan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan

Jl. Banda Aceh-Medan Km.280 Buketrata

Email :Ajis130295@gmail.com

Abstrak

Alat parut sagu yang telah dihasilkan pada perencanaan dan perancangan ini adalah alat parut sagu bertenaga motor listrik dengan putaran 1420 dengan daya 0.5 HP, dengan diameter silinder parut 55 mm, panjang 20 mm dan kecepatan putar 1420 rpm. Dengan adanya pabrikasi dan aplikasi teknologi alat pamarut sagu pada industri di pedesaan, akan mendorong pengembangan industri dengan peran utama adalah petani. secara langsung akan bermanfaat bagi pemberdayaan masyarakat, perbaikan pendapatan dan kesejahteraan, penyediaan bahan pangan karbohidrat dengan mutu yang memadai serta meningkatkan bahan baku industri. Karena bahan-bahan yang dibutuhkan untuk proses pembuatan alat ini masih bisa didapatkan dengan mudah dan terjangkau. Serta karena pemodifikasian pamarut sagu ini dirancang supaya bisa bergerak dan mudah dioperasikan maka berarti alat ini layak diterapkan pada industri-industri kecil didesa yang digunakan untuk pengolahan sagu.

Kata Kunci : Modifikasi, Pisau Pamarut Sagu, Sagu, Putaran 1420 RPM

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Dengan semakin pesatnya perkembangan didunia industri dan banyaknya penemuan dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi, maka manusia selalu berfikir untuk dapat melakukan suatu pekerjaan dengan mudah dan praktis. Tidak dapat dipungkiri kebutuhan-kebutuhan alat bantu untuk mempermudah pekerjaan manusia yang semakin banyak dibutuhkan, sedangkan alat-alat itu sendiri mengalami penyempurnaan, hal ini merupakan untuk memperlancar proses produksi. Seperti yang kita lihat dilapangan banyak alat-alat yang telah di rancang untuk para petani dalam pengolahan hasil pertanian. Salah satu dari alat yang akan dirancang adalah alat pamarut sagu. Alat pamarut sagu adalah suatu alat yang akan digunakan untuk pamarut sagu yang menghasilkan pati sagu yang berkualitas. Mekanisme pamarut sagu dilakukan oleh sebuah rotor berbentuk selinder yang dilengkapi mata pamarut.

Pada proses mesin pamarut sagu dalam kapasitas yang cukup besar diperlukan mesin pamarut sagu yang dapat berkerja

dengan baik dalam proses pengoprasiaannya. Mesin ini sangat penting karna lebih mendukung dari mesin sebelumnya, mesin sebelumnya di pakai mata pamarut dengan menggunakan paku, kawat, karena pada umumnya industri pengolahan sagu adalah industri yang bermodal kecil, dengan demikian penulis ingin memodifikasi mesin yang sudah ada ini supaya lebih sempurna dalam pekerjaan dalam proses kerja dan penggunaan komponen utama dari mesin pamarut sagu ini.

Dalam modifikasi mesin pamarut sagu ini yang penulis modifikasi adalah mata pisau pamarut sagu yang akan menggunakan mata yang terbuat dari besi plat agar lebih sempurna, dan prinsip kerjanya akan dibuat lebih baik dari mesin yang sebelumnya, dan juga akan memakai casing penutup pada semua bagian mesin supaya lebih aman dalam proses pengoprasiaannya.

Dalam hal ini penulis memilih judul "Modifikasi pisau pamarut pada rancang ulang mesin pamarut sagu dengan daya 0,5 dan putaran 1420 rpm" ini sebagai laporan Skripsi penulis ingin memodifikasi mesin ini agar mesin ini dapat beroprasi dengan baik,

dan mesin ini juga bisa dimanfaatkan oleh masyarakat daerah terpencil di wilayah kita, yang sebenarnya mesin ini memiliki peran penting dalam pengolahan sagu untuk pertanian.

1.2 Batasan Masalah

Untuk membatasi pokok permasalahan agar tidak terlalu luas, disini penulis membuat batasan – batasan yang merupakan ruang lingkup pembahasan adalah:

1. Rencanakan komponen-komponen utama
2. Rencanakan komponen-komponen pendukung
3. Hitung kapasitas mesin pamarut sagu
4. Buat gambar detail dan gambar assembling
5. Buat mesin pamarut

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari modifikasi pisau pamarut pada rancang ulang mesin pamarut sagu dengan daya 0,5 dan putaran adalah.

1. Mampu memodifikasi mata pisau pamarut sagu dengan daya 0,5 dan putaran 1420 rpm
2. Dapat menghitung bagian bagian utama
3. Dapat memilih bahan yang sesuai
4. Dapat menghitung biaya pembuatan
5. Dapat membuat gambar detail dan assembling

2 Metodologi

Sagu merupakan salah satu tanaman sumber karbohidrat (Ruddle et al.,1978). Batang sagu yang merupakan bagian terpenting dalam tanaman sagu adalah tempat penyimpanan cadangan makanan (karbohidrat) yang dapat menghasilkan pati sagu. Batang sagu berbentuk silinder dan berdiameter 35 – 60 cm (McClatchey et al.,2004). Batang sagu terdiri dari lapisan kulit bagian luar batang yang keras dan bagian dalam yang mengandung pati dan serat. Tebal kulit luar yang keras sekitar 3 – 5 cm. secara makroskopis, struktur batang sagu dari arah luar terdiri dari sisa-sisa pelepah daun, lapisan kulit luar tipis yang bewarna kemerah-merahan, lapisan kulit dalam yang keras padat dan bewarna coklat, lapisan serat dan empulur (Haryanto dan Pangloli, 1992). Batang sagu mempunyai

pusat yang lunak bewarna pale pink yang merupakan tepat terakumulasinya sebagian besar pati. Pusat yang lunak (empulur) ini dilindungi oleh suatu lapisan kurang lebih 2 cm berupa serat-serat kulit kayu (Cecil et al., 1982). Tanaman sagu tumbuh di daerah-daerah rawa yang berair tawar atau daerah yang bergambut dan daerah sepanjang aliran sungai, sekitar sumber air atau di hutan-hutan rawa yang kadar garamnya tidak terlalu tinggi (Haryanto dan Pangloli, 1992). Persyaratan ekologis untuk pertumbuhan tanaman sagu adalah pada ketinggian 0-700 meter diatas permukaan laut, jumlah curah hujan antara 2000-4000 mm per tahun yang tersebar merata sepanjang tahun (Restiwati, 1996). Diperkecil sangat tergantung pada sifat fisik dan metode pengecilan bahan yang digunakan (Henderson dan Perry,1975).

Pamarutan merupakan salah satu proses pemotongan dengan menggunakan banyak mata potong. Masing-masing mata potong bekerja hanya sebagian rotasinya, selanjutnya berputar terus pada putarannya tanpa melakukan kerja. Menurut Sitkey (1986), proses pemotongan bahan terdiri dari dua tahap yaitu : (1) pemampatan bahan (preliminary compaction) sampai tekanan tertentu dicapai, dan (2) gerakan atau penetrasi mata pisau ke dalam bahan.

2.1 Prinsip Kerja Alat Pamarut Sagu

Sebelum melakukan pekerjaan terlebih dahulu mempelajari mengenai prinsip kerja alat yang digunakan dengan tujuan agar pekerjaan tersebut mendapatkan hasil yang lebih baik.

Prinsip kerja dari alat pamarut batang sagu ini adalah,langkah selanjutnya hidupan mesin /motor penggerak dengan cara menghidupkan tombol on pada motor,dan lalu diengkol sampai hidup,setelah itu batang sagu yang telah di potong-potong di masukkan kedalam hopper dengan perlahan-lahan,dan setelah batang sagu masuk ke dalam casing lalu di sambut oleh selinder pamarut dimana selinder tersebut berputar dengan secara untuk proses pamarutan yang terjadi setelah itu hasil parutan akan dikeluarkan sendiri melalui

corong keluar yang telah direncanakan sampai dengan selesai.

2.2 Dasar Modifikasi

Dalam modifikasimesin pamarut sagu ini, komponen yang dimodifikasi adalah hampir secara keseluruhan dari mesin tersebut, sebagai mana yang ditunjukkan pada gambar 2.2 di bawah ini adalah mesin pamarut sagu yang sebelumnya berkapasitas 28 kg dan pada gambar 2.3 adalah mesin yang di modifikasi berkapasitas 30 kg

3 Hasil

3.1 Perhitungan Mesin Pamarut Sagu

Adapun penulis menghitung komponen-komponen pada mesin pamarut sagu sebagai berikut:

3.1.1 Menghitung Rangka Mesin

Rangka adalah sebuah kontruksi penahan mesin. Rangk harus tahan terhadap beban, rumus yang digunakan untuk pembuatan rangka adalah sebagai berikut :

- 1. Meghitung penampang sambungan las

$$A = a \cdot T$$

Dimana :

- A = Luas daerah pengelasan
- t = Tebal material yang akan di las
- a = Jarak not opening (Gap) 1mm-2mm yang akan dipilih (2mm)

jadi :

$$A = 1 \text{ mm} \cdot 2 \text{ mm} = 3 \text{ mm}^2$$

Banyaknya sambungan pada pengelasan rangka adalah 120 sambungan dengan ukuran 40 mm x 40 mm, maka panjang pengelasan :

$$L^2 = 40^2 \times 40^2$$

$$L = \sqrt{40^2 + 40^2}$$

$$L = 56.57 \times 120$$

$$L = 6788,4 \text{ mm}$$

- 2. Menghitung volume sambungan las

$$V_s = A \cdot L$$

$$= 3 \text{ mm}^2 \cdot 6788,4 \text{ mm}$$

$$= 61095,6 \text{ mm}^3$$

- 3. Menghitung volume elektroda

- Kode elektroda NK- 68
- Diameter elektroda 2,6 mm
- Panjang elektroda 350 mm

Maka :

$$V_E = \frac{\pi}{4} d^2 \cdot L6$$

$$= \frac{3,1}{4} (2,6^2 \cdot 350)$$

$$= 1857,31 \text{ mm}^3$$

- 4. Mengitung banyaknya elektroda yang di butuhkan

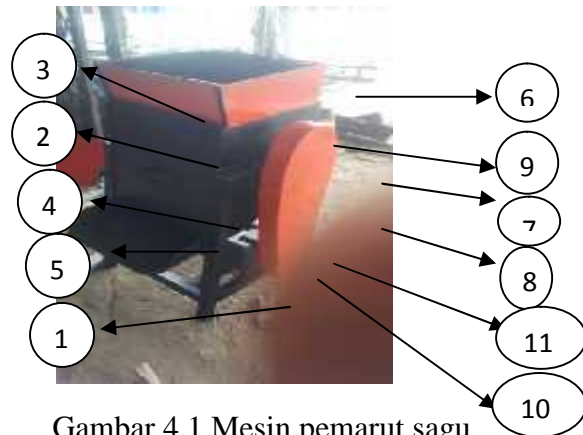
$$B_E = \frac{V}{V_E}$$

$$= \frac{61095,6}{1857,31}$$

$$= 32,89 \text{ yaitu } 25 \text{ Batang}$$

3.2 Pembuatan Alat Mesin Pamarut Sagu

Adapun hasil dari pembuatan alat pamarut sagu dengan daya 0,5 Hp dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.1 Mesin pamarut sagu
Keterangan.

- 1. Rangka
- 2. Poros
- 3. Mata pamarut
- 4. Sabuk
- 5. Saluran keluar
- 6. Hopper
- 7. Casing
- 8. Pully
- 9. Bantalan
- 10. Baut dan mur
- 11. Motor listrik

3.3 Pengujian Fungsional

Setelah melakukan pengujian mesin pamarut sagu dapat di simpulkan bahwa,

fungsi-fungsi dari komponen tersebut dapat beroperasi dengan baik, untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 4.1

Table 3.3 Pengeujian fungsional mesin pamarut sagu

No	Komponen	Fungsional	Keterangan
1	Rangka	Sebagai merupai poros tempat dudukan sakura kehar, hopper	Tidak
2	Poros	Berputar dalam mesin untuk memisahkan pamarut dan berputar di dalam mesin pamarut	Baik
3	Mata pamarut	Sebagai alat pamarut	Baik
4	Sabit	Sebagai pemutus putaran dari mata ke poros motor	Baik
5	Sakura kehar	Sebagai tempat kehar pati sagu yang sudah halus	Baik
6	Hopper	Sebagai wadah untuk memasukan sagu	Baik
7	Casing	Sebagai penutup pelindung dari komponen mesin yang berputar	Tidak
8	Peley	Sebagai dudukan sabit	Tidak
9	Rantai	Sebagai dudukan poros mata pamarut	Baik
10	Bantalan	Sebagai pengikat	Baik
11	Motor listrik	Digunakan untuk mesin pamarut sagu	Baik

3.4 Pengujian Struktural

Prinsip kerja mesin pamarut sagu untuk pengolahan hasil pertanian ini menggunakan motor listrik type yel 80b dengan daya 0.5 HP dengan putaran 1420 rpm. Kemudian, sagu dimasukan ke dalam hopper kedalam ruang pamarut untuk di hancurkan. Kemudian hasil keluar melalui saluran keluar.

3.5 Biaya Produksi

Dalam sub bab ini penulis akan mengitung besarnya biaya produksi untuk pembuatan mata pamarut sagu dengan sitem modifikasi mata pamarut sagu. Dalam sub bab ini penulis juga akan mengklafikasikan biaya produksi kedalam 3 kelompok pembiayaan yaitu :

3.5.1 Biaya Pembelian Bahan Baku

Dalam pembelian material, harga di pengaruhi ole berat (massa) dan jenis material yang akan digunakan. Harga material yang akan digunakan dapat dilihat pada tabel 5.1

Table 3.5.1 Harga material dan komponen

No	Nama komponen	Bahan Ukuran	Harga Rp/kg	Jumlah	Harga (Rp)
1	Poros	St 37	Rp 20.700	4 ons	Rp 32.000
2	Pin Slip	St 37	Rp 20.000	1	Rp 20.000
Total biaya pembelian material					Rp. 52.000

3.5.2 Biaya Pembelian Komponen Standar dan Komponen Pendukung

Selain pembelian bahan baku untuk mata pamarut, ada jugak pembelian komponen standar. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada table 5.2

Table 3.5.2 Pembelian komponen standar

No	Nama komponen	Ukuran	Jumlah	Banyaknya Satuan	Harga total
1	Batu gerinda potong	-	2	2	Rp. 26.000 Rp. 52.000
2	Batu gerinda tengah	-	2	2	Rp. 8.000 Rp. 16.000
3	Elekroda	M2-M3	-	1	Rp. 50.000 Rp. 50.000
4	Bantalan	-	1	1	Rp. 21.000 Rp. 21.000
5	Flai	-	1	1	Rp. 45.000 Rp. 50.000
Biaya total pembelian komponen standar					Rp. 202.000

3.6 Cara Merawat Mesin Pamarut Sagu

Perawatan berkala merupakan perawatan yang perlu dilakukan pada mesin pamarut sagu secara berkala atau dalam jangka waktu tertentu. Adapun yang termasuk dari perawatan berkala mesin pamarut sagu antara lain:

1. Perawatan Harian

Perawatan harian merupakan perawatan yang dilakukan secara rutin setiap hari pada mesin di dalam pengoperasiannya. Adapun perawatan ini meliputi:

a. Membersihkan sisa-sisa ampas empulur sagu yang tertinggal pada mesin penyaring, terutama pada bagian katup, dan baling-baling penyapu sehingga mesin selalu dalam keadaan bersih pada saat tidak digunakan, sehingga bagian-bagian mesin tidak mudah berkarat.

b. Pemberian minyak pelumas pada bantalan untuk mengurangi gesekan sehingga putaran lancar.

2. Perawatan Mingguan

Perawatan mingguan adalah perawatan yang dilakukan secara berkala yaitu dalam satu minggu sekali. Adapun perawatan ini meliputi :

a. Pemeriksaan baut-baut pengikat, apakah masih merekat dengan kencang atau kendur. Apabila ada yang kendur maka perlu kita kencangkan sehingga tidak mengganggu kerja mesin dan jalannya produksi.

b. Pemeriksaan terhadap sumbu poros yang bertujuan untuk mengetahui kekencangan dari sabuk terhadap puli. Apabila sabuk terlalu kendur maka putarannya tidak maksimal dan bisa terjadi slip ataupun sabuk keluar dari jalurnya. Sebaliknya apabila sabuk terlalu kencang maka akan menghambat putaran.

3.7 Kapasitas produksi

Kapasitas produksi yang telah penulis lakukan adalah sebagai berikut. Jika mata pamarut sagu bekerja secara normal tanpa hambatan seperti tidak berhentinya mata pamarut sagu, maka hasilnya seperti pada dibawah ini.

1. Menghitung poros

a. Daya Rencana

Dimana :

$Pd = \text{Daya rencana (kW)}$
 $fc = \text{factor koreksi (1,0-1,5)}$
 $P = \text{Daya maksimum (kW)}$
 $Pd = fc \cdot P (kW)$
 $= 1,0 \times 0,37$
 $= 0,37 \text{ kW}$

b. Menentukan Momen Puntir

Dimana :

$T = \text{Momenpuntir yang terjadi(Kg.mm)}$

$Pd = \text{Dayarencana (Kw)}$

$n^2 = \text{Putaran poros pada mesin (rpm)}$

$T = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{P}{n^2}$
 $= 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{0,37}{1420}$
 $= 26,05 \text{ menit}$

c. Menentukan Diameter Poros

Dimana :

$ds = \text{Diameter poros (mm)}$

$Kt = \text{Factor koreksi beban kejutan (1,5-1,3)}$

$Cb = \text{Factor koreksi lenturan (1,2-2,3)}$

$T = \text{Momen puntir yang terjadi (Kg.mm)}$

$ds = \left(\frac{5,1}{Tu} k \cdot C \cdot T \right)$

$Tu = \frac{\sigma}{(S \cdot 1,5 \cdot Z)} = \frac{3}{6,0 \cdot 2,0} = 4,83$

$= \left(\frac{1,3}{4,8} 1,2 \cdot 1,5 \cdot 31,947 \right) = 20 \text{ mm}$

1. Menghitung puli dan sabuk V

Puli adalah suatu alat untuk kedudukan sabuk dalam memindahkan putaran dari puli penggerak ke puli yang digerakkan.

Dimana : $\frac{n1}{n2} = \frac{D}{d}$

Keterangan :

- $n1 = \text{Putaran motor penggerak (rpm)}$
- $n2 = \text{Putaran motor yang digerakkan}$
- $dp = \text{Diameter nominal puli pada motor}$
- $DP = \text{Diameter nominal puli yang di gerakkan}$
- $V = \text{Kecepatan puli}$

$\frac{n1}{n2} = \frac{D}{d} = v = \frac{0,3}{1} = \frac{2}{1} = 12,375 \text{ menit}$

Putaran puli besar = $\frac{n1}{n2} = 1,65 \text{ menit}$

Putaran puli kecil = $\frac{d}{D} = 7,5 \text{ menit}$

kecepatan puli $1,65 \times 7,5 = 12,375 \text{ menit}$

1. Menghitung volume ruang penghancur

$V = \pi r^2 \cdot l$
 $= 3,14 \cdot 0,26^2 \cdot 0,25$
 $= 0,05 \text{ m}^2$

2. Menghitung ruang penghancur / hopper

$V = \pi r^2 \cdot l$
 $= 3,14 \cdot 0,26^2 \cdot 0,25$
 $= 0,05 \text{ m}^2$

3. Menghitung keseimbangan Puli dan bantalan

Putaran puli besar = $\frac{n1}{n2} = 1,65 \text{ menit}$

Putaran puli kecil = $\frac{d}{D} = 7,5 \text{ menit}$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D}{d} = v = \frac{0,3}{1} = \frac{2}{1} = 12,375 \text{ menit}$$

$$T_e = \frac{M}{T} = 500.1420 = 7100 \text{ menit}$$

$$M_e = \frac{1}{2} (M + \sqrt{T^2 + M^2})$$

$$= \frac{1}{2} (12,375 + \sqrt{1,65^2 + 7,5^2}) = 71 \text{ mm}$$

4. Menghitung putaran

$$\frac{D_2}{D_1} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$n_2 = \frac{n_1 \cdot D_1}{D_2}$$

$$n_2 = \frac{2 \cdot 7 \cdot 5}{1}$$

$$n_2 = 864 \text{ rpm}$$

5. Menghitung masa jenis sagu

$$P = 0,8 \text{ Kg/m}^2$$

6. Menghitung kapasitas mesin pamarut sagu

$$Q_p = n \cdot V \cdot P$$

$$= 864 \cdot 0,05 \text{ m}^2 \cdot 0,8 \text{ kg/m}^2$$

$$= 30 \text{ Kg/jam}$$

7. Jadi mesin pamarut sagu ini berkapasitas 30 kg.

4 Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pembuatan mesin pamarut sagu untuk pertanian ini, maka dapat di simpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Mesin pamarut sagu ini kapasitas 30 kg
2. Total biaya pembuatan mesin pamarut sagu ini 775.000,-
3. Hasil pembuatan rangka mesin pamarut sagu

Tinggi rangka = 74 mm

Lebar rangka = 54 mm

Panjang puli = 154 mm

Panjang poros = 55 mm

Panjang mata pamarut = 20 mm

4.2 Saran

Ada pun beberapa saran yang dapat penulis sampaikan berdasarkan pengalaman di lapangan antara lain:

1. Kelemahan dari alat pembuatan mesin pamarut sagu ini adalah:
 - a. Seharusnya kontruksi rangka harus sempurnakan.
 - b. Seharusnya mata pamarut sagu di sesuaikan.
 - c. Searusnya hopper di sesuaikan.
2. Motor pamarut sagu ini seharusnya motor bensin untuk mempermudah lagi untuk pertanaan, jangan sampai keluar yang saya modifikasi, saya harapkan kedepan ada yang lebih sempurna lagi, yang bisa melanjut kan mesin pamarut sagu ini.

5 Daftar Pustaka

- [1] Agus. 2010. Tugas Akhir Rancang Bangun Mesin Pamarut Sagu.
- [2] Darma. 2000. Analisis Mekanisme Pamarutan dan Torsi Alat Pamarut Sagu (*Metroxylon sp.*) Tipe Silinder. Tesis. FATETA. IPB. Bogor.
- [3] Djawansyah, Iwan. 1980. Rancangan dan Uji Teknis Alat Pamarut Sagu Sederhana Tipe Silinder. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [4] Djoefrie, M.H.B. 1999. Pemberdayaan Tanaman Sagu sebagai Penghasil Bahan Pangan Alternatif dan Bahan Baku Agroindustri yang Potensial Dalam Rangka Ketahanan Pangan Nasional. Orasi Ilmiah. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [5] Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1991. Daftar Komposisi Makanan. Bhatara Karya Aksara, Jakarta.
- [6] Ermawati, W. J. 1997. Pengujian Karakteristik Mutu dan Perbaikan
- [7] Proses Pengolahan Pati Sagu. FATETA. IPB. Bogor
- [8] G. Niemann. 1999. Elemen Mesin jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- [9] Sularso, Irdan Suga kiyokatsu, 1991, Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin, Cetakan Ketujuh, PT.Pradnya Paramita, Jakarta.
- [10] Rochim Taufiq, 1993. Proses Permesinan, Erlangga, Jakarta
- [11] Zico Pratama Putra, S.T, M.Sc. AutoCAD Untuk Pemula, 2014