

Analisa Kebutuhan Daya Pada Mesin Pamarut Kelapa Kapasitas 20 Kg/Jam

Ahmad Adi Nugroho¹, Fatkur Rhohman²

^{1,2}Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri
E-mail: ¹[*1ahmadady666@gmail.com](mailto:ahmadady666@gmail.com), ²Fatkurrohman@unpkediri.ac.id

Abstrak – Kelapa memiliki peranan penting sebagai bahan baku makanan atau bahan industry yang biasanya kelapa diolah terlebih dahulu menjadi santan minyak kopra dan biodiesel. semua produk olahan tersebut berawal dari santan yang dihasilkan melalui proses pamarutan buah kelapa kemudian diambil dan diperas diambil sarinya. Salah satu tahapan proses pembuatan santan yaitu proses pamarutan kelapa yang dapat dilakukan menggunakan mesin pamarut kelapa. Tujuan dalam penelitian ini yaitu menganalisa kebutuhan daya pada mesin pamarut kelapa. Metode yang digunakan diantaranya dokumentasi, studi literature, dan observasi lapangan. Berdasarkan analisa data dapat diketahui jumlah momen inersia massa dari masing masing komponen pamarut sebesar $1,92 \times 10^{-4}$ kgm². Hasil dari perhitungan kecepatan sudut sebesar 345 rad/s perhitungan gaya 9,8 N torsi sebesar 0,311 Nm dan Rpm yang diharapkan dari mesin pamarut 3300 Rpm, sehingga diperoleh hasil dari kebutuhan daya mesin pamarut kelapa sebesar: 0,195 Hp atau 145 watt dari perhitungan tersebut maka motor dengan daya 0,25 Hp dapat digunakan untuk menggerakkan mekanisme pamarut. Maka dapat disimpulkan bahwa kebutuhan daya pada mesin pamarut adalah 145 watt.

Kata Kunci —;Motor;pamarut;kelapa

1. PENDAHULUAN

Buah tanaman kelapa bisa diolah menjadi berbagai macam-macam produk, salah satunya adalah santan minyak kelapa, biodiesel dan minyak kopra. semua produk olahan tersebut berawal dari santan yang dihasilkan melalui proses pamarutan buah kelapa kemudian diambil dan diperas diambil sarinya. Seiring perkembangan zaman proses pembuatan santan mengalami banyak sekali inovasi teknologi diantaranya adalah proses pembuatan santan secara manual hingga menggunakan mesin bertenaga motor listrik atau motor bakar yang masih mendominasi mesin parut kelapa. [1].

Pada industri rumah tangga, pembuatan hasil olahan bahan bahan pertanian melalui proses pamarutan masih dilakukan secara manual yaitu dengan menggunakan tangan. Alat pamarut yang digunakan adalah alat pamarut tradisional dengan luas permukaan parut yang kecil. Penggunaan alat pamarut manual menghasilkan kapasitas rendah yaitu rata rata 10 butir kelapa/jam dan hal ini akan memakan waktu yang lama dalam prosesnya dan menghabiskan tenaga. Sedangkan mesin pamarut yang tersedia di pasaran adalah sebuah mesin pamarut yang besar dengan banyak instrument alat, sehingga tidak

cocok dipakai untuk skala rumah tangga dan pemeliharaan sangatlah rumit [1].

Oleh karena itu dalam kesempatan ini perlu dibuat alat pamarut lain yang lebih efisien dan mudah digunakan, dimana konstruksi mesin lebih sederhana bila dibandingkan dengan mesin parut kelapa yang sebelumnya telah dibuat dan beredar dipasaran. Dalam kesempatan penelitian ini, kami perlu dilakukannya suatu pengembangan mesin pamarut kelapa dengan penggerak motor 1 hp dengan dimensi alat pamarut yang ideal dan mudah dibuat Berdasarkan latar belakang diatas dirasa perlu dilakukannya suatu kajian khususnya untuk menghitung berapa daya yang dibutuhkan pada mesin pamarut dengan kapasitas 20 kg/jam ini. Sehingga penelitian analisa kebutuhan daya pada mesin pamarut kelapa kapasitas 20 kg/jam.

2. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam menganalisa kebutuhan daya mekanik mesin pamarut kelapa adalah sebagai berikut

2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan pada pengumpulan data yaitu dari objek mesin pamarut kelapa dengan melakukan

observasi, dokumentasi dan wawancara untuk mendapatkan data data pada kebutuhan daya pada mesin pamarut kelapa. Proses observasi, dokumentasi dan wawancara dilakukan secara bertahap sebagai data acuan untuk mendapatkan nilai kebutuhan daya pada mesin tersebut. [2]

2.2 Metode Pengolah Data

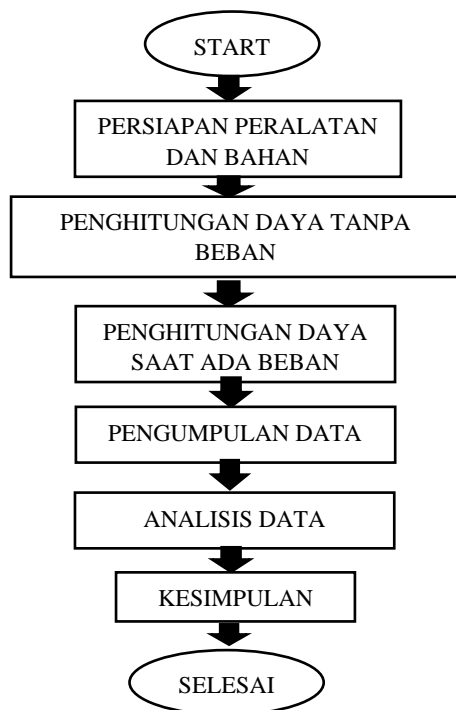
Dari data yang diperoleh dari observasi dan dokumentasi pada mesin pamarut kelapa diperoleh nilai kebutuhan daya yang akan digunakan untuk perhitungan daya. [2]

2.3 Analisis Data

Dari data yang diolah maka selanjutnya dilakukan analisa data untuk mendapatkan nilai kebutuhan daya serta mendapat nilai efisiensi daya yang digunakan pada mesin pamarut kelapa dengan penggerak motor listrik ini.

2.1 Alur penelitian

Dalam penelitian ini adapun alur penelitian dapat digambarkan sebagai berikut :



2.2 Komponen mesin pamarut kelapa

A. Motor Listrik

Motor listrik adalah piranti yang mampu mengubah energy listrik menjadi energy mekanik atau gerak, pada umumnya perubahan terjadi melalui media electromagnet. pada umumnya dalam

perkembangan diketahui berapa jenis motor listrik mulai dari motor DC Motor AC hingga motor modern yang memerlukan dukungan elektronika daya. [3]

B. Pulley

Pulley merupakan alat mekanis yang berguna sebagai pendukung pergerakan sabuk V untuk menjelaskan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya. *Pulley* sangat berperan penting dalam menggerakkan sabuk V dengan memberikan gaya rotasi. [4]

C. Sabuk V-belt

Sabuk *V-belt* merupakan salah satu dari perangkat mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya dan putaran dari motor penggerak ke alat penggerak yang mempunyai jarak antara motor penggerak dengan digerakan cukup jauh. sabuk *V-belt* terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium yang dibelitkan dikeliling alur pulli ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relative rendah. [5]

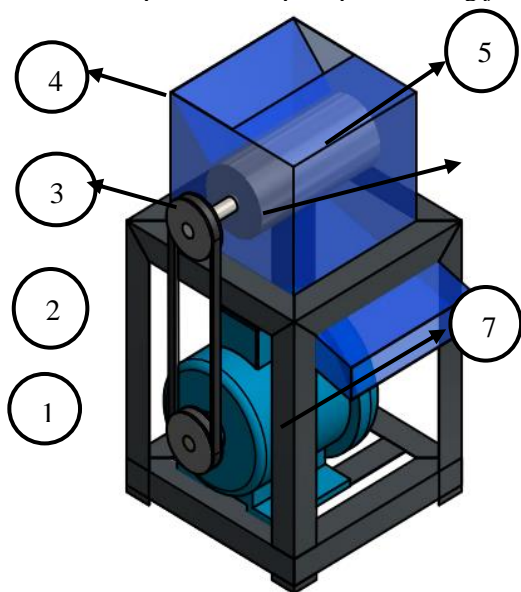
D. Bearing (bantalan)

Bearing adalah elemen mesin yang menumpu poros yang mempunyai beban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus dan aman. Bearing harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik.

2.3 Bahan dan Peralatan

Dalam penelitian ini adapun bahan dan peralatan yang disiapkan adalah sebagai berikut

A. Mesin pamarut kelapa kapasitas 25 kg/jam



Gambar 1 Desain mesin pamarut kelapa

Keterangan dari gambar diatas sebagai berikut

1. Rangka
2. Pulley
3. Sabuk v-belt
4. Cover pamarut
5. Silinder pamarut
6. Poros
7. Motor listrik

B. Kelapa

Bahan yang digunakan dalam pengujian adalah kelapa yang sudah dibersihkan dari cangkangnya



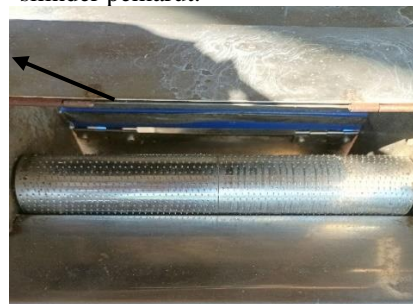
Gambar 2 Buah Kelapa

Tanaman kelapa telah sejak ratusan tahun lalu dikenal diseluruh kepulauan Nusantara. Kelapa merupakan salah satu penghasil bahan makanan yang sangat penting dalam kehidupan rakyat Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari kenyataan bahwa 75% dari minyak nabati dan 8% dari konsumsi protein bersumber dari kelapa. Selain itu tanaman kelapa merupakan tanaman serba guna, yang keseluruhan bagianya dapat dimanfaatkan bagi kehidupan manusia dan menghasilkan

keuntungan. Oleh karena itu kelapa mempunyai arti yang sangat penting bagi kehidupan dan perekonomian di Indonesia. [6].

2.4 Analisa Spesifikasi Alat Pamarut

- 6
- A. Spesifikasi silinder pamarut yang terbuat dari stainless stell 304 memiliki berat sebesar 0,2 kg serta dimensi panjang 200 mm, diameter 50 mm dan mempunyai keliling 157 mm.berikut gambar dari silinder pamarut.



Gambar 3 Silinder Pamarut

- B. Spesifikasi poros/As pamarut yang terbuat dari baja ST 41 memiliki berat sebesar 0,2 kg, serta dimensi panjang 310 mm dan berdiameter 10 mm. berikut gambar dari poros pamarut.



Gambar 4 Poros Pamarut

- C. Spesifikasi pulley pamarut yang terbuat dari almunium memilki berat 0,1 kg dan diameter 3 inch. Berikut gambar dari pulli pamarut.



Gambar 5 Pulley

- D. Spesifikasi mesin pamarut yang terbuat dari plat stainless 304 yang aman dipakai untuk makanan mempunyai dimensi panjang 200 mm dan lebar 200mm, berikut gambar dari mesin pamarut.



Gambar 6 Mesin Pamarut

- E. Spesifikasi rangka yang terbuat dari besi hollow 3 x 3 cm memiliki ketebalan 1,6 mm. untuk dimensi rangka memiliki tinggi 300 mm lebar 310 mm dan panjang 300 mm. berikut gambar dari rangka pamarut.



Gambar 7 Rangka Mesin Pamarut

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Perhitungan Kebutuhan Daya Pamarut

Data diambil dengan melakukan percobaan pada saat mesin belum terbebani dan pada saat terbebani. Kemudian didapat hasil perbandingan daya dan torsi.

- A. Menghitung momen inersia massa silinder
 $I_{\text{silinder}} = m_{\text{silinder}} \cdot (r_{\text{silinder}})^2 \dots(1)$
 $I_{\text{silinder}} = 0,2 \text{ kg} \times (0,025 \text{ m})^2$
 $I_{\text{silinder}} = 1,25 \times 10^{-4} \text{ kgm}^3$
- B. Menghitung momen inersia massa poros
 $I_{\text{poros}} = \frac{1}{2} \cdot m_{\text{poros}} \cdot (r_{\text{poros}})^2 \dots\dots(2)$
 $= \frac{1}{2} \times 0,2 \text{ kg} \times (0,005 \text{ m})^2$
 $= 2,5 \times 10^{-6} \text{ kgm}^2$
- C. Menghitung momen inersia massa pulley

$$I_{\text{pulley}} = \frac{1}{2} \cdot m_{\text{pulley}} \cdot (r_{\text{pulley}})^2 \dots\dots(3)$$

$$I_{\text{pulley}} = \frac{1}{2} \times 0,1 \text{ kg} \cdot (0,036 \text{ m})^2$$

$$I_{\text{pulley}} = 6,48 \times 10^{-5} \text{ kgm}^2$$

D. Menghitung momen inersia total
 $I_{\text{total}} = I_{\text{silinder}} + I_{\text{poros}} + I_{\text{pulley}} \dots(4)$
 $I_{\text{total}} = 1,25 \times 10^{-4} \text{ kgm}^3 + 2,5 \times 10^{-6} \text{ kgm}^2 + 6,48 \times 10^{-5} \text{ kgm}^2$
 $I_{\text{total}} = 1,92 \times 10^{-4} \text{ kgm}^2$

E. Menghitung kecepatan sudut
 $\omega_{\text{pamarut}} = 2 \cdot \pi \cdot f \text{ rad/s} \dots\dots(5)$
 $= 2 \cdot 3,14 \cdot 55$
 $= 345 \text{ rad/s}$

F. Menghitung torsi mesin sebelum terbebani
 $T_{\text{pamarut}} = I_{\text{total}} \times \omega_{\text{pamarut}} \dots\dots(6)$
 $= 1,92 \times 10^{-4} \text{ kgm}^2 \times 345 \text{ rad/s}$
 $= 0,0662 \text{ Nm}$

[7]

Dari percobaan tersebut diperoleh massa sebesar 1000gram=1 kg yang dapat mengakibatkan pamarut berputar dan kelapa terparut. Sehingga torsi yang terjadi saat mesin terbebani, dapat dihitung dengan rumus:

G. $F = m \cdot g$
 $F = 1 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$
 $F = 9,8 \text{ N}$

H. Menghitung Torsi saat mesin terkena beban, parut.
 $T = F \times r \dots\dots\dots(7)$
 $T = 9,8 \text{ N} \times 0,025 \text{ m}$
 $T = 0,245 \text{ Nm}$

I. Menghitung torsi total mesin pamarut sebelum terkena beban dan saat terbebani.
 $T_{\text{total}} = 0,0662 \text{ Nm} + 0,245 \text{ Nm} \dots\dots\dots(8)$
 $= 0,311 \text{ Nm}$

J. Perhitungan kebutuhan daya pada mesin pamarut
 $\text{Daya} = T_{\text{total}} \times \text{rpm} : 5252 \dots\dots\dots(9)$
 $= 0,311 \text{ Nm} \times 3300 : 5252$
 $= 0,195 \text{ hp}$

Untuk mengubah dari Hp ke watt maka dapat dihitung dengan rumus

$$1 \text{ Hp} = 745 \text{ watt} \dots\dots\dots(10)$$

$$= 0,195 \text{ hp} \times 745 \text{ watt}$$

$$= 145 \text{ watt}$$

[7]

3.2 Pembahasan

Adapun pembahasan penelitian tentang analisa kebutuhan daya pada mesin pamarut kelapa kapasitas 20 Kg/jam sebagai berikut.

Berdasarkan hasil perhitungan yang pertama dengan menghitung momen inersia massa silinder diperoleh data massa silinder 0,2 kg, dan jari-jari silinder 0,025 m sehingga diperoleh hasil dari momen inersia massa silinder $1,25 \times 10^{-4} \text{ kgm}^3$. Selanjutnya

pembahasan menghitung momen inersia massa poros/As pamarut. Dengan diperoleh data masaa poros 0,2 kg, dan jari-jari poros 0,005m sehingga diperoleh hasil dari momen inersia massa poros $2,5 \times 10^{-6}$ kgm. Pembahasan menghitung momen inersia massa pulley Dengan diperoleh data massa pulley 0,1 kg dan jari-jari pulley 0,036 m sehingga diperoleh hasil dari momen inersia massa pulley $6,48 \times 10^{-5}$ kgm². Setelah diketahui momen inersia dari masing masing komepenen, maka seluruhnya dijumlahkan untuk mengetahui inersia massa total. Dengan diperoleh data inersia silinder $1,25 \times 10^{-4}$ kgm³, inersia massa poros $2,5 \times 10^{-6}$ kgm² dan inersia massa pulley $6,48 \times 10^{-5}$ kgm² sehingga diperoleh hasil inersia total $1,92 \times 10^{-4}$, kgm.

Pembahasan menghitung kecepatan sudut Dengan diperoleh data frekuensi mesin sebesar 55 putaran/detik sehingga diperoleh hasil perhitungan kecepatan sebesar 345 rad/s. Selanjutnya Pembahasan perhitungan torsi sebelum terkena beban parut Dengan diperoleh data inersia total $1,92 \times 10^{-4}$, kgm² dan kecepatan putaran 345 rad/s, sehingga diperoleh hasil perhitungan torsi 0,0662 Nm. Pembahasan perhitungan gaya pada saat memarut dengan diperoleh data dari percobaan beban parut sebesar 1 kg dan gravitasi bumi 9,8 m/s², sehingga diperoleh gaya 9,8 N. setelah diketahui massa dari gaya beban parut selanjutnya pembahasan perhitungan torsi pada saat memarut dengan diperoleh data dari gaya pada saat memarut 9,8 N dan jari-jari silinder pamarut 0,025 m sehingga diperoleh hasil dari torsi saat mesin terbebani 0,245 Nm. Dengan diperoleh data torsi sebelum terkena beban 0,0662 Nm dan saat terkena beban 0,245 Nm sehingga diperoleh hasil dari torsi total 0,311 Nm, setelah torsi total diketahui, selanjutnya penghitungan daya pada mesin pamarut. Dengan diperoleh data torsi total 0,311 Nm, Rpm mesin yang dibutuhkan 3300 dan nilai ketetapan konstanta 5252, sehingga diperoleh hasil 0,195hp atau 145 watt.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Adapun hasil dari perhitungan yang pertama, perhitungan putaran Rpm yang dibutuhkan, perhitungan momen inersia total pada masing masing komponen, perhitungan kecepatan sudut, perhitungan torsi sebelum terkena beban parut, perhitungan gaya pada saat memarut, perhitungan torsi pada saat terkena beban, perhitungan torsi total dan perhitungan kebutuhan daya pada mesin pamarut kelapa.

Perhitungan putaran yang dibutuhkan diperoleh hasil 3300 rpm. Perhitungan momen inersia total diperoleh hasil $1,92 \times 10^{-4}$, kgm. Perhitungan kecepatan sudut dengan diperoleh hasil $1,92 \times 10^{-4}$, kgm. Perhitungan torsi sebelum terkena beban parut diperoleh hasil 0,0662 Nm. Perhitungan gaya pada saat memarut diperoleh hasil 9,8 N. perhitungan torsi pada saat terkena beban diperoleh hasil 0,245 Nm. Perhitungan torsi total diperoleh hasil 0,311 Nm dan perhitungan kebutuhan daya pada mesin pamarut kelapa, daya yang dibutuhkan pada mesin pamarut hanya 0,195hp Hp/ 145 watt.

5. SARAN

Untuk penelitian selanjutnya pada alat ini bisa disempurnakan/ diperbaiki dengan menambah kapasitas produksi dan mempercepat waktu pamarutan dengan cara memperbesar ukuran diameter silinder pamarut

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alfons, G. D., Argo, B. D., & Lutfi, M. (2015). Rancang Bangun Mesin Pamarut Portable Menggunakan Motor Listrik AC Dengan Variasi Kecepatan Putaran (Rpm). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem Vol. 3 No.3*, 349-355.
- [2] Andreas, A. P. (2016, maret). CV. Gracio Wijaya. Retrieved 11 Sabtu, 2021, fromgracioelectric.com: <https://www.gracioelectric.com/torsi/>
- [3] Azly, R. (2017, june 4). *Berbagi ilmu Pengetahuan Umum*. Retrieved November 5, 2021, from Kumpulan ilmu pengetahuan umum: <https://kumpulan-ilmu-pengetahuan-umum.blogspot.com/2017/06/menghitung-ratio-putaran-gearbox-dan-kapasitas.html?l=1>
- [4] Gundara, G., & Riyadi, S. (2017). Rancang Bangun Mesin Pamarut Kelapa Skala Rumah

- Tangga Dengan Motor Listrik 220 Volt. *Jurnal Progam Studi Teknik Mesin Vol. 6 No.1. 8-13.*
- [5] Hardono, J. (2017). Rancang Bangun Mesin Pamarut Kelapa Skala Rumah Tangga Berukuran 1kg Per Waktu Parut 9 Menit Dengan Menggunakan Motor Listrik 100watt. *Motor Bakar: Jurnal Teknik Mesin Vol 1. No 1-10.*
- [6] Harys. (2020, September). *Desain Penelitian.* Retrieved November 6, 2021, from Jopglass web site: <https://www.jopglass.com/desain-penelitian>
- [7] Hendri, D., Susanto, H., & Munawir, A. (2020). Desain Mesin Produksi Santan Sistem Sentrifugal Kapasitas 10 Liter/Jam. *Jurnal Mekanova Mekanikal, Inovasi Dan Teknologi Vol 6 No. 1. 85-94.*