

RANCANG BANGUN MESIN PENGGILING BIJI KOPI

Sahrul Gunawan^{1*}, Andri Ramadhan², Moraida Hasanah³

¹Mahasiswa Proqram Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Asahan, Sumatra Utara, Indonesia (21224)

²Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Asahan, Sumatra Utara, Indonesia (21224)

³Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Al-Azhar, Sumatra Utara, Indonesia (20142)

E-mail: sahrul222334@gmail.com

ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu minuman utama yang masih menjadi pilihan masyarakat Indonesia. Kopi adalah minuman hasil seduhan biji kopi yang telah di sangrai dan dihaluskan menjadi bubuk. Kopi merupakan minuman yang mudah dikonsumsi oleh berbagai masyarakat, baik dari kalangan atas maupun kalangan bawah, baik pria maupun wanita. Kopi telah menjadi salah satu komoditas ekspor tradisional andalan Indonesia yang peranannya sangat besar dalam perekonomian nasional. Dalam sejarah perdagangan Indonesia, kopi tercatat sebagai produk yang diperdagangkan ke Eropa melalui Arab. Banyaknya komponen kimia didalam kopi seperti kafein, asam klorogenat, trigonelin, karbohidrat, lemak, asam amino, asam organik, aroma volatile dan mineral dapat menghasilkan efek yang menguntungkan dan membahayakan bagi kesehatan penikmat kopi. Golongan asam pada kopi akan mempengaruhi mutu dan memberikan aroma serta citarasa yang khas. Asam yang dominan pada biji kopi adalah asam klorogenat yaitu sekitar 8 % pada biji kopi atau 4,5 % pada kopi sangrai. Pengolahan buah kopi sangat berpengaruh pada kualitas kopi yang akan di hasilkan. Kendala pada tahap penggilingan biji kopi adalah waktu dan masalah lain yang akan mengurangi pendapatan yang harus di dapat.

Kata Kunci : Kopi, Minuman, Penggilingan Biji kopi

ABSTRACT

Coffee is one of the main drinks that are still the choice of Indonesian people. Coffee is a drink made from brewed coffee beans that have been roasted and ground into powder. Coffee is a drink that is easily consumed by various people, both from the upper and lower classes, both men and women. Coffee has become one of Indonesia's mainstay traditional export commodities, which plays a very large role in the national economy. In the history of Indonesian trade, coffee is recorded as a product that is traded to Europe through Arabia. The many chemical components in coffee such as caffeine, chlorogenic acid, trigonelin, carbohydrates, fats, amino acids, organic acids, volatile aromas and minerals can produce beneficial and harmful effects on the health of coffee lovers. The acid group in coffee will affect the quality and give it a distinctive aroma and taste. The dominant acid in coffee beans is chlorogenic acid, which is about 8% in coffee beans or 4.5% in roasted coffee.

The processing of coffee cherries greatly affects the quality of the coffee that will be produced. Constraints at the stage of grinding coffee beans are time and other problems that will reduce the income that must be obtained.

Keywords : Coffee, Beverage, Coffee Bean Grinding

1. Pendahuluan

Kopi merupakan salah satu minuman utama yang masih menjadi pilihan masyarakat Indonesia. Kopi adalah minuman hasil seduhan biji kopi yang telah di sangrai dan dihaluskan menjadi bubuk. Indonesia mempunyai ciri khas dan cita rasa serta ukuran kopi yang beraneka ragam. Biji kopi yang mentah berwarna hijau dan saat matang akan berubah menjadi warna merah. Priode kematangan adalah 9-10 bulan. Kopi adalah minuman yang mudah dikonsumsi oleh berbagai masyarakat, baik dari kalangan atas maupun kalangan bawah, baik pria maupun wanita. (Annisah & dkk, 2017)

Tanaman kopi telah lama di budidayakan di Indonesia. Daerah produksi utama kopi antara lain Sumatera Utara, Jawa Timur, Bengkulu, Lampung, Aceh, Bali, Toraja, Flores, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Timur. Kopi telah menjadi salah satu komoditas ekspor tradisional andalan Indonesia yang perannya sangat besar dalam perekonomian nasional. Dalam sejarah perdagangan Indonesia, kopi tercatat sebagai produk yang diperdagangkan ke Eropa melalui Arab.

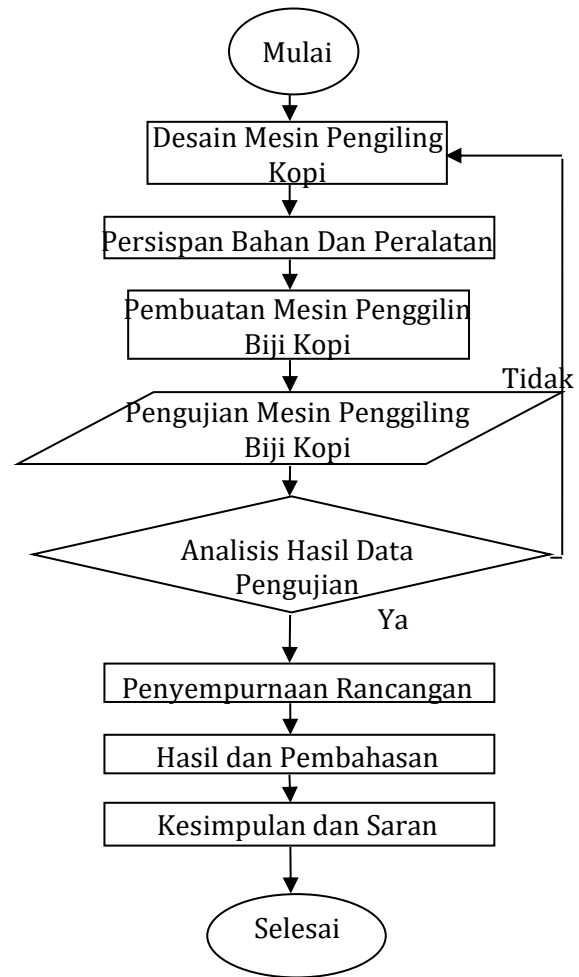
Indonesia merupakan negara penghasil kopi terbesar di dunia setelah Brazil, dengan produksi sebesar 748.000 ton pada tahun 2012. Sedangkan negara Brazil menghasilkan jumlah produksi sekitar 3,3 juta ton atau sekitar 36% dari jumlah produksi kopi dunia ini.

Dalam kata lain pemerintah harus lebih memperhatikan perkembangan perkebunan kopi, dari mulai budidaya nimalis waktu yang digunakan untuk pembuatan rangka mesin penggiling biji kopi sehingga dalam pembuatannya lebih cepat dan efisien. kopi sampai dengan teknologi penggilingan biji kopi agar efektif dan efisien dalam hal waktu, tenaga kerja, dan lain-lain (Annisah & dkk, 2017)

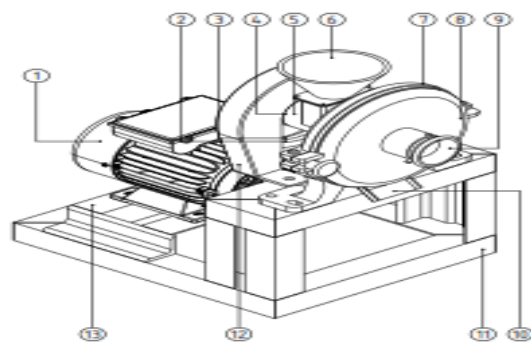
Pengolahan buah kopi sangat berpengaruh pada kualitas kopi yang akan di hasilkan. Kendala pada tahap penggilingan biji kopi adalah waktu dan masalah lain yang akan mengurangi pendapatan yang harus di dapat.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Diagram Alir Penelitian



2.2. Desain Gambar Mesin Penggiling Biji Kopi



- 1. Motor Listrik
 - 2. Puli
 - 3. Sabuk
 - 4. Bantalan
 - 5. Batang Skrew As
- V

6. Corong Pemasukan
7. Rumah Pisau Penggiling
8. Pisau Penggiling
9. Penyetel Pisau Penggiling
10. Corong Pengeluaran
11. Rangka Mesin
12. Penutup Sabuk-V Dan Puli
13. Landasan Motor Listrik

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1. Cara Kerja Mesin Penggiling Biji Kopi

Mesin penggiling kopi ini akan bekerja setelah motor listrik dihidupkan dan memutar poros yang ada motor tersebut yang juga akan memutar *pulley* yang ada pada ujung motor. Putaran tersebut akan ditransmisikan pada *pulley* poros mesin penggiling biji jagung melalui sabuk *V-belt* sehingga memutar *pulley* yang terpasang pada poros mesin penggiling. Putaran pada mesin poros mesin penggiling secara otomatis akan memutar pisau penggiling yang terpasang pada poros tersebut, sehingga pisau penggiling akan berputar kencang. Selanjutnya biji kopi siap dimasukkan kedalam *hopper (input)* sehingga biji kopi akan tergiling sampai ukuran = 10 mm. Selanjutnya hasil penggilingan biji kopi akan otomatis keluar melalui *hopper* keluaran (*output*).

3.2. Perhitungan Komponen

1. Motor

Dengan pertimbangan kinerja alat penggiling agar berfungsi dengan maksimal dan adanya motor listrik di pasaran, maka motor listrik yang digunakan adalah motor listrik dengan daya 1 Hp.

Spesifikasi motor listrik yang digunakan :

- a. Daya = 1 Hp
- b. Putaran (n) = 1400 rpm

$$P = T \times \omega$$

Bila kecepatan sudut

$$\omega = n \times \frac{2\pi}{60}$$

$$\omega = 1400 \times \frac{2 \times 3,14}{60}$$

$$\omega = 146 \text{ rad}$$

Besar gaya yang terjadi pada posisi berbeban (F_b)

$$F_b = 6 \text{ kg} \times 0,42 \text{ m/det}$$

$$F_b = 2,52 \text{ kg m/det}$$

$$F_b = 2,52 \text{ N}$$

Momen torsi yang terjadi pada posisi

pembebanan

$$T = F_b \times \mu_s$$

Dimana :

μ_s = koefisien gesekan yang terjadi pada roda (0,1 - 0,6) diambil 0,6

maka :

$$T = F_b \times \mu_s$$

$$T = 2,52 \times 0,6$$

$$T = 1,512 \text{ N.mm}$$

Sehingga daya yang di perlukan :

$$P = T \times \omega$$

$$P = 1,512 \times 146$$

$$P = 220,75 \text{ watt}$$

3.3. Perhitungan Poros

Untuk merencanakan ukuran poros maka harus diperoleh besarnya putaran dan torsi yang terjadi pada poros. Pada perancangan mesin pembuat bubuk kopi direncanakan :

a. Poros

Daya rencana (P_d) :

$$P_d = P \times f_c$$

Sehingga :

$$P_d = P \times f_c$$

$$P_d = 0,746 \times 1,0$$

$$= 0,746 \text{ kW}$$

Momen puntir (T) yang dialami poros

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{0,746}{1400}$$

$$T = 519,0 \text{ kg.mm}$$

Tegangan geser yang di ijinakan

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{s_{f1} \times s_{f2}}$$

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{s_{f1} \times s_{f2}}$$

$$\tau_a = \frac{52 \text{ kg/mm}^2}{6 \times 3,0}$$

$$= 2,8 \text{ kg/mm}^2$$

Maka diameter poros (d_s) :

$$d_s = \left[\frac{5,1}{T a} \times K_t \times C_b \times T \right]^{1/3}$$

Dimana :

K_t = Faktor koreksi apabila diberi

beban kejutan 1,5 - 3,0

C_b = Faktor lenturan 1,2 - 2,3

$$d_s = \left[\frac{5,1}{T a} \times K_t \times C_b \times T \right]^{1/3}$$

$$d_s = \left[\frac{5,1}{2,8 \text{ kg/mm}^2} \times 2,5 \times 2,2 \times 519,0 \right]^{1/3}$$

$$= 17,32 \text{ mm}$$

$$d_s \approx 17 \text{ mm (sesuai tabel poros)}$$

Tegangan geser yang terjadi (τ)

$$\tau_g = \frac{16 \times T}{\pi (20)^3}$$

$$\tau_g = \frac{16 \times 519,0}{3.14(20)^3}$$

$$\tau_g = \frac{8304}{25120}$$

$$\tau_g = 0,33 \text{ kg/mm}^2$$

Maka dari perhitungan dapat dilihat poros yang digunakan aman terhadap tegangan geser karena tegangan geser yang diijinkan lebih besar dari pada tegangan tegangan geser yang terjadi ($2,8 \text{ kg/mm}^2 > 0,33 \text{ kg/mm}^2$).

3.4. Perhitungan Bantalan

Bantalan yang digunakan adalah bantalan bola jenis terbuka nomor bantalan 6303 dengan kapasitas normal dinamis C = 1070 kg, maka :

Maka didapat :

$$d = 17 \text{ mm}$$

$$D = 47 \text{ mm}$$

$$b = 14 \text{ mm}$$

$$C_0 = \text{kapasitas nominal statis (660 kg)}$$

4. Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan perhitungan maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kopi merupakan tanaman yang pertama kali di temukan di Afrika
2. Kopi adalah minuman yang mudah dikonsumsi oleh berbagai masyarakat, baik dari kalangan atas maupun kalangan bawah, baik pria maupun wanita.
3. Motor listrik yang di pergunakan pada rancang bangun mesin penggiling biji kopi dengan Daya 1 Hp dan putaran 1400 rpm

a. Poros

Diameter poros (ds)

: 17 mm

Bahan

: S 35 C

b. Bantalan

Nomor bantalan : 6303

Diameter dalam bantalan (d) : 17 mm

Diameter luar bantalan (D) : 47 mm

Lebar bantala (B) : 14 mm

Beban ekivalen z : 441,51 kg

Lama pemakaian : 368,40 jam

Kapasitas nominal dinamis spesifik (C) : 1070

Kapasitas nominal statis spesifik (C₀) : 660

Gaya tangensial : 61,05 kg

c. Sabuk dan pully

Diameter pully : 76,2 mm

Kecepatan linier : 5,58 m/s

Panjang sabuk : 980 mm

Sudut kontak : 3,07 rad

Gaya tarik efektif : 13,63 kg

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Annisah, f. a., & dkk. (2017). Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Tanduk Kopi Mekanis. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, Vol 5 No 1. Hal. 149- 155.
- [2] Balitri. (2012, November 29). *Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (BALITTRI)*. Dipetik 6 13, 2021, dari Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (BALITTRI): <http://balittri.litbang.deptan.go.id>
- [3] Farhaty, n., & dkk. (2015). *Tujuan Kimia dan Aspek Farmakologi Senyawa Asam Klorogen pada Biji Kopi*. Bandung: Universitas Padjajaran.
- [4] Kuhmaro, M. (2008). *Material sabuk dn puli*. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia Bandung.
- [5] Mustafa, F. R. (2019, april 09). *SCRIBD*. Dipetik 07 11, 2021, dari Kopitem184546: <https://id.scribd.com/document/485598375/1-Jenis-jenis-Kopi-yang-Wajib-Kamu-Ketahui-Kopitem184546>
- [6] Pratomo, M., & dkk. (1983). *Alat Tanam Mesin Pertanian 3*. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan: Jakarta.
- [7] Pressman, R. S. (2009). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, New York.: McGraw-Hill.
- [8] Smit, H., & Wilkes, L. (1990). *Mesin dan Peralatan Usaha Tani*. UGM Press, Yogyakarta.
- [9] Sularso. (1997). *Dasar Perencanaan poros dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- [10] Sumanto, M. (1995). *Motor Listrik Arus Bolak Balik*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [11] Yogiyanto. (2001). Definisi Rancang Bangun. *Definisi Rancang Bangun*, 1