

Kajian Rencana Pembuatan Mesin Penggiling Kopi

Study of Plans for Making Coffee Grinding Machines

Saloom Hilton Siahaan¹, Jhon Sufriadi Purba², Mario Geraldi Simanjuntak³

^{1,2,3}Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar, Pematangsiantar, Indonesia

e-mail: saloomsiahaan@gmail.com

Abstrak

Kelompok Tani Horas masyarakat perkebunan kopi merupakan kelompok petani yang mengembangkan tanaman kopi unggulan di daerah Desa Siboruon Kecamatan Balige Kabupaten Toba Sumatera Utara. Kopi jenis robusta dan kopi jenis Arabica yang di perkebunan dataran rendah dan dataran tinggi merupakan spesies paling banyak dibudidayakan dan menjadi salah satu komoditas perkebunan yang diandalkan dan menghasilkan devisa bagi Indonesia. Metode pelaksanaan program meliputi perumusan ide, perancangan struktural dan fungsional mesin, proses pabrikasi, pengujian kinerja mesin dan implementasi alat. Ide utama dari program ini adalah pembuatan mesin penggiling kopi kering dengan prinsip kerja mekanisme pengepres bahan dari dua sisi dengan menggunakan penggilas yang didasarkan pada perancangan dan perhitungan teknik sehingga menghindari tercampurnya kulit dengan biji kopi. Alat ini terdiri dari bak penampung (*hopper*), poros, pulli, belt, dan motor bensin. Adapun keunggulan alat ini adalah mampu mengefesienkan waktu dan tenaga dalam proses pengupasan kopi serta alat ini mudah dibawa kemana-mana (*portable*). Program ini bertujuan untuk menciptakan alat penggilingan mekanis semi konvensional tepat guna dalam rangka membantu kelompok tani masyarakat perkebunan kopi Desa Siboruon agar dapat mempertahankan kualitas biji kopi yang dihasilkan sehingga nilai ekonominya tetap tinggi. Program ini diharapkan dapat memberikan kegunaan bagi pemerintah dalam membantu mengaplikasikan teknologi pada pertanian tradisional dan membantu meningkatkan kepedulian terhadap permasalahan pertanian masyarakat.

Kata kunci: Kopi; Mesin Penggiling; Motor Besin.

Abstract

One of the superior products of Indonesian plantation food crops is high quality coffee plants. The Horas Farmers Group, a coffee plantation community, is a group of farmers who develop superior coffee plants in the Siboruon Village area, Balige District, Toba Regency, North Sumatra. Robusta coffee and Arabica coffee in lowland and highland plantations are the most widely cultivated species and are one of the plantation commodities that are relied upon and generate foreign exchange for Indonesia. Program implementation methods include idea formulation, structural and functional design of machines, manufacturing processes, machine performance testing and tool implementation. The main idea of this program is to make a dry coffee grinding machine with the working principle of a mechanism for pressing the material from two sides using a rolling pin which is based on engineering design and

calculations so as to avoid mixing the skin with the coffee beans. This tool consists of a hopper, shaft, pulley, belt and gasoline motor. The advantage of this tool is that it can save time and energy in the coffee stripping process and this tool is easy to carry anywhere (portable). This program aims to create an appropriate semi-conventional mechanical grinding tool in order to help farmer groups in the Siboruon Village coffee plantation community maintain the quality of the coffee beans produced so that their economic value remains high. It is hoped that this program will be useful for the government in helping apply technology to traditional agriculture and help increase awareness of the community's agricultural problems.

Keywords : *Coffee; Grinding Machine; Gasoline Motorcycle.*

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan potensi perkebunan kopi Indonesia yang sangat tinggi, sangat disayangkan apabila penanganan dan pengelolaan yang kurang baik tetap dibiarkan karena akan mengurangi kualitas produk (Maulani & Wahyuningsih, 2021). Salah satu yang kurang dalam pengelolaan kopi di Indonesia adalah pengelolaan pasca panen produk seperti kegiatan pasca panen masih banyak dilakukan dengan cara manual sehingga memakan waktu yang panjang dan lama (Indriana et al., 2023). Penanganan yang sangat manual dan lama akan mengurangi kualitas produk tanaman kopi sehingga mengganggu daya jual kopi itu sendiri, sehingga perlu dikembangkan teknologi tepat guna yang mampu mengatasi dan menyelesaikan masalah seputar kegiatan pasca panen tanaman kopi yang selama ini terbilang masih kurang baik (Novembri et al., 2019). Negara Indonesia sebagai negara besar penghasil tanaman kopi memiliki berbagai jenis dan macam tanaman kopi yang tersebar hampir di seluruh wilayah di daerah Indonesia seperti kopi arabika dan kopi robusta (Annisa Gemilang, Huda Nurjanti, 2021).

Tanaman kopi berbunga setelah berumur sekitar dua tahun. Buah muda berwarna hijau. Jika sudah tua, kulitnya menguning lalu menjadi merah tua. Waktu yang diperlukan sejak terbentuknya bunga hingga buah menjadi matang sekitar 6-11 bulan, tergantung jenis dan faktor lingkungan (Suwanto & Octavianty, 2010). Teknologi tepat guna penggilingan kopi kering mampu meningkatkan kualitas produk kopi yang dihasilkan dan mampu mengurangi lamanya waktu dan tenaga yang dibutuhkan dalam proses pengupasan kulit kopi pasca panen sehingga ketika panen raya dengan jumlah besar dimana produk kopi dalam bentuk biji kopi siap jual akan mampu diproduksi secara cepat dan banyak (Mawardi et al., 2019). Masalah yang umum terjadi pada petani tradisional perkebunan kopi ini adalah ketika memasuki masa panen raya yang membuat mereka kesulitan untuk penanganan pasca panen. Untuk menjaga kualitas biji kopi perlu penanganan pasca panen dengan cepat dan tepat sehingga diperlukan suatu teknologi tepat guna dalam bentuk penggilingan kopi dengan cara mekanis yang mudah dioperasikan langsung oleh masyarakat.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2021), lima besar negara tujuan ekspor kopi Indonesia pada tahun 2020 yakni Amerika Serikat; Jepang; Malaysia; Mesir; dan Jerman. Kopi Indonesia tidak hanya diekspor dalam bentuk biji, tetapi juga bentuk olahan, di antara jenis kopi yang diekspor, 98% adalah jenis biji kopi (Tasya et al., 2022). Laju perkembangan areal kopi di Indonesia rata-rata mencapai sebesar 2,11 % per tahun. Metode pengolahan cara kering cocok untuk pengolahan ditingkat petani dengan lahan yang tidak luas atau kapasitas olahan yang kecil. Untuk perkebunan besar pengolahan kopi cara kering hanya khusus untuk kopi buah yang berwarna hijau, kopi yang mengambang, dan kopi yang terserang bubuk.

Perancangan atau rancang merupakan proses kegiatan yang bertujuan menganalisis, menilai memperbaiki dan menyusun suatu sistem, untuk waktu yang akan datang dengan

memanfaatkan waktu yang ada. Rancang adalah kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik (Ziliwu et al., 2021).

Program solidworks merupakan program komputer yang berfungsi untuk melakukan analisa kekuatan. Parameter dapat berupa parameter numerik, seperti panjang garis atau diameter lingkaran, atau parameter geometris, tangen pararel, pararel konsentris, horizontal atau vertikal, parameter (Eko Susetyo Yulianto et al., 2024).

Penggilingan dan penepungan adalah proses pemecahan (penggilingan) butir-butir biji kopi yang telah direndang untuk mendapatkan kopi bubuk yang berukuran maksimum 75 mesh. Ukuran butir-butir (partikel-partikel) bubuk kopi akan berpengaruh terhadap rasa dan aroma kopi. Secara umum, makin kecil ukurannya akan semakin baik rasa dan aromanya karena sebagian besar bahan-bahan yang terdapat di dalam kopi bisa larut dalam air ketika diseduh. Namun ada sementara orang yang lebih suka bubuk kopi yang tidak terlalu lembut, barangkali pengaruh selera

Salah satu cara yang dilakukan untuk memisahkan antara inti biji kopi dengan kulitnya yaitu dengan penumbukan kopi. Penumbukan menggunakan alat tumbuk yang terbuat dari kayu dengan sumber tenaga dari tenaga manusia membuat hasil tumbukan berkualitas rendah. Inti biji kopi yang ditumbuk sering pecah dan tercampur dengan bagian kulit luarnya sehingga perlu dilakukan penanganan lebih pada produk untuk melakukan pemisahan antara inti biji dan kulit luarnya (Nurudin & Sakti, 2014).

Screen pada mesin ini memiliki mesh yang berukuran sekitar 60-100 mesh, yang artinya mesin ini memiliki hasil yang berukuran lebih kecil daripada multi mill, meskipun kalau dilihat langsung pada multi mill mesh yang diberikan dapat diganti sesuai keinginan. Perbedaan yang terlihat jelas pada *disk mill* adalah mesin ini menghancurkan bahan-bahan yang biasanya bersifat kering serta hanya dapat melakukan crushing (Mulyoto, 2002).

Untuk perkebunan besar pengolahan kopi cara kering hanya khusus untuk kopi buah yang berwarna hijau, kopi yang mengambang, dan kopi yang terserang bubuk. Perbedaan mengenai cara pengolahan yang dilakukan oleh petani dan yang dilakukan oleh perkebunan-perkebunan menyebabkan perbedaan mutu kopi yang dihasilkan (Hidayat, 2019).

2. METODE

Metode yang digunakan dalam suatu analisa atau studi harus terstruktur dengan baik sehingga dapat dengan mudah menerangkan atau menjelaskan penelitian yang dilakukan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan metode simulasi dan eksperimen yang dapat diuraikan seperti diagram alir berikut ini:

Diagram Alir Penelitian Mekanisme Mesin

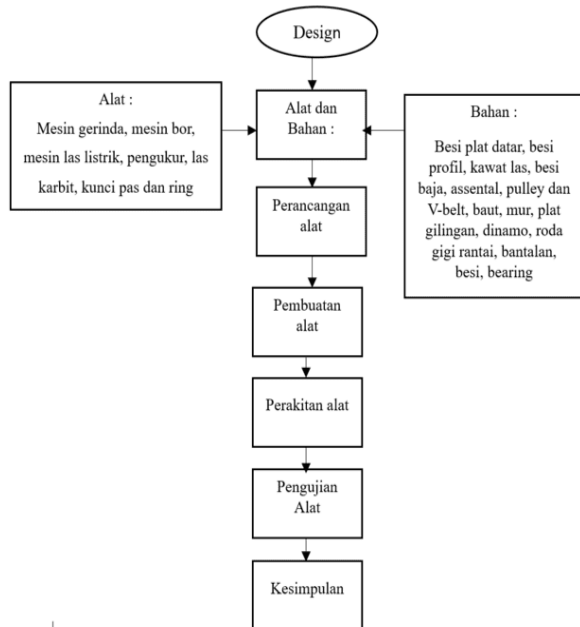
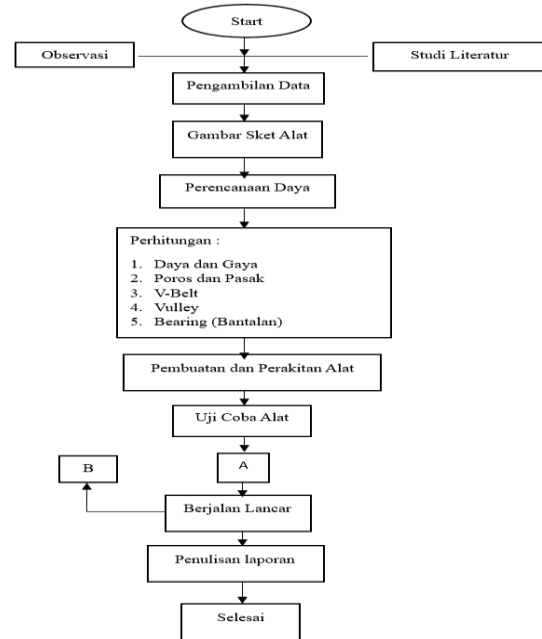


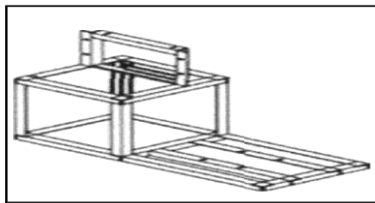
Diagram Alir Penelitian



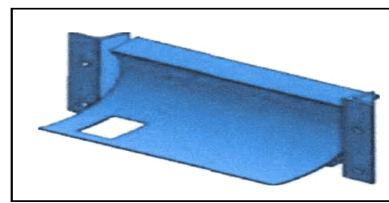
Gambar 1. Diagram Perencanaan Mekanisme Mesin dan Diagram Alir Penelitian

Desain Rancangan

Setelah diketahui alur metode rancangan penelitian maka desain yang sudah direncanakan akan dibuat konsepnya menggunakan *Software Solidwork*. Konsep kerangka mesin pengupas kulit kopi yang dibuat tertera pada gambar di bawah ini:

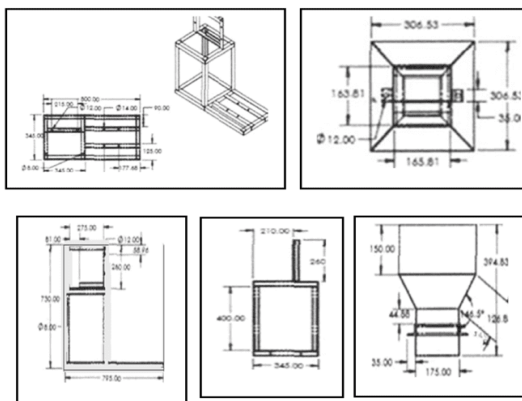


Gambar 2. Konsep Rangka Mesin Pengupas dan Kulit Kopi

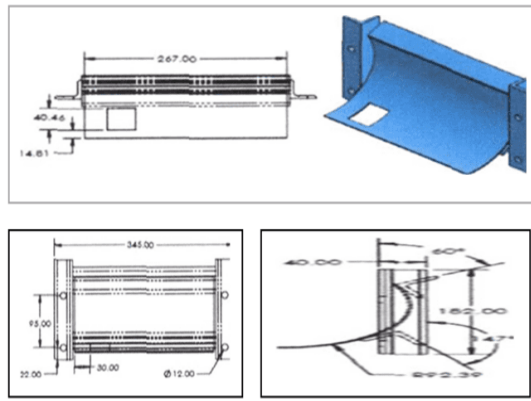


Gambar 3. Konsep Pemisah Kulit Ari Biji Kopi Basah

Desain rangka yang telah dibuat diberi ukuran menggunakan *Software SolidWork* dengan satuan itk uran milimeter. Ukuran yang dimaksud seperti gambar di bawah ini. Ukuran rangka mesin pengupas kulit kopi dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

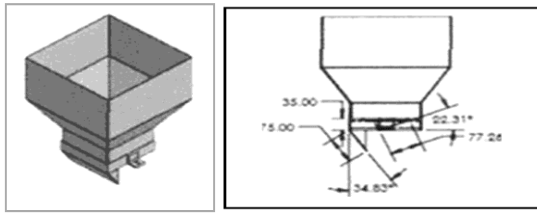


Gambar 4. Pandangan dan Ukuran Rangka Mesin Pengupas Kopi

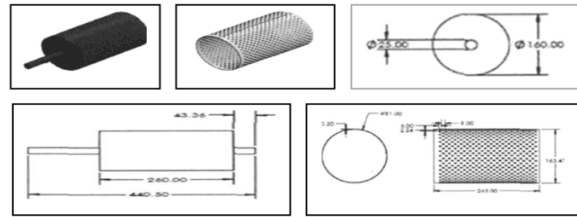


Gambar 5. Pandangan dan Ukuran Pemisah Biji dengan Kulit Ari Kopi

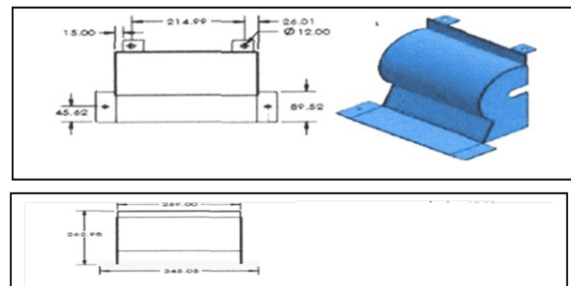
Ukuran Rangka 2 (dua) Mesin
Pengupas Kulit



Gambar 6. Pandangan dan Ukuran Hopper/ Penampung



Gambar 7. Pandangan dan Ukuran Poros Mata Pisau a dan Pelat Mata Pisau b



Gambar 8. Pandangan Cover Mata Pisau Alat Pengupas Biji Kopi Basah

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari-Desember 2024 yang bertempat di Desa Siboruon Kecamatan Balige Kabupaten Toba Samosir Provinsi Sumatera Utara.

1. Peralatan dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, kamera digital, seperangkat alat las, laptop yang dilengkapi dengan *software Autocad, Solid Work, dan Microsoft Office*. Bahan yang digunakan meliputi plat baja, batang besi, mur, baut, mesin motor, dan material lainnya serta kopi kering glondongan.

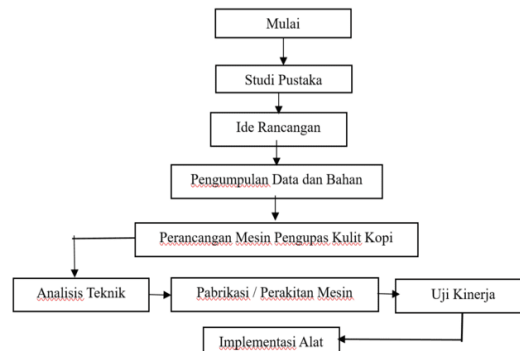
2. Metode Pelaksanaan

Metode yang dilakukan adalah dengan merancang alat giling kopi semi konvensional, yaitu dengan menggabungkan dan mempercepat suatu pekerjaan dalam satu langkah kerja. Alat ini nantinya menjadi lebih efisien dalam pekerjaan. Metode yang digunakan menggunakan metode pendekatan rancangan secara umum yaitu berdasarkan pendekatan rancangan fungsional dan pendekatan rancangan *prototype*.

a. Rancangan Fungsional. Rancangan fungsional menjelaskan fungsi-fungsi dari alat yang dirancang. Kinerja fungsional dari setiap bagian alat ini meliputi:

1. *Pulli dan Belt*. Komponen ini berfungsi sebagai transmisi daya dari engine ke pengupas biji kopi. Pemilihan belt sebagai komponen penghubung pulli dikarenakan lebih hemat biaya dibanding gigi dan rantai serta memungkinkan jarak yang panjang.
2. *Hopper (Bak Penampung)*. Hoper ini berfungsi sebagai penampung kopi yang akan dikupas. Alat ini dibuat berbentuk prisma agar penampungan biji kopi dapat lebih banyak.
3. *Motor Bensin*. Motor bensin yang digunakan adalah motor bensin dengan daya 5,5 *house power* yang biasa digunakan pada alat potong rumput. Bagian ini berfungsi sebagai sumber energi pada alat giling kopi ini. Pemilihan motor besin dikarenakan harganya lebih murah dan lebih ringan dibanding diesel.

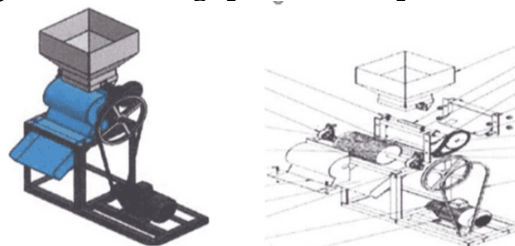
4. Penggilas. Komponen ini berfungsi sebagai penekan biji kopi dengan gigi pengupas yang terbuat dari besi cor, supaya kuat dalam menahan biji kopi.
 5. Rol Masuk Kopi. Pengantar masuk kopi ke gigi pengupas, bentuk cekung supaya biji kopi masuk ke gigi pengupas teratur.
 6. Saluran Keluar (*Output*). Saluran pengeluar kopi yang telah terkelupas.
- b. Rancangan Struktural. Pembuatan mesin secara struktural agar alat harus dapat bekerja dengan optimal meliputi pemilihan desain bentuk dan bahan yang akan digunakan. Rangka alat akan didesain agar sesuai dengan kebutuhan mitra namun menghasilkan kerja yang optimum dengan bahan yang disesuaikan untuk menghasilkan umur pakai yang relatif tahan lama.
- Selain itu, adapun tahapan dari perancangan yang dilaksanakan yaitu seperti tampak pada gambar berikut:



Gambar 9. Diagram Alir Perancangan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Unit Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kopi



Gambar 10. Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kopi

Berikut komponen dan fungsinya dalam rancang bangun mesin pengupas kulit kopi:

1. Unit rangka alat, berfungsi sebagai penompang semua komponen, rangka ini terbuat dari Plat siku karena plat ini yang biasa digunakan untuk membuat rangka.
2. Hoper I penampung, berfungsi sebagai penampung kopi yang akan di kupas, dibuat dengan bentuk prisma, supaya penampungan biji kopi lebih banyak.
3. Pendorong penyearah, berfungsi sebagai penekan biji kopi dengan gigi pengupas, terbuat dari besi cor, dikarenakan supaya kuat dalam menahan biji kopi.
4. Pemisah biji dan kulit, berfungsi sebagai pemisah biji kopi dengan kulit ari dan juga sebagai pengantar masuk biji kopi ke gigi pengupas, dengan bentuk bercekung supaya biji kopi masuk ke gigi pengupas secara teratur, jadi proses pengupasan lebih bagus.
5. Rantai penghubung, berfungsi sebagai transmisi penghubung gigi pengupas dengan rol masuk kopi, alasan memakai 9-a gigi dan rantai adalah dikarenakan jarak yang sangat pendek.
6. Gear pendorong.
7. Gear mata pisau.

8. Puli mata pisau, berperan sebagai penghubung transmisi pada gigi pengupas, puli ini terbuat dari besi karena besi lebih tahan lama dan kuat.
9. Sabuk V, berfungsi sebagai penghubung puli motor dengan puli pengupas, karena dengan menggunakan belt lebih hemat biaya daripada menggunakan gigi dan rantai, dan memungkinkan jarak yang panjang.
10. Puli motor, berperan sebagai penghubung transmisi pada motor puli ini terbuat dari bahan alumi dengan D = 100, karena puli ini yang biasa terpasang di motor.
11. Pengeluaran kulit kopi, berfungsi sebagai saluran keluar kopi setelah terkelupas, dengan bentuk sedikit menjorok ke bawah karena untuk mempermudah pengeluaran biji kopi.
12. Cover/body alat, berperan sebagai penopang komponen pengupas, rangka ini terbuat dari plat lembaran dengan tebal 2 mm, karena plat lembaran mudah di tekuk.
13. Porosudukan mata pisau.
14. Plat mata pisau, berfungsi mengupas biji kopi dengan bentuk berlubang.
15. Bantalan mata pisau.
16. Pengeluaran biji kopi.
17. Bantalan pendorong.
18. Ulir pengikat.
19. Motor penggerak, berfungsi sebagai penggerak utama mesin pengupas kulit kopi 5 motor penggerak ini berupa motor listrik cara kerja mesin.

Mesin pengupas kulit kopi ini akan bekerja ketika motor dihidupkan maka motor akan memutar puli putaran tersebut diteruskan oleh belt untuk memutar puli pengupas yang terpasang pada poros, pengupas akan berputar dan poros memutar roda gigi untuk menggerakkan rol masuk kopi dan kopi siap untuk dimasukkan ke dalam hopper, setelah di dalam hopper maka kopi akan menuju ke pengupasan melalui rol masuk dan keluar melalui saluran keluar.

Perhitungan Daya

Besarnya daya yang diperlukan oleh mesin pengupas biji kopi meliputi:

1. Perhitungan Daya untuk Mengupas Kopi (PI)

Besarnya daya yang dipakai untuk mengupas biji kopi dipengaruhi oleh besarnya gaya kupasan, kecepatan kupasan, dan jumlah pisau.

$$\rho = F \times V \times Z = 100 \times 2 \times 60 = 12000$$

$$PI = 2,9181 \text{ HP}$$

2. Gaya Pengupasan Besarnya Gaya

Untuk mengetahui gaya pengupasan biji kopi, dilakukan percobaan pada poros pengupas (diutar manual) untuk memperoleh gaya kupas.

Tabel 1. Data Pengujian Gaya atau Beban pada Biji Kopi

No.	Percobaan	Gaya Kupasan
1	I	1 kg
2	II	1.5 kg
3	III	2 kg
Rata-rata		1.5 Kg

3. Perhitungan Belt dan Pulley

- a. Daya dan Momen Perencanaan

Besarnya daya yang dibutuhkan mesin pengupas biji kopi adalah 2 HP atau 1.5 kW.

- b. Daya Perencanaan

Untuk dapat mengetahui daya perencanaan atau daya P desain Pd yang dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut: $Pd \times FC \times \rho$

dimana: FC (Faktor Koreksi) = 1,2 dengan ketentuan jumlah jam kerja / hari sebesar 3,5 jam. Pd = FC x ρ = 1,2 x 1,5 KW = 1,8 KW

c. Hasil Percobaan

Setelah mesin pengupas biji kopi selesai, kemudian kami melakukan percobaan. Dimulai dari persiapan 1 kg, 1,5 kg hingga 2 kg.

Tabel 2. Hasil Pengupasan Biji Kopi pada Mesin

No	Gaya Kupasan	Waktu Percobaan (S)	Biji Kopi Bersih (g)	Biji Kotor/Biji+Kulit (g)	Kulit Biji Kopi (g)
1	1 kg	31 detik	339	168	352
2	1,5 kg	52 detik	561	291	537
3	2 kg	54 detik	732	346	787
Rata-Rata	1,5 kg	52 detik	554	268,3	558,5

Dari hasil tabel 2 diperoleh tingkat keberhasilan pengupas biji kopi per waktu (s) dengan kapasitas biji kopi yang berbeda, yaitu:
$$= \frac{\text{Hasil biji yang bersih sempurna}}{\text{Biji yang masih utuh}} \times 100 \%$$

Sehingga diperoleh:

$$\text{Hasil biji kopi yang 1 kg} = \frac{339}{507} \times 100 \% = 66,86 \%$$

$$\text{Hasil biji kopi yang 1,5 kg} = \frac{561}{852} \times 100 \% = 65,84 \%$$

$$\text{Hasil biji kopi yang 2 kg} = \frac{732}{1078} \times 100 \% = 67,90 \%$$

$$\text{Total Keseluruhan adalah} = \frac{66,86 \% + 65,84 \% + 67,90 \%}{2.437} = \frac{200,6 \%}{2.437} = 0,082 \%$$

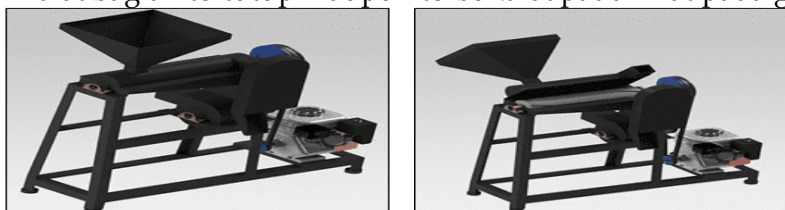
$$Q = \frac{\text{Biji Kopi Bersih (Rata-Rata)}}{T \text{ (Rata-Rata)}} = \frac{554}{52} \text{ s/jam} \quad Q = \frac{554 \text{ kg} \times 3600 \text{ s}}{52 \text{ s}} = 38,4 \text{ kg/jam}$$

Jadi, dengan melihat tabel di atas diperoleh kapasitas produksi mesin pengupas biji kopi bersih, yaitu 38 > 4 kg/jam dengan diperoleh tingkat keberhasilan rata-rata sebesar 66 %.

Tahap Perancangan Alat

Perancangan alat dilakukan setelah melakukan identifikasi masalah dan analisis teknik. Perancangan alat giling kopi ini didesain menggunakan *Software Solid Work*. Prinsip kerja dari penggilingan kopi ini menggunakan poros dengan komponen utamanya terdiri dari motor penggerak, *hopper*, penggiling, *belt* dan *pulli* serta *blower*. Dimensi alat yang dirancang memiliki ketinggian alat, yaitu 145 cm, lebar 95 cm, tinggi *hopper* 60 cm, panjang poros 40 cm, panjang pembuang kulit (*output* kulit) 20 cm, dan panjang saluran *output* biji hasil penggilingan yaitu 30 cm.

Desain alat bagian tertutup maupun terbuka dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 11. Bagian Tertutup dan Bagian Terbuka

Tahap Pabrikasi/Perakitan Alat

Perakitan alat ini dibuat di bengkel las yang dilakukan oleh Tim berdasarkan pembagian tugas masing-masing anggota kelompok. Waktu pengerjaan alat ini sekitar 2 bulan yang dilakukan setiap hari Sabtu dan Minggu. Pengerjaan alat ini dilakukan terlebih dahulu dengan membuat rangka *hopper* dilanjutkan dengan membuat keseluruhan rangka alat. Adapun proses perakitan/pabrikasi dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 12. Proses Pabrikasi Alat

Tahap Implementasi Alat

Implementasi alat bersama mitra dilakukan selama 3 hari pada tanggal 15 Februari 2024 di Kelompok Tani, Desa Siboruon Kecamatan Balige Kabupaten Toba samosir Provinsi Sumatera Utara. Kelompok tani di daerah ini memiliki luas lahan sebanyak 40 Ha dengan jumlah anggota kelompok sebanyak 15 orang. Jenis kopi yang ditanam di daerah ini adalah jenis kopi robusta. Hasil pengujian alat bersama mitra berdasarkan data yang diperoleh bahwa pengupasan biji kopi kering secara manual menggunakan alu dan lumpang membutuhkan waktu 2 kg/jam sedangkan pengupasan kulit kopi dengan

Pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Hal ini didasarkan agar hasil yang didapat memiliki nilai *error* yang kecil dan ketelitian yang cukup tinggi. Alat ini menggunakan mesin 5.5 HP dengan efisiensi kerja alat kopi dalam pengupasan sebesar 72%. Nilai ini belum menyentuh 100% karena pada saat pengujian masih terdapat beberapa persen kopi yang tidak tergiling secara sempurna sehingga diperlukan pengayakan untuk menyaring n kopi yang sudah tergiling dengan yang belum tergiling. Hasil kopi yang belum tergiling kemudian dimasukkan ke dalam *hopper* lagi untuk kemudian digiling kembali sampai biji menggunakan alat ini adalah 201.6 kg/jam.

Tabel 3. Keterangan Ukuran dan Bahan Mesin Penggiling dan Penepung Biji Kopi

No.	Keterangan	Bahan	Dimensi P x l x t
1.	Rangka Utama	Plat Siku	800 x 920 x 600
2.	Rangka Penggiling	Besi Plat Siku	800 x 420 x 600
3.	Rangka Penepung	Besi Plat Siku	290 x 130 x 320
4.	Motor Penggerak	Besi Cor	9 PK
5.	V-Belt	Karet	A-44, A-48, A-60
6.	Pully Penggerak	Besi Cor	2 inc
7.	Pully Penggiling	Besi Cor	10 inc, 8 inc, 2 inc, 2 inc
8.	Pully Penepung	Besi Cor	2 inc
9.	Penggilas Penggiling	Besi Cor	665 x D 125 dan 335 x D 2763
10.	Corong Penggiling	Besi Plat	400 x 400 x 220
11.	Corong Penepung	Besi Plat Stainless	231 x 231 x 175
12.	Saluran Buang Kulit	Besi Plat	D 270
13.	Saluran Keluar Kopi	Besi Plat	165 x 65 x 600

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi simpulan dan saran. Simpulan memuat jawaban atas pertanyaan penelitian. Saran-saran mengacu pada hasil penelitian dan berupa tindakan praktis, sebutkan untuk siapa dan untuk apa saran ditujukan. Ditulis dalam bentuk *essay*, bukan dalam bentuk numerikal.

DAFTAR RUJUKAN

- Annisa Gemilang, Huda Nurjanti, A. F. B. (2021). Zonasi Agrowisata Kopi Sumedang Sebagai Upaya Konservasi Lahan Danau Sunyanyuri dan Perkebunan Kopi Rakyat. *Composite: Jurnal Ilmu ...*, 03(2), 68-77. <http://ejournal.uicm-unbar.ac.id/index.php/composite/article/view/361>
<http://ejournal.uicm-unbar.ac.id/index.php/composite/article/download/361/211>
- Eko Susetyo Yulianto, Doddi Yuniardi, Achmad Risa Harfit, & Candra Adi Setyawan. (2024). Analisis Pulley Pada Mesin Pencacah Kaleng Berbantuan Software Solidworks. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 3(2), 49-61. <https://doi.org/10.56127/juit.v3i2.1432>
- Hidayat, D. (2019). *Rancang Bangun Terhadap Mesin Pengupas Kulit Kopi Basah (Pulper)*. Laporan Tugas Akhir. D3 Teknik Mesin. Politeknik Harapan Bersama Tegal. Tegal.
- Indriana, I., Rosmawaty, R., & Fahria Nadiryati Sadimantara. (2023). Pengaruh Teknologi Pasca Panen Terhadap Kualitas Biji Kakao di Desa Benua Kecamatan Benua Kabupaten Konawe Selatan. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 11(3), 364-377. <https://doi.org/10.30605/perbal.v11i3.2869>
- Mawardi, I., Hanif, H., Zaini, Z., & Abidin, Z. (2019). Penerapan Teknologi Tepat Guna Pascapanen Dalam Upaya Peningkatan Produktifitas Petani Kopi di Kabupaten Bener Meriah. *CARADDE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 205-213. <https://doi.org/10.31960/caradde.v1i2.56>
- Maulani, R. D., & Wahyuningsih, D. (2021). Analisis ekspor kopi Indonesia pada pasar internasional. *Jurnal Pamarator: Jurnal Ilmiah Universitas Trunojoyo*, 14(1), 27-33.
- Mulyoto, H. (2002). Mesin-mesin pertanian. *Bumi Aksara, Jakarta*, 104-137.
- Novembri, D., Nelvi, Y., Mahmud, & Mardianto. (2019). Strategi Pengembangan Kopi Di Koperasi Solok Radjo Mahasiswa Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Mahaputra Dosen Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Mahaputra Muhammad Yamin Email coresponding author : mahm. *Jurnal Ilmiah Bareh Solok*, 4(1), 1-19. <https://doi.org/https://doi.org/10.36665/jibs.v4i1.333>
- Nurudin, R., & Sakti, A. M. (2014). Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kopi. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 1(02), 11-15. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-rekayasa-mesin/article/view/6437>
- Suwarto, Y. O., & Octavianty, O. (2010). *Budidaya Tanaman Perkebunan Unggulan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tasya, S., Suhaeni, & Wijaya, I. P. E. (2022). Analisis daya saing komparatif komoditas kopi (Coffea Sp.) Indonesia di pasar internasional. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(12), 335-341. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6945650>
- Ziliwu, C., Sitanggang, R., Ginting, R. U., & Sibero, A. F. . (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Produk Handmade Berbasis Web. *Jurnal Mahajana Informasi*, Vol. 6(01), 16-21. <http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/7/article/view/1981/1387>