

Rancang Ulang Mesin Pengupas dan Pengereng Biji Kopi Semi Otomatis Kapasitas 25 kg/jam

Bakhrul Ilmi¹, Heri Widiantoro²

^{1,2}Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40559

¹E-mail : bakhrul.ilmi.tpk17@polban.ac.id

²E-mail : heri.widiantoro@polban.ac.id

ABSTRAK

Meningkatnya hasil panen biji kopi yang terjadi di setiap daerah penghasil biji kopi di Indonesia menuntut para petani untuk meningkatkan hasil panen biji kopi, dimana sebagian besar petani adalah pemilik Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) yang berlokasi di Dusun Cipariuk, Kecamatan Cimanggung, Kabupaten Sumedang. Teknologi tepat guna untuk pengolahan pasca panen meningkatkan jumlah produksi dengan hasil maksimal dan kualitas biji yang baik salah satunya merancang ulang mesin pengupas dan pengereng biji kopi. Proses perancangan ulang mesin pengupas dan pengereng buah kopi (ceri kopi) dengan metode penyelesaian antara lain yaitu : Tahap kajian produk eksisting (kajian fungsi, kajian bentuk, kajian material, dan kajian keterbuatan) untuk mengembangkan fungsi tambahan dari produk eksisting seperti pengereng biji kopi dan pengypasan kulit tanduk biji kopi, Tahap *Planing* , Tahap *Conseptual Design* , Tahap *Embodiement Design* dan Dokumentasi. Melalui metode penyelesaian dengan tahapan tersebut di hasilkan rancang ulang mesin pengupas dan pengereng biji kopi dengan kapasitas produksi 25 kg/jam. Motor listrik daya 1 HP sebagai penggerak, dilengkapi sistem pengereng biji kopi dan pengupasan kulit tanduk biji kopi serta terdapat roda untuk mempermudah memindahkan mesin. Harga pembuatan produk < Rp 12,000,000.- sehingga diharapkan cocok untuk UMKM atau petani dengan skala kecil dan menengah yang membutuhkan mesin pengupas kulit buah, pengereng biji kopi dan pengupas kulit tanduk biji kopi dalam satu mesin dengan tujuan untuk pengolahan pasca panen buah kopi lebih baik dan effisien dengan hasil yang maksimal dan berkualitas.

Kata Kunci

Rancang Ulang, Pengupas dan Pengereng Biji Kopi.

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan data yang dilansir dari *International Coffe Organization (ICO)*, produksi kopi per-tahun berdasarkan negara Indonesia mengalami peningkatan produksi pada 4 tahun terakhir yaitu pada tahun 2017 sampai dengan tahun 2020 sebesar 5.1%. Hal ini tentunya perlu adanya perhatian lebih baik dari pemerintah pusat maupun daerah untuk tetap bisa menjaga bahkan terus meningkatkan produksi biji kopi yang dimulai dari adanya inovasi yang dapat mengembangkan alur proses pengolahan pasca panen biji kopi sehingga dapat meningkatkan nilai produksi dan kualitas dari biji kopi yang dihasilkan.

Pengolahan biji kopi sangat mengutamakan kualitas dari biji kopi yang dihasilkan. Untuk menghasilkan biji kopi dengan kualitas yang baik, proses pengolahan yang dilakukan harus didukung oleh mesin yang dapat menunjang dan mempermudah petani. Hasil dari biji kopi kualitas yang baik dapat membantu peningkatan pendapatan per kapita para petani biji kopi.

Hal tersebut diharapkan oleh para petani yang tergabung dalam kelompok Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) atau biasa disebut juga Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) yang berlokasi di Dusun Cipariuk, Kecamatan Cimanggung, Kabupaten Sumedang. Dusun ini memiliki jumlah warga sekitar 520 kepala keluarga, dimana wilayahnya sebagian merupakan daerah pegunungan dan perbukitan dengan ketinggian 800-1200

mdpl. Salah satu potensi yang dimiliki oleh Dusun Cipariuk adalah sektor perkebunan. Budidaya biji kopi merupakan salah satu mata pencarian dari warga dan menjadi pendukung roda perekonomian dalam menopang kehidupan masyarakat.

Para petani yang tergabung dalam kelompok LMDH di Dusun Cipariuk ini memiliki area lahan yang ditanami buah kopi adalah 15 hektar dan mampu menghasilkan buah kopi ciri rata-rata 50 ton/tahun. hasil panen 50 ton tersebut hanya sekitar 3.5 ton saja buah kopi ciri yang diolah menjadi biji kopi kering. Hal ini disebabkan karena terbatasnya fasilitas terkait pengolahan pasca panen buah kopi yaitu tidak ada mesin pengupas buah kopi (*pulper*), pengereng biji kopi hasil panen. Serta nilai ekonomi produk kopi segar memiliki nilai jual yang masih sangat rendah jika dibandingkan kering seperti pada Tabel 1 dibawah ini :

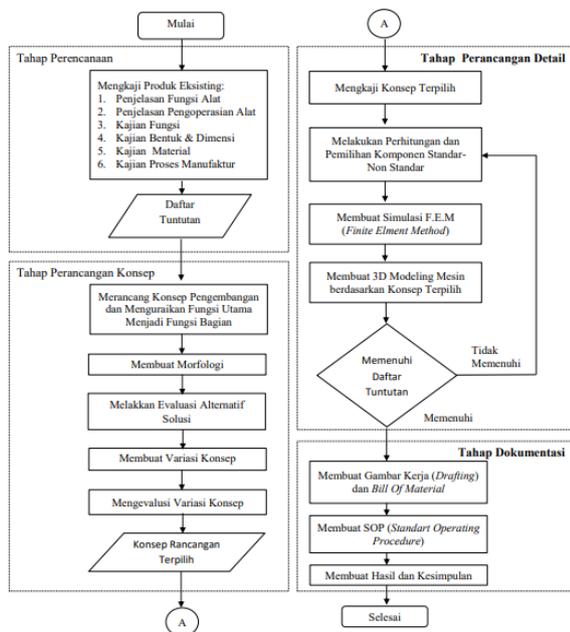
Tabel 1 Harga Biji Kopi di Pasaran/Pengepul

Produk kopi	Harga lebih kurang (Rp)/kg	Persen berat terhadap ciri (%)
Biji kopi segar (ceri)	8000 – 8.500	100
Biji kopi kering (gabah)	25.000 – 30.000	30-35
Biji kopi kering (green bean)	40.000 – 55.000	20
Biji kopi sangrai (roasted)	125.000 – 140.000	15
Kopi <i>grading</i>	150.000 – 160.000	12,5

Berdasarkan data dari tabel 1 diatas dan latar belakang dilakukan perancangan ulang mesin pengupas buah kopi ditambahkan fungsi pengereng dan pengupas kulit

tanduk/ari biji kopi dengan kapasitas 25 kg/jam. Hasil rancang ulang ini diharapkan dapat membantu meningkatkan jumlah produksi biji kopi, kualitas dari biji kopi yang dihasilkan serta pendapatan petani biji kopi khususnya para petani kelompok UMKM.

2. METODOLOGI



Gambar 1 Flowchart Metode Penelitian

Penyelesaian dan Pemecahan masalah dalam perancangan ulang mesin pengupas dan pengering biji kopi semi otomatis dengan kapasitas 25 kg/jam ini mengacu pada metode Pahl and Beitz. Tahapan-tahapan yang dilakukan di sajikan dalam bentuk diagram alir seperti Gambar 1, dan penjejelasan sebagai berikut :

Tahap Perencanaan (Planning)

Tahap perencanaan atau *Planning* adalah tahap pertama dimana dalam tahapan ini menjelaskan tentang identifikasi kebutuhan yang diperoleh dari mengkaji produk eksisting meliputi kajian fungsi, bentuk, material, dan manufaktur hasil mengkaji produk eksisting tersebut menghasilkan daftar yang merupakan *output* dari tahapan ini.

Tahap Mengkonsep (Conceptual Design)

Perancangan dan konsep pengembangan dilakukan pada produk eksisting yaitu dengan menambahkan berapa fungsi pada mesin pengupas kulit ceri kopi seperti sistem pengering dan pengupas kulit tanduk biji kopi.

Fungsi utama dapat di uraikan menjadi fungsi bagian dan akan dilakukan *improvement* berdasarkan kriteria-kriteria yang berlaku seperti menampung dan mengarahkan buah kopi untuk dikupas, fungsi transmisi, mengupas dan memisahkan buah kopi dengan kulitnya, mengeringkan biji kopi, mengupas kulit tanduk biji kopi, menyortir kulit tanduk dan *grean bean* hasil pengupasan.

Morfologi adalah penjelasan mengenai fungsi bagian yang diterjemahkan menjadi alternatif solusi setiap fungsi bagian.

Variasi konsep rancangan menjelesakan tentang variasi-variasi konsep yang dibuat dari gabungan alternatif solusi bagian dalam tabel morfologi dan telah di eliminisai alternatif solusi bagian yang tidak masuk kedalam kriteria untuk dijadikan variasi konsep.

Konsep rancangan terpilih didapat dari beberapa tahapan penilaian, dimana penilaian yang dilakukan menggunakan metode perancangan David G. Ulman dengan nama metode penilaian yaitu The Decision Matrix-Pugh's Method yang disajikan dalam 2 bentuk kriteria yang terdiri dari User Criteria dan Manufacture Criteria.

Tahap Merancang Detail (Embodiment Design)

Perancangan detail menjelaskan tentang tahap-tahap seperti sistematika perhitungan yang digunakan, pemilihan komponen standar yang digunakan dalam rancang ulang mesin, perhitungan dan pemodelan 3D CAD, fungsi kontrol dan kendali yang digunakan, simulasi numerik CAE (Computer Aided Engginer) dari komponen mesin yang sangat penting, dan pemodelan 3D alat/mesin keseluruhan atau assembly mesin.

Tahap Dokumentasi

Tahap Dokumentasi adalah tahapan dimana menjelaskan dan membahas tentang SOP (Standard Operating Procedure), gambar kerja mesin hasil rancang ulang, spesifikasi dan fungsi mesin hasil rancangan.

3. HASIL

3.1 Daftar Tuntutan

Adapun daftar tuntutan yang diperoleh adalah sebagai berikut :

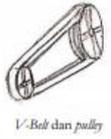
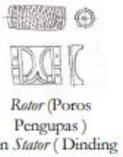
1. Pengering biji kopi.
2. Pengupas kulit tanduk biji kopi.
3. Ukuran mesin yang ringkas dan kompak.
4. Menggunakan motor listrik AC sebagai penggerak.
5. Sortasi kulit tanduk dan *grean bean* hasil pengupasan.
6. Kapasitas produksi 25 kg/jam
7. Harga pembuatan mesin < Rp. 12,000,000
8. Mesin aman ketika digunakan dan mudah untuk perawatan.

3.2 Konsep Terpilih

1. Morfologi

Tabel morfologi dimana di dalamnya dijelaskan beberapa alternatif solusi dari setiap fungsi yang telah didapat.

Tabel 2 Morfologi

Function	Alternatif Solusi 1	Alternatif Solusi 2	Alternatif Solusi 3
Menampung dan mengarahkan buah kopi untuk dikupas (A)	 Steel Hopper	 Plastic Hopper	
Transmisi (B)	 Timing belt dan pulley	 V-Belt dan pulley	
Penggerak (C)	 Motor Listrik	 Motor Diesel 5,5 PK	
Mengupas dan memisahkan buah kopi (D)	 Rotor (Poros Pengupas) dan Stator (Dinding Pengupas)	 Poros Berhimpit yang di karter	
Function	Alternatif Solusi 1	Alternatif Solusi 2	Alternatif Solusi 3
Meniup atau mendorong udara Panas (E)	 Blower Keong	 Fan	
Pemanas Suhu/Udara (F)	 Elektrik Dreyer (electric heat element)	 Propane Burner	
Mengupas kulit tanduk/ari biji kopi (G)	 Poros Pengupas Poros	 Poros Pengupas Helic	
Menyortir kulit tanduk/ari dengan green bean (H)	 Blower Hisap/ Sentrifugal blower	 Fan Blower	
Menampung hasil pengupasan dan penyortiran (I)	 Wadah plastik	 Wadah kayu	 Wadah stainless steel 304

Tabel morfologi yang telah di buat dihasilkan 3 variasi konsep. Variasi konsep 1 adalah gabungan dari alternatif solusi bagian *plastic hopper*, sabuk-v, motor listrik ac, rotor dan stator, Blower keong, *elektrik dryer*, poros pengupas *helic*, fan blower, wadah *stainless steel 304*. Variasi konsep 2 adalah gabungan alternatif solusi

bagian *steel hopper*, sabuk-v, motor listrik ac, rotor dan stator, Blower keong, *elektrik dryer*, poros pengupas *helic*, *sentrifugal blower/blower hisap*, wadah *plastic*. Variasi konsep 3 adalah gabungan alternatif solusi bagian *plastic hopper*, sabuk-v, motor listrik ac, rotor dan stator, Blower keong, *elektrik dryer*, poros pengupas *helic*, fan blower, wadah *plastic*.

2. Variasi Konsep

Penilaian variasi konsep untuk 3 variasi konsep yang telah didapat menggunakan metode *Pugh* yang terdapat dalam buku *David G. Ulman, The Mechanical Design Process*, dan penilaian dilakukan berdasarkan 2 jenis kriteria yakni *user criteria* dan *manufacture criteria*. Hasil penilaian dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

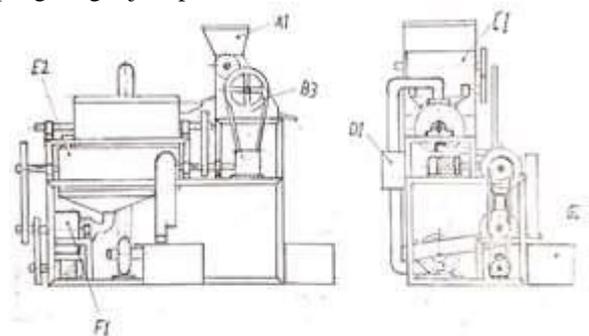
Tabel 3 User dan Manufacture Criteria

No	User Kriteria	Bobot	Konsep 1		Konsep 2		Konsep 3	
			Nilai	Total	Nilai	Total	Nilai	Total
1	Kemudahan pengoperasian alat	7%	3	0.21	3	0.21	3	0.21
2	Produktivitas	13%	3	0.39	4	0.52	3	0.39
3	Hasil Produk Biji Kopi	27%	3	0.81	4	1.08	4	1.08
4	Kehandalan/Durability	13%	2	0.26	3	0.39	2	0.26
5	Safety Factor	27%	3	0.81	3	0.81	3	0.81
6	Maintenance	13%	2	0.26	2	0.26	2	0.26
TOTAL		100%	2.74		3.27		3.01	
No	Manufaktur Kriteria	Bobot	Konsep 1		Konsep 2		Konsep 3	
			Nilai	Total	Nilai	Total	Nilai	Total
1	Ketersediaan bahan/material	20%	4	0.8	4	0.8	4	0.8
2	Waktu Pengerjaan	20%	3	0.6	3	0.6	3	0.6
3	Kemudahan Proses Pembuatan	10%	3	0.3	4	0.4	3	0.3
4	Kemudahan Assembly	20%	3	0.6	3	0.6	3	0.6
5	Biaya Pembuatan	30%	3	0.9	3	0.9	3	0.9
TOTAL		100%	3.2		3.3		3.2	

Hasil penilaian dari tabel diatas menunjukkan bahwa konsep yang terpilih adalah variasi konsep 2.

3. Konsep Terpilih

Berikut adalah konsep terpilih mesin pengupas dan pengering biji kopi .



Gambar 2 Konsep Rancangan Terpilih

- A1 = Steel Hopper + Poros Pengarah
- B3 = V-Belt & Pulley + Motor Listrik
- C1 = Rotor (Poros Pengupas) + Stator (Dinding Pengupas)
- D1 = Blower Tiup/keong + Elektrik Dreyer (elektrik heat dreyer)
- E2 = Pengupas dan dinding pengupasan bulat berlubang
- F1 = Blower Hisap/ Sentrifugal blower
- G1 = Wadah Plastic

Adapun prinsip kerjanya antara lain sebagai berikut :

1. Steel Hopper dan Poros Pengarah Untuk menampung dan mengarahkan buah kopi
2. Sistem penggerak dan transmisi menggunakan V-Belt & Pulley yang digerakkan oleh motor listrik 0.5 HP.
3. Menggunakan poros pengupas (rotor) yang terbentuk dari plat yang di roll dan terdapat tonjolan atau buble plat dan adanya dinding (stator) pengupas sehingga membentuk celah yang dapat mengupas buah kopi.
4. Buah kopi terkelupas menghasilkan biji kopi yang kemudian dikeringkan pada tabung horizontal dengan sistem pengeringan menggunakan Electric Dreyer (electric heat element) dan ditiup menggunakan blower melalui pipa yang terhubung.
5. Setelah biji kopi kering selanjutnya biji kopi di kupas kulit tanduknya, pengupasan kulit tanduk menggunakan Poros Pengupas (rotor) dengan dinding pengupasan yang berbentuk bulat dan berlubang (stator).
6. Untuk memisahkan dan menyortir kulit tanduk biji kopi dan kopi beras (green bean) hasil menggunakan Blower Hisap/ Sentrifugal blower.
7. Selanjutnya green bean dan kulit buah kopi di tampung menggunakan Wadah Plastic.

3.3 Perancangan Detail

Pada tahap perancangan detail akan membahas dan menjelaskan hasil perhitungan dan analisis yang dilakukan pada komponen yang terdapat beban kritis.

1. Perhitungan Daya Motor

Gaya pengupasan kulit buah/ceci kopi sebesar 0,5 kgf = 49,0332 N, dan gaya tersebut dimasukan pada persamaan mencari torsi, didapatkan torsi untuk mengupas buah kopi adalah sebesar 12.285 Nm.

$$T = F \times R \quad (1)$$

$$T = 49.0332 \text{ N} \times 250 \text{ m} = 12,258.3 \text{ Nmm}$$

Daya motor listrik minimum dengan kecepatan putaran 350 rpm adalah 449.27 Watt

$$P = \frac{T \times 2\pi \times n}{60} \quad (2)$$

$$P = 449.27 \text{ Watt}$$

2. Pemilihan Transmisi puli & sabuk-v

Mesin pengupas dan pengering biji kopi menggunakan transmisi puli dan sabuk-v dimana dengan jumlah transmisi dibedakan dan dikelompokan atas 4 bagian, Pengupas kulit buah kopi, Pengering, Blower hisap dan Pengupas kulit tanduk biji kopi seperti yang terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Morfologi

	SABUK-V	PULI	JARAK SUMBU POROS
Transmisi 1 (Pengupas)	No A63 (L=1579 mm)	dp = 90 mm Dp = 360 mm Lebar = 20 mm	C = (430 - 500) mm
Transmisi 2 (Pengering biji kopi)	No B65 (L=1549 mm)	dp = 115 mm Dp = 345 mm Lebar = 44 mm	C = (1500 - 2200) mm
Transmisi 3 (Blower Hisap)	No A28 (L=711 mm)	dp = 65 mm Dp = 65 mm Lebar = 20 mm	C = (430 - 500) mm
Transmisi 4 (Hisap)	No A53 (L=1346 mm)	dp = 65 mm Dp = 260 mm Lebar = 20 mm	C = (970 - 1500) mm

3. Perhitungan Rangka Utama

Dalam perhitungan rangka utama di fokuskan pada bagian yang kritis seperti bagian yang menopang

pengupas kulit tanduk, pengering biji kopi, dan pengupas kulit tanduk biji kopi untuk mengetahui tegangan lentur dan tegangan geser dari pembebanan yang terjadi pada rangka. Adapun perhitungan tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut :

- Tegangan Lentur

$$\sigma_a = \frac{M_c \times 6}{bh^2} \quad (3)$$

- Tegangan Geser

$$\tau = \frac{F}{A} \quad (4)$$

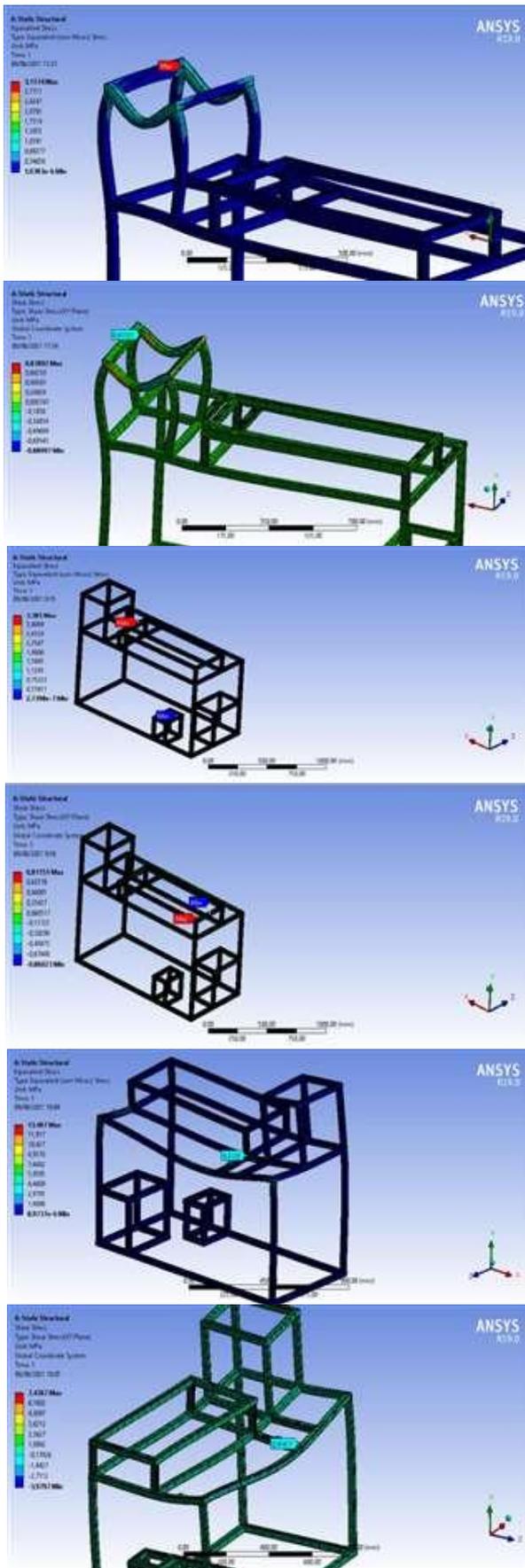
Dengan hasil perhitungan sebagai berikut :

Tabel 5 Hasil perhitungan tegangan rangka

Tegangan	Beban Pengupas Buah Kopi	Beban Pengering Biji Kopi	Beban Pengupas Kulit Tanduk
Tegangan Lentur	2.916 Mpa	3.35 Mpa	4.217 Mpa
Tegangan Geser	0.614 Mpa	0.789 Mpa	0.912 Mpa

4. Simulasi Numerik pada Rangka Utama (Frame)

Simulasi Numerik bertujuan untuk mengoptimalkan perhitungan rancangan alat/mesin khususnya untuk komponen kritis dan berpengaruh besar pada alat yang dirancang. Simulasi numerik ini menggunakan *Computer Aided Engineering (CAE) ANSYS R19*. Hasil simulasi numerik dapat dilihat seperti pada Gambar 3 dibawah ini :



Gambar 3 Simulasi Numerik

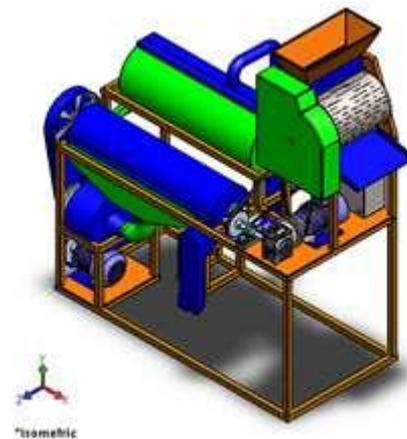
Pada pembebanan mesin pengupas kulit buah kopi pada rangka utama hasil perhitungan numerik CAE adalah tegangan lentur yang terjadi sebesar 2.916 Mpa dan tegangan geser yang terjadi sebesar 0.614 Mpa.

Pada pembebanan mesin pengering biji kopi pada rangka utama hasil perhitungan numerik CAE adalah tegangan lentur yang terjadi sebesar 3.38 Mpa dan tegangan geser yang terjadi sebesar 0.811 Mpa.

Pada pembebanan mesin pengering biji kopi pada rangka utama hasil perhitungan numerik CAE adalah tegangan lentur yang terjadi sebesar 4.21 Mpa dan tegangan geser yang terjadi sebesar 0.914 Mpa.

3.4 Modeling Alat

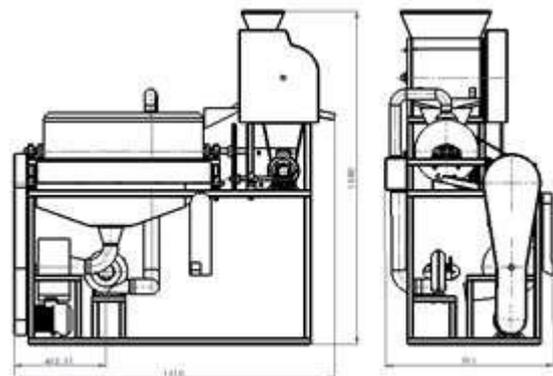
Modeling atau pemodelan 3D alat merupakan tahapan dalam merancang detail, model 3D alat di desain berdasarkan konsep terpilih yang kemudian di modelkan menggunakan software CAD yaitu Solidwork. Adapun hasil pemodelan seperti yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4 Modeling Alat

3.5 Gambar Kerja

Penyusunan dan pembuatan gambar kerja adalah untuk dan dijadikan acuan dalam proses realisasi alat hasil rancangan. Berikut adalah gambar kerja yang menjelaskan ukuran keseluruhan dan *assembly* alat hasil rancangan,



Gambar 5 Drafting Assembly

3.6 Bill Of Material (Daftar Kebutuhan Material)

Bill of material atau daftar kebutuhan material menjelaskan tentang harga material part yang

dibutuhkan untuk pembuatan atau realisasi mesin hasil rancangan diantaranya terdiri dari *sub assembly* rangka, *sub assembly* pengupas kulit buah, *sub assembly* pengering biji kopi, *sub assembly* pengupas kulit tanduk, dan komponen atau part standar seperti yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 *Bill Of Material*

No	Nama Komponen/Part	Jumlah	Material	Harga Satuan	Harga Total
A	Sub Assembly Rangka	1	SS400	Rp. 459,200	Rp. 459,200
B	Sub Assembly Pengupas Kulit Buah	1	ASTM A36	Rp. 263,828	Rp. 263,828
C	Sub Assembly Pengering Biji kopi	1	ASTM A36	Rp. 168,514.50	Rp. 168,514.50
D	Sub Assembly Pengupas Kulit Tanduk	1	ASTM A36	Rp. 1,803,554.00	Rp. 1,803,554.00
E	Komponen Part Standar	1	STD Part	Rp. 4,741,378	Rp. 4,741,378
Estimasi Total					Rp. 7,483,791.6

4. PEMBAHASAN

Mesin hasil rancangan ini memiliki fungsi yaitu untuk mengupas kulit buah/ceri kopi, mengeringkan biji kopi, dan mengupas kulit tanduk biji kopi. Sehingga mampu untuk memproduksi dan menghasilkan kopi beras atau *grean bean*. Spesifikasi dari mesin diantaranya adalah sebagai berikut :

- Menggunakan motor listrik dengan daya 1 Hp, putaran mesin 1400 rpm, dan *voltage* 220 V.
- Menggunakan blower $2\frac{1}{2}$ Inch dengan daya 150 W, *voltage* 220 V, *cycles* 50/60, ampere 1.0 A, speed 3000/3600 rpm.
- Transmisi menggunakan puli dan sabuk-v .
- Kapasitas produksi 25 kg/jam.
- Berat alat keseluruhan ± 173 kg.

5. KESIMPULAN & SARAN

Mesin hasil rancang ulang memiliki fungsi tambahan atau menyatukan 2 fungsi tambahan yaitu pengeringan biji kopi dan pengupasan kulit tanduk sehingga menghasilkan tidak hanya buah kopi yang terkelupas dengan kulit buahnya saja akan tetapi hasil akhir berupa kopi beras atau *grean bean* yang siap untuk di *roasting*. Ukuran mesin keseluruhan 1510 mm \times 791 mm \times 1580 mm, menggunakan penggerak berupa motor listrik AC dengan daya 1 HP, transmisi menggunakan puli dan sabuk-v, kapasitas produksi yaitu 25 kg/jam dan berat mesin keseluruhan ± 173 kg.

Proses perancangan ulang yang telah dilakukan menghasilkan hasil rancangan yang memenuhi daftar tuntutan dari mitra yaitu kapasitas produksi 25 kg/jam dan menggabungkan 3 fungsi sekaligus.

Diharapkan untuk pengembangan mesin hasil rancangan selanjutnya dilakukan penambahan proses kontrol yang dapat mengatur proses pengadukan dan mengatur suhu pada proses pengeringan biji kopi dengan tujuan lebih memudahkan operator dalam mengoperasikan mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] **Pahl, Gerhard, Feldhusen, Joerg and Grote, Karl.** *Engineering Design: A Systematic Approach*. 3. s.l. : Springer-Verlag London, 2007.
- [2] *Perancangan Mesin Pengupas Kulit Kopi.* **Arief, Syahrir.** Bandar Lampung : SNTTM XII, 2013. ISBN.
- [3] *Perancangan Alat Pengupas Kulit Kopi Basah dengan Kapasitas 120 kg/jam.* **Ahmad Yunus Nasution, Riki Effendi.** 2, Jakarta : s.n., 2018, Vol. 7. ISSN.
- [4] *PERANCANGAN MESIN PENGUPAS DAN PEMISAH KULIT BUAH KOPI KERING.* **Vinantinus Kelik, Hengky, Daniel Kurniawan.** 2, Jakarta : TURBO, 2016, Vol. 5. ISSN.
- [5] *Perancangan Dinding Pemecah Pada Mesin Pengupas Kulit Kopi .* **Muzni Sashar, Muhammad Al Dhaffa, dan Amnur Akhyan.** 1, Riau : s.n., 2020, Vol. 6. ISSN..
- [6] **Sri Najiyati dan Danarti.** 2004. *Budidaya tanaman kopi dan penanganan pasca panen.* Penebar Swadaya. Jakarta