

**RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT LUAR BIJI KOPI
(PULPER)**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat

Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Diusulkan Oleh

Reynaldi Anggara *NIRM* 0012024

Muhammad Salman Alfarisi *NIRM* 0012022

Indah Cahya Dinata *NIRM* 0022044

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI

BANGKA BELITUNG

2023

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT LUAR BIJI KOPI (PULPER)

Oleh:

Reynaldi Anggara	<i>NIRM</i> 0012024
Muhammad Salman Alfarisi	<i>NIRM</i> 0012022
Indah Cahya Dinata	<i>NIRM</i> 0022044

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

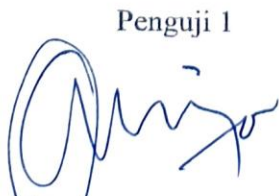
Menyetujui,


Pembimbing 1

(Mascani, S.S.T., M.T.)

Pembimbing 2

(Muhammad Haritsah Amrullah, M.Eng.)

Penguji 1

(Sugianto, S.S.T., M.T.)

Penguji 2

(Rodika, S.S.T., M.T.)

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT




Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Reynaldi Anggara NIRM: 0012024
Nama Mahasiswa 2 : Muhammad Salman Alfarisi NIRM: 0012022
Nama Mahasiswa 3 : Indah Cahya Dinata NIRM: 0022044

Dengan Judul: Rancang Bangun Mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper)

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternate melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, Juli 2023

Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
Reynaldi Anggara	
Muhammad Salman Alfarisi	
Indah Cahya Dinata	

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kopi di dunia. Kopi yang ada di Indonesia memiliki ciri khas dan aroma rasa yang nikmat serta cenderung pahit. Tanaman kopi di Indonesia tumbuh diketinggian 400-700 di atas permukaan air laut dengan suhu 24-30°C. Masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah bagaimana merancang dan membangun mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper) agar biji kopi dapat terkelupas dari kulitnya. Dengan target kapasitas 8 kg/jam dan persentase kulit luar kopi yang terkelupas $\pm 70\%$. Setelah melakukan uji coba mendapatkan hasil 7.1 kg dengan waktu 3 menit, sehingga dianalisa 1 kg buah kopi mendapatkan persentase kulit luar biji kopi yang terkelupas pada mesin yang dibuat yaitu 28% dikarenakan jarak rol pengupas terlalu besar sehingga buah kopi yang berdiameter kecil jatuh ke bawah dan tidak terkelupas.

Kata kunci: kopi, buah kopi, mesin pengupas

ABSTRACT

Indonesia is one of the coffee producing countries in the world. Coffee in Indonesia has distinctive characteristics and a delicious aroma and tends to be bitter. Coffee plants in Indonesia grow at an altitude of 400-700 above sea level with a temperature of 24-30°C. The problem raised in this research is how to design and build a coffee bean peeler machine (pulper) so that the coffee beans can be peeled from the skin. With a target capacity of 8 kg/hour and the percentage of peeled coffee outer skin is $\pm 70\%$. After carrying out the trial, it yielded 7.1 kg in 3 minutes, so when analyzed 1 kg of coffee cherries obtained the percentage of the outer skin of the coffee beans that was peeled off on the machine that was made, namely 28% because the distance between the peeler rollers was too large so that the small diameter coffee cherries fell to the bottom and not peeled off.

Keywords: coffee, coffee fruit, peeler machine

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjarkatkan kehadirat Allah Swt, atas berkat rahmat dan hidayahnya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini.

Laporan proyek akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program Pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Laporan proyek akhir ini berisi hasil yang penulis kerjakan selama proyek akhir ini berlangsung yaitu Mesin pengupas kulit luar biji kopi (Pulper). Mesin ini diharapkan dapat membantu dalam memudahkan melakukan proses pengupasan kulit luar biji kopi.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada orang-orang yang telah berperan sehingga dapat terselesaikan laporan proyek akhir ini, yaitu:

1. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang tidak pernah berhenti memberikan kasih sayang, doa, dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan laporan proyek akhir ini.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D selaku Direktur Politeknik manufaktur negeri bangka beliung.
3. Bapak Pristiansyah, M.Eng selaku Ka. Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Muhammad Haritsah Amrullah, M.Eng. selaku Ka Prodi Teknik Perancangan Mekanik.
5. Bapak Angga Sateria, S.S.T., M.Eng selaku Ka Prodi Perawatan dan Perbaikan Mesin.
6. Bapak Masdani, S.S.T., M.T. dan Bapak Muhammad Haritsah Amrullah, M.Eng. selaku pembimbing pertama dan pembimbing kedua.
7. Ibu Shanty Dwi Krishnaningsih, S.S., M.Hum selaku dosen wali.

8. Dosen pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu dalam prose penyelesaian proyek akhir ini.
9. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu dalam proyek akhir ini.
10. Pihak-pihak yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam pengerjaan proyek akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan proyek akhir ini masih jauh dari kata sempurna terutama dari isi maupun rancangan karena keterbatasan waktu dan hambatan yang penulis hadapi. Oleh karena itu penulis mengharapkan masukan dari pembaca agar dapat menjadi bahan pertimbangan penulis untuk menyempurnakan laporan ini.

Besar harapan penulis semoga laporan proyek akhir ini dapat memberi manfaat bagi pihak yang berkepentingan dan khususnya bagi perkembangan ilmu teknologi pada umumnya.

Sungailiat, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Permasalahan	2
1.3 Tujuan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Kopi	4
2.2 Metode Perancangan	6
2.2.1 Merencana	6
2.2.2 Mengkonsep	6
2.2.3 Merancang.....	7
2.2.4 Penyelesaian.....	7
2.3 Elemen yang digunakan	7
2.3.1 Motorilistrik	7
2.3.2 Poros.....	8
2.3.3 <i>Pulley dan belt</i>	10

2.3.4 <i>Pillow block bearing</i> (bantalan poros)	12
2.4 Perawatan / <i>Maintenance</i>	12
BAB III METODE PELAKSANAAN	13
3.1 Pengumpulan Data	14
3.2 Perancangan Mesin	14
3.2.1 Merencana/menganalisis	15
3.2.2 Mengkonsep	15
3.2.3 Merancang.....	15
3.2.4 Penyelesaian.....	16
3.3 Pembuatan Komponen	16
3.4 Perakitan Komponen.....	16
3.5 Uji Coba	16
3.6 Analisa.....	17
3.7 Kesimpulan	17
BAB IV PEMBAHASAN.....	18
4.1 Pengumpulan Data	18
4.2 Perancangan Mesin	18
4.2.1 Merencana/menganalisis	18
4.2.2 Membuat konsep	19
4.2.2.6 Menilai alternatif konsep.....	28
4.3 Merancang.....	30
4.3.1 Elemen mesin.....	30
4.4 Pembuatan Komponen	38
4.4.1. Draft rancangan.....	38
4.4.2 Analisa dan optimasi rancangan.....	38

4.5 Proses permesinan dan perakitan komponen	38
4.5.1 Proses permesinan.....	39
4.5.2 Perakitan mesin	39
4.5.3 Perawatan	39
4.5.4 Alignment.....	39
4.5.5 Perawatan bantalan.....	40
4.5.6 Perawatan poros	40
4.5.7 Perawatan rangka	41
4.5.8 Perawatan sabuk.....	41
4.6 Uji Coba	41
4.7 Analisa Hasil	42
BAB V PENUTUP.....	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran.....	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Faktor Koreksi (F_c)	8
Tabel 2. 2 Skala Penilaian Alternatif Fungsi	8
Tabel 2. 3 Bobot Penilaian	13
Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan	19
Tabel 4. 2 Deskripsi Fungsi Bagian	21
Tabel 4. 3 Alternatif Fungsi Penggilas	22
Tabel 4. 4 Alternatif Fungsi Hopper Input	24
Tabel 4. 5 Alternatif Fungsi Transmisi	23
Tabel 4. 6 Sistem Penggilas	24
Tabel 4. 7 Sistem Transmisi	24
Tabel 4. 8 Kotak Merfologi	25
Tabel 4. 9 Kriteria Penilaian Varian Konsep (VK)	28
Tabel 4. 10 Skala Penilaian Varian Konsep	28
Tabel 4. 11 Penilaian Aspek Teknis	29
Tabel 4. 12 Penilaian Aspek Ekonomis	29
Tabel 4. 13 Percobaan Pengupasan Biji Kopi	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. 1 Buah Kopi yang Sudah Kering.....	2
Gambar 1. 2 Mesin Huller.....	2
Gambar 2. 1 Biji Kopi.....	4
Gambar 2. 2 Sistem Pengupasan Kulit Kopi Secara Manual.....	5
Gambar 2. 3 Sitem Pengupasan Biji Kopi Menggunakan Rol Pengupas	5
Gambar 2. 4 Motor listrik.....	7
Gambar 2. 5 Poros.....	9
Gambar 2. 6 <i>Pully</i> dan <i>Belt</i>	10
Gambar 2. 7 Pillow Block Bearing	12
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	13
Gambar 4. 1 Diagram Black Box.....	20
Gambar 4. 2 Diagram Struktur Fungsi Sistem	20
Gambar 4. 3 Diagram Pembagian Sub Fungsi Bagian.....	21
Gambar 4. 4 Varian Konsep 1	26
Gambar 4. 5 Varian Konsep 2	27
Gambar 4. 6 Varian Konsep 3	27
Gambar 4. 7 Penampang V-belt. Dari Gambar 5.2 (Ems. Sularso hal 164)	35
Gambar 4. 8 Sket Pully Belt.....	35
Gambar 4. 9 Sudut Kontak (Ems. Sularso hal.170).....	38
Gambar 4. 10 Jarak Rol Pengupas Dan Cover.....	42
Gambar 4. 11 Jarak Antara Rol Pengupas Dan Plat Penahan	43

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2 : Tabel-tabel Standar
- Lampiran 3 : *Operational Plane*
- Lampiran 4 : Gambar Kerja



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kopi di dunia. Kopi yang ada di Indonesia memiliki ciri khas dan aroma rasa yang nikmat serta cenderung pahit. Tanaman kopi di Indonesia tumbuh diketinggian 400-700 diatas permukaan air laut dengan suhu 24-30°C. Pemerintah harus lebih memperhatikan perkembangan perkebunan kopi, dari mulai budidaya kopi sampai dengan bagaimana teknologi proses pengupasan kulit kopi agar efektif dan efisien dalam hal waktu, tenaga kerja, dan lain-lain. Pengolahan buah kopi sangat berpengaruh pada kualitas kopi yang akan dihasilkan.

Bagi orang dewasa kopi merupakan minuman utama yang masih menjadi pilihan masyarakat Indonesia. Kopi adalah minuman hasil seduhan biji kopi yang telah melalui proses yang cukup lama untuk menjadi bubuk kopi. Langkah awal pengolahan biji kopi yaitu proses pengupasan kulit buah kopi yang dilakukan dengan dua cara, yaitu menggunakan mesin pulper dan mesin huller. Mesin pulper kopi digunakan untuk mengupas kulit kopi dalam keadaan basah sehingga tidak melalui proses penjemuran terlebih dahulu, sedangkan mesin huller kopi dapat digunakan biji kopi dalam keadaan kering atau setelah melalui proses penjemuran.

Pengolahan buah kopi sangat berpengaruh pada kualitas kopi yang akan dihasilkan. Mesin pengupas kulit kopi (huller) yang digunakan petani kopi memiliki kendala pada waktu, karena memerlukan proses penjemuran terlebih dahulu setelah pasca panen. Buah kopi setelah pasca panen belum bisa dilakukan proses pengupasan kulit biji kopi pada mesin huller karena mesin huller hanya bisa digunakan pada buah kopi yang sudah kering, kopi yang sudah kering dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Buah Kopi yang Sudah Kering

UMKM kopi yang ada di Bangka masih menggunakan mesin huller untuk melakukan pengupasan kulit luar biji kopi. Mesin *huller* yang digunakan petani dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1. 2 Mesin Huller

Setelah melakukan survey pada UMKM kopi yang ada di Bangka, para UMKM kopi memerlukan mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper), sehingga kopi yang baru saja dipanen sudah bisa diproses agar tidak memerlukan waktu yang lama untuk proses pembuatan kopi yang diinginkan.

1.2 Rumusan Permasalahan

Masalah yang diangkat pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana merancang dan membangun mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper) agar biji kopi dapat terkelupas dari kulitnya.

2. Bagaimana merancang dan membangun mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper) dengan kapasitas 8kg/jam.

1.3 Tujuan

1. Merancang dan membangun mesin pengupas kulit luar biji kopi basah (Pulper) yang seluruh prosesnya dilakukan dalam satu mesin.
2. Mesin Pulper yang dibuat bisa mendapat target kapasitas 8kg/jam dengan persentase kulit luar kopi yang terkelupas $\pm 70\%$.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kopi

Kopi adalah tanaman hasil pertanian yang di jadikan minuman hasil seduhan biji kopi yang telah disangrai dan dihaluskan menjadi bubuk. Kopi merupakan salah satu komoditas di dunia yang dibudidayakan lebih dari 50 negara. Dua spesies pohon kopi yang dikenal secara umum yaitu Kopi Robusta (*Coffea canephora*) dan Kopi Arabika (*Coffea arabica*). Proses kopi sebelum dapat diminum melalui proses panjang, yaitu dari pemanenan biji kopi yang telah matang, baik dengan cara mesin maupun dengan tangan, kemudian dilakukan pemrosesan biji kopi dan pengeringan sebelum menjadi kopi gelondong. Proses selanjutnya, yaitu penyangraian dengan tingkat derajat yang bervariasi. Setelah penyangraian, biji kopi digiling atau dihaluskan menjadi bubuk kopi sebelum kopi dapat diminum. Buah kopi dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Biji Kopi

2.1.1 Mekanisme pengupas kulit kopi

A. Sistem Pengupasan Kulit Kopi Secara Manual

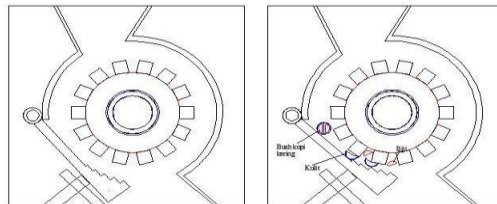
Sistem pengupasan kulit kopi secara manual dengan menggunakan tumbukaan. Sistem pengupasan kulit kopi secara manual dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Sistem Pengupasan Kulit Kopi Secara Manual

B. Sistem Pengupasan Kulit Kopi Menggunakan Rol Pengupas

Prinsip kerja mesin pengupas kulit kopi mengandalkan putaran motor penggerak untuk memutar poros pada rol penggilas. Kopi yang masuk ke dalam hopper terbawa oleh putaran rol penggilas dan terjadi penjepitan buah kopi antara penggilas dengan besi penahan. Setelah kopi terpecah selanjutnya biji dan kulit kopi terpisah dengan sendirinya dan keluar melalui tempat keluar masing-masing (Yetri, Yuli. dkk., 2021). Sistem pengupasan biji kopi menggunakan rol pengupas dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Sistem Pengupasan Biji Kopi Menggunakan Rol Pengupas

Mesin pengupas kulit luar biji kopi yang akan dibuat yaitu mesin pulper, pada mesin pengupas kulit buah kopi basah (pulper) pengaturan jarak celah pengupasan dan variasi putaran poros sangat berpengaruh terhadap kualitas pengupasan kulit biji kopi. Adapun persentase kualitas pengupasan pada jarak celah pengupas 2 mm dan putaran poros 365 rpm mencapai 86%, jarak celah 4 mm mencapai 70% dan pada jarak celah 6 mm mencapai 55%. Persentase kualitas pengupasan pada jarak celah pengupas 2 mm dan putaran poros 576 rpm mencapai 83%, jarak celah 4 mm mencapai 67%, dan pada jarak celah 6 mm mencapai 49%. Persentase kualitas pengupasan pada jarak celah pengupas 2 mm

dan putaran poros 697 rpm mencapai 80%, jarak celah 4 mm mencapai 59%, dan pada jarak 6 mm mencapai 40%. Ukuran jarak celah pengupas dan putaran poros yang tepat pada mesin pengupas kulit biji kopi didapat pada jarak celah pengupas 2 mm dan putaran poros 365 rpm, pada jarak ini persentase kulit biji kopi terkelupas dengan baik mencapai 86% terkelupas sebagian 10% dan tidak terkelupas 4%. Sehingga dengan jarak ini lebih efisien pengupasan kulit buah kopi pada mesin pengupas kulit kopi basah. (Hendrawan,2021).

2.2 Metode Perancangan

Metode perancangan merupakan metode yang digunakan untuk membuat rancangan yang baik sehingga dapat diperoleh hasil rancangan yang optimal sesuai dengan yang diharapkan pada proses rancangan mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper) dengan menggunakan Metode Perancangan VDI 2222 (*Verein Deutcher Ingeniuere*). Metode ini merupakan metode yang disusun oleh Persatuan Insinyur Jerman secara sistematis terhadap pendekatan faktor kondisi real dari sebuah proses. Berikut ini adalah empat kriteria dalam penyusunan data menggunakan metode VDI 2222 (Ruswandi, 2004):

2.2.1 Merencana

Pada tahap ini disiapkan spesifikasi teknis produk yang menjadi dasar perancangan produk yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat. Pada tahap ini dikumpulkan semua informasi tentang keinginan pengguna dan persyaratan lain yang harus dipenuhi oleh produk dan tentang batasan produk.

2.2.2 Mengkonsep

Pada tahapan ini, dilakukan perancangan mesin atau konsep desain sebelum pembuatan mesin yang terdiri dari komponen-komponen mesin, sehingga dapat memperoleh alternatif yang akan dipilih berdasarkan data yang diperoleh dari hasil survey, wawancara dan studi literatur. Dalam melakukan perancangan mesin harus mengetahui proses yang akan dilakukan, proses yang akan dilakukan

adalah metode perancangan. Metode perancangan yang digunakan adalah metode VDI 2222.

2.2.3 Merancang

Dari konsep yang dipilih akan dirancang komponen produk pelengkap. Perhitungan desain secara keseluruhan akan dilakukan, misalnya menghitung gaya kerja, momen yang terjadi, daya yang dibutuhkan (dalam transmisi), kekuatan bahan (material), pemilihan material, pemilihan bentuk komponen pendukung, faktor-faktor penting seperti keselamatan, keandalan, dan lain-lain. Pada tahap ini semua produk harus dimasukkan dalam desain dan dituangkan dalam gambar teknis.

2.2.4 Penyelesaian

Setelah rancangan selesai dibuat dan terus pemberian spesifikasi tambahan pada gambar perancangan, seperti gambar kerja susunan dan gambar kerja. (Ruswandi,2004).

2.3 Elemen yang digunakan

Elemen-elemen yang digunakan untuk mendukung dalam proses pemecahan masalah diambil teori-teori yang diperoleh selama masa *study* di kampus Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, serta buku-buku yang berkaitan dengan masalah yang diambil.

2.3.1 Motor listrik

Motor listrik adalah alat yang digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Alat yang digunakan untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik disebut generator atau dinamo. Motor listrik ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Motor listrik

Jika n (rpm) adalah putaran dari poros motor listrik dan T (kg.mm) adalah torsi pada poros motor listrik, maka besarnya daya P (kw) yang diperlukan untuk menggerakkan sistem adalah: (Sularso & Suga, 2004).

1. Perhitungan daya motor

$$p = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \dots\dots\dots (2.1)$$

Sedangkan untuk mencari T dapat menggunakan rumus berikut:

$$T = F \cdot r \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

P = Daya Motor (Kw)

T = Torsi Motor (N.m)

n = Putaran Motor (Rpm)

F = Gaya (N)

r = Jari-jari

2. Perhitungan momen puntir rencana (T)

$$P_d = f_c \times P \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan:

P_d = Daya rencana motor (Kw)

F_c = Faktor koreksi

P = Daya motor (Kw)

Untuk mencari momen puntir dapat dicari dengan rumus dibawah ini:

$$\tau P_d = \left(\frac{T}{1000}\right) \left(\frac{2\pi n_1}{60}\right) \dots\dots\dots (2.4)$$

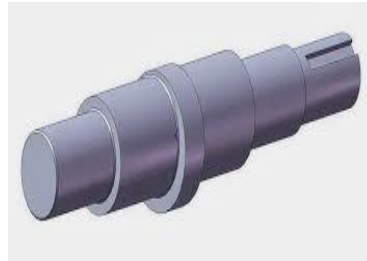
Sehingga,

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1}$$

2.3.2 Poros

Poros merupakan elemen utama pada sistem transmisi putar yang berfungsi sebagai pembawa, pendukung putaran dan beban pengatur gerak putar menjadi gerak lurus yang umumnya ditumpu dengan dua tumpuan. Gaya

yang timbul dari penggerak melalui elemen-elemen transmisi seperti roda gigi, *pully* serta rantai dan sproket (Sularso dan Kiyokatsu Suga,2013). Poros ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Poros

Perencanaan poros harus menggunakan perhitungan yang telah ditetapkan. Perhitungan tersebut mengenai daya rencana, tegangan geser dan tegangan geser maksimum. Berikut adalah perhitungan dalam perencanaan poros. (Sularso & Suga, 2013).

1. Untuk menghitung daya rencana pada poros (T)

$$P_d = f_c \times P \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan:

P_d = Daya rencana motor (Kw)

f_c = Faktor koreksi

P = Daya motor (Kw)

Tabel 2. 3 Faktor Koreksi (f_c)

Daya yang akan ditransmisikan	f_c
Daya rata-rata	1,2–2,0
Daya maksimum	0,8–1,3
Daya normal	1,0–1,5

2. Menghitung momen rencana (T)

$$\text{Torsi (T)} = 9,74 \times 10^5 \times \frac{P_d}{n_1} \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan:

n_1 = Putaran motor penggerak (Rpm)

3. Menghitung tegangan geser izin (τ_a)

$$\tau_a = \sigma_b \frac{Sf_1}{Sf_2} \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan:

σ_b = Kekuatan Tarik (Kg/mm^2)

Sf = Faktor keamanan

4. Menghitung diameter poros (d_s)

$$d_s = \frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan:

C_b = Faktor lenturan

K_t = Faktor koreksi momen puntir

T = Momen rencana

2.3.3 Pulley dan belt

Pulley digunakan untuk meletakkan *belt* atau penerima beban transmisi *belt* untuk sistem transmisi putaran memiliki jarak poros yang cukup panjang. Dua buah *pulley* dihubungkan oleh *belt* yang memiliki bahan yang fleksibel. *Pulley* yang digunakan dapat berupa *pulley* tunggal atau *pulley* majemuk. Pada sistem transmisi ini selalu terjadi kondisi slip. Oleh karena itu, untuk menghindari kondisi tersebut, pemilihan bahan antara *pulley* dan *belt* harus memiliki koefisien gesekan yang tinggi. Gambar *Pulley* dan *belt* dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Pully dan Belt

Sebagian besar transmisi *belt* menggunakan *V-belt* karena mudah dalam penanganannya dan harganya yang murah. Kecepatan *belt* direncanakan untuk 10 sampai 20 (m/s) pada umumnya, dan maksimum sampai 25 (m/s). Daya maksimum yang dapat ditransmisikan kurang lebih sampai 500 (Kw) (Sularso dan Kiyokatsu suga,2013:163).

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perhitungan *pulley* dan *belt*, antara lain:

$P = \text{Daya motor (hp)}$

$$I = \frac{n_1}{n_2}$$

Daya rencana (P_d) = $F_c \times P$

$$\text{Torsi (T)} = 9,74 \times 10^5 \times \frac{P_d}{n} \text{ (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2013).....(2.9)}$$

$$\sigma_{gi} = 58 / S_f1.S_f2$$

$$\text{Dia. Naf pully kecil (dB)} \geq \frac{5}{3} \times ds_1 + 10\text{mm} \text{(2.10)}$$

$$\text{Dia. Naf pully besar (DB)} \geq \frac{5}{3} \times ds_2 + 10\text{mm} \text{(2.11)}$$

$$\text{Kecepatan belt (V)} = \frac{\pi}{60} \times \frac{d_p \times n_1}{1000} \text{ (2.12)}$$

Panjang max. susunan *pully* L max harus memenuhi persamaan sebagai berikut:

$$L \text{ max} - 1/2 (dp + Dp) \geq C \text{ (2.13)}$$

$$C - 1/2 (dk + Dk) > c$$

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8}$$

$$b = 2L - 3,14 (Dp + dp)$$

$$\text{Sudut kontak } (\theta) = 180^\circ - \frac{57(Dp-dp)}{c} \text{ (2.14)}$$

Panjang *belt* (L)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{2} (Dp - dp)^2 - \frac{C}{4C} (Dp - dp)^2 \text{ (2.15)}$$

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{C}{4C} (Dp - dp)^2$$

Keterangan:

$dp = \text{Diameter pully 1 (mm)}$

$Dp = \text{Diameter pully 2 (mm)}$

C = Jarak sumbu poros (mm)

L = Panjang keliling *belt* (mm)

n_1 = Putaran *pully* yang digerakkan (rpm)

F_c = Kecepatan *belt*

M_p = Momen Puntir

Jumlah *belt* (N)

$N = PD/P_o \times k_o$

2.3.4 *Pillow block bearing* (bantalan poros)

Pillow block bearing adalah sebuah alas yang digunakan untuk mendukung kerja poros pada mesin dengan bantuan dari bantalan yang sesuai dalam beban rendah. *Pillow block* terdiri dari dua komponen benda utama, yaitu bagian bantalan statis dan bagian dalam yang memiliki cincin berputar dan dapat menahan benda tetap pada posisinya masing-masing. *Pillow block bearing* umumnya digunakan dalam berbagai aplikasi industri, seperti sistem konveyor, mesin pertanian, peralatan pertambangan, dan pabrik manufaktur. Bearing dapat dilihat pada Gambar.2.7.



Gambar 2. 7 Pillow Block Bearing

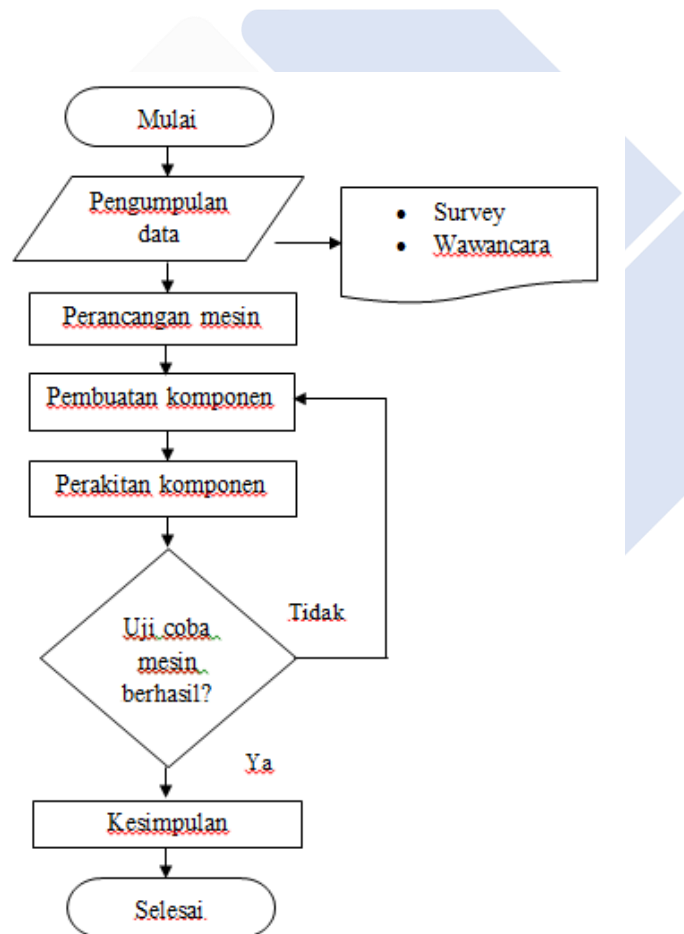
2.4 Perawatan / *Maintenance*

Pada bagian-bagian tertentu dari mesin ada yang memerlukan perawatan khusus, seperti *pully* dan *belt*, *bearing*, mekanisme penggerak.

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Untuk menyelesaikan proyek akhir “Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Luar Bij Kopi (Pulper)” maka dilakukan beberapa tahapan yaitu, Pengumpulan data berupa Survey dan Wawancara, pengumpulan data, membuat konsep, penilaian konsep, merancang alat, membuat komponen, perakitan, dan uji coba mesin. Diagram alir tahap pelaksanaan proyek akhir dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Alir

3.1 Pengumpulan Data

Pada tahap ini kami melakukan pengumpulan data dengan melakukan survey dan wawancara untuk mencari data yang akan mendukung penelitian yang akan dibuat untuk menjadi proyek akhir.

3.1.1 Survei

Pada penelitian ini, survey dilakukan pada UMKM kopi yang berlokasi di desa Namang, Bangka Tengah, Bangka Belitung pada tanggal 8 Februari 2023. Dengan tujuan untuk mendapatkan informasi dan keluhan pada saat proses pengolahan buah kopi.

3.1.2 Wawancara

Pengumpulan data ini dilakukan untuk mengumpulkan data yang diperlukan langsung dari lapangan. Dilakukan survey serta wawancara secara langsung pada UMKM kopi, isi wawancara yang kami lakukan yaitu:

1. Menanyakan proses apa yang digunakan UMKM kopi tersebut untuk mengupas kulit luar biji kopi.
2. Menanyakan keluhan pada UMKM kopi pada proses pengupasan kulit luar biji kopi.

3.2 Perancangan Mesin

Pada tahap ini dilakukan perancangan mesin untuk gambaran atau konsep perancangan sebelum pembuatan mesin pengupas kulit luar biji kopi yang terdiri dari beberapa konstruksi dan komponen lainnya. Dalam mendesain sebuah mesin harus mengetahui proses yang akan dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal, proses yang akan digunakan adalah metode desain yaitu metode perancangan yang digunakan adalah metode VDI 2222, terdapat 4 tahapan utama:

3.2.1 Merencana/menganalisis

Berdasarkan data yang telah didapati pada pengumpulan data saat melakukan survei, tahapan ini dilakukan untuk mengetahui apa yang diperlukan pada UMKM tersebut.

3.2.2 Mengkonsep

Setelah dilakukan proses merencana/menganalisa, maka langkah selanjutnya adalah mengkonsep. Mengkonsep tersebut dilakukan dengan membuat daftar tuntutan, hirarki fungsi, membuat alternatif fungsi bagian, pemilihan alternatif fungsi bagian, membuat varian konsep dan penilaian varian konsep.

3.2.3 Merancang

Setelah data-data terkumpul pada saat melakukan survey, tahap selanjutnya yaitu menentukan komponen alat apa yang akan digunakan dalam pembuatan mesin, komponen yang diperlukan mudah didapat, dibuat dan biaya komponen tersebut relatif murah.

- a) Standarisasi, dalam merancang suatu produk sebaiknya menggunakan elemen-elemen standar.
- b) Elemen mesin dalam merancang suatu produk sebaiknya menggunakan elemen-elemen yang umum digunakan baik jenis maupun ukuran.
- c) Bahan (material), merupakan material yang digunakan dimana disesuaikan dengan fungsi.
- d) Mekanika Teknik dan Kekuatan Bahan, faktor ini sangat berpengaruh penting dalam merancang, sebab untuk memperkecil kesalahan dalam merancang, desainer harus terlebih dahulu mengetahui perhitungan mesin/alat yang akan dibuat.
- e) Pemesinan, dalam merancang suatu produk sebaiknya memahami pengetahuan tentang mesin-mesin produksi (*milling, turning, grinding, welding, drilling*, dan lain-lain) agar mudah dalam proses pembuatannya.
- f) Perawatan, perencanaan pembuatan suatu produk harus dipertimbangkan,

sehingga masa pakai bisa bertahan lama dan dapat dengan mudah diperbaiki jika terjadi kerusakan pada suatu bagian didalamnya. Serta identifikasi bagian-bagian yang rentan atau membutuhkan perawatan khusus.

- g) Ekonomis, mencakup semua hal yang telah disebutkan diatas, mulai dari standarisasi, elemen mesin, bahan, ergonomi, bentuk, pembuatan hingga perawatannya.
- h) *Assembly*, hal ini harus diperhatikan agar tidak menyulitkan dalam melakukan perakitan.

3.2.4 Penyelesaian

Penyelesaian dilakukan dengan membuat gambar kerja untuk keperluan dalam pembuatan mesin pengupas kulit luar biji kopi.

3.3 Pembuatan Komponen

Proses pembuatan komponen mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper) dilakukan pada mesin bubut, mesin frais, mesin bor, gerinda tangan dan pengelasan. Sebelum dilakukan proses permesinan, benda kerja dibuat OP (*Operation Plan*) terlebih dahulu agar pekerjaan dilakukan secara terstruktur.

3.4 Perakitan Komponen

Dalam tahapan perakitan ini, bagian mesin yang telah dibuat kemudian dirakit atau proses penggabungan (*assembly*) menjadi suatu alat yang sudah dirancang sesuai dengan gambar susunan yang telah dibuat.

3.5 Uji Coba

Jika tahap pembuatan alat telah selesai, dilanjutkan ke tahapan uji coba. Proses uji coba bisanya dilakukan untuk mengetahui alat yang telah berfungsi dengan baik dan telah memenuhi tuntutan. Apabila dalam proses uji coba mengalami kegagalan maka diperlukan evaluasi yang dilakukan dengan menganalisa penyebab terjadinya kegagalan, baik dari rancangan dan sebagainya

kemudian dilakukan proses perbaikan. Setelah itu dilakukan uji coba Kembali, jika mesin berfungsi dengan baik dan tuntutan telah tercapai, maka mesin tersebut dianggap telah berhasil.

3.6 Analisa

Proses dimana menganalisis masalah pada rancang bangun mesin pengupas kulit luar biji kopi, hal yang dianalisis apakah mesin bisa mengupas kulit luar biji kopi dalam keadaan basah.

3.7 Kesimpulan

Berdasarkan pada tahap ini merupakan tahap akhir pada sebuah mesin yang dilakukan pada saat proses pembuatan proyek akhir dari pengumpulan data hingga hasil uji coba pada mesin yang akan dibuat.

BAB IV

PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian rancangan mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper). Metodologi perancangan yang digunakan dalam proses pembuatan mesin ini mengacu pada tahap VDI 2222 (*Verein Derein Ingenieuer*).

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode, diantaranya dengan melakukan survei, wawancara dan studi literatur baik melalui referensi buku, maupun penelusuran pada internet. Data yang didapat dari kegiatan survey dan wawancara tersebut diantaranya:

1. UMKM kopi yang ada di Bangka tepatnya di desa Namang, masih menggunakan mesin huller.
2. UMKM memerlukan mesin pulper dengan kapasitas di atas 5 kg/jam.
3. UMKM memerlukan mesin pulper dengan penggerak motor listrik.
4. UMKM memerlukan mesin pulper dengan perawatan yang mudah.
5. UMKM memerlukan mesin pulper dengan menggunakan mata potong standar.

4.2 Perancangan Mesin

Perancangan mesin yang bertujuan merancang bagian mesin agar dapat memenuhi kebutuhan yang diinginkan. Pada perancangan mesin akan menggunakan metode VDI 2222, langkah-langkahnya sebagai berikut:

4.2.1 Merencana/menganalisis

Setelah mendapat data atau informasi dari hasil survei, tahap ini dimana cara membuat mesin pulper dengan kapasitas di atas 5kg/jam, menggunakan penggerak motor listrik, mata potong standar serta mesin dengan perawatan yang mudah.

4.2.1.1 Daftar tuntutan

Tahap pertama dalam mengkonsep adalah mengumpulkan daftar tuntutan. Beberapa tuntutan yang harus dipenuhi dalam pembuatan mesin yang dirancang, ditunjukkan pada Table 4.1 di bawah ini.

Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan

No	Tuntutan	Deskripsi
1	Tuntutan Primer	
1.1	Output	Kapasitas 8 kg/jam.
1.2	Daya motor	Menggunakan motor listrik dengan daya yang tidak terlalu besar
2	Tuntutan Sekunder	
2.1	Perawatan	Mudah dibersihkan (tidak memerlukan alat khusus).
2.2	Mata potong	Menggunakan mata potong standar
3	Keinginan	
3.1	Konstruksi mesin sederhana	Mudah dalam proses pembuatan dan perakitan

4.2.2 Membuat konsep

Proses merancang dimulai dari pembuatan konsep sampai dengan pembuatan alat. Dalam mengkonsep mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper) ini, terdapat beberapa langkah yang dikerjakan, yaitu:

4.2.2.1 Metode penguraian fungsi

Pada tahapan ini dilakukan proses pemecahan masalah dengan menggunakan *black box* untuk menentukan fungsi bagian utama pada mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper).

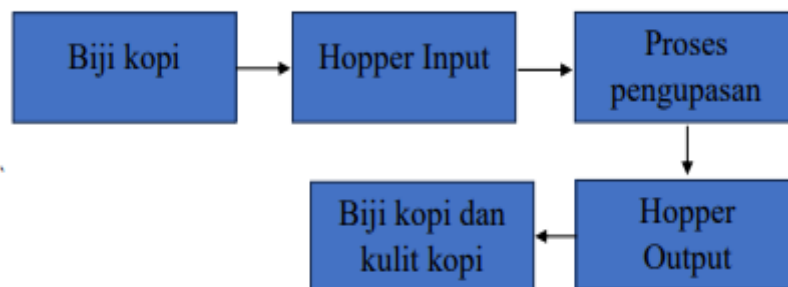
A. *Black box*

Mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper) yang dirancang pada proyek akhir ini secara umum menggunakan metode *black box*. Analisis *black box* pada mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper) ditunjukkan pada Gambar 4.1.



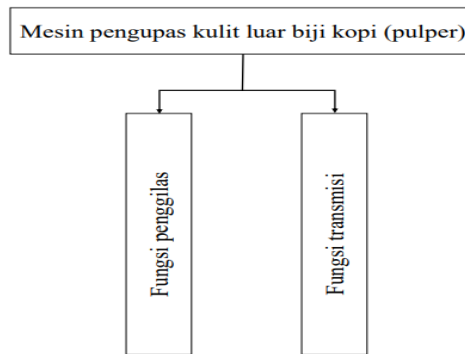
Gambar 4. 1 Diagram Black Box

Dibawah ini merupakan skema cara kerja kerja mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper) pada Gambar 4.2 berikut:



Gambar 4. 2 Diagram Struktur Fungsi Sistem

Berdasarkan diagram struktur fungsi sistem, selanjutnya akan dirancang alternatif dan solusi berdasarkan fungsi bagian pada rancangan mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper) berdasarkan sub fungsi bagian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Diagram Pembagian Sub Fungsi Bagian

B. Tuntutan Fungsi Bagian

Tahapan ini bertujuan untuk mendeskripsikan tuntutan yang diinginkan dari masing-masing fungsi bagian, sehingga dalam pembuatan alternatif dari bagian mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper) sesuai dengan apa yang diinginkan. Tabel 4.2 merupakan deskripsi sub fungsi bagian mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper).

Tabel 4. 2 Deskripsi Fungsi Bagian

No	Sistem	Deskripsi
1	Penggilas	Sebagai penggilas kulit kopi
2	Transmisi	Sebagai penghantar energi dari motor ke poros utama

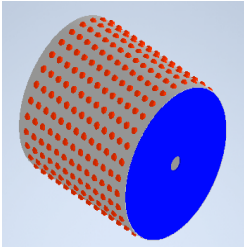
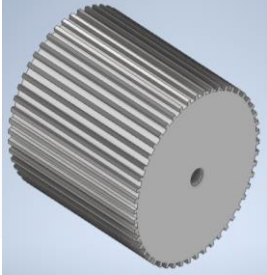

4.2.2.2 Alternatif fungsi bagian

Pada tahapan ini disusun alternatif masing-masing fungsi bagian dari mesin yang akan dibuat. Pengelompokan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (tabel) dengan dilengkapi gambar serta keuntungan dan kerugian.

1. Sistem Penggilas

Adapun alternatif fungsi penggilas ditunjukkan pada Tabel 4.3.



Tabel 4. 3 Alternatif Fungsi Penggilas

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A1	 <p>Plat pengupas kulit kopi Pulper</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Efisiensi dalam pengerjaan. • Mengurangi tenaga kerja. • Material yang digunakan ringan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Perawatan dan pemeliharaan. • Biaya plat sendiri mahal.
A2	 <p>Penggilas biji kopi menggunakan besi cor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Material yang digunakan mudah di dapat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proses assembly membutuhkan banyak proses pengelasan. • Material yang digunakan berat
A3	 <p>Penggilas biji kopi menggunakan potongan paku</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Material yang digunakan mudah didapat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proses pembuatan penggilasan memerlukan waktu lama. • Banyak menggunakan proses pengelasan untuk melekatkan potongan paku.

2. Sistem Transmisi

Adapun alternatif fungsi transmisi ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Alternatif Fungsi Transmisi

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
B1	 Rantai dan sproket	<ul style="list-style-type: none">• Tidak terjadi slip jika digunakan pada beban yang besar.• Mampu meneruskan daya besar.• Mudah dalam pemasangan.	<ul style="list-style-type: none">• Menimbulkan suara yang berisik.• Cepat terjadi keausan pada rantai.• Tidak dapat dipakai untuk kecepatan tinggi.
B2	 <i>Pully dan belt</i>	<ul style="list-style-type: none">• Mampu mencapai jarak yang diinginkan pada poros yang sejajar.• Tidak menimbulkan suara yang berisik	<ul style="list-style-type: none">• Mudah terjadi slip jika beban yang dputar terlalu besar.• Tidak mampu memindahkan daya yang besar.

4.2.2.3 Penilaian alternatif fungsi bagian

Setelah menyusun alternatif fungsi keseluruhan, penilaian alternatif fungsi bagian dapat dilakukan untuk memutuskan alternatif yang akan ditindaklanjuti ke proses pembuatan draft. Penilaian ini dilakukan berdasarkan daftar tuntutan yang ada.

1. Sistem penggilas

Penilaian alternatif sistem penggilas dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Sistem Penggilas

No	Daftar tuntutan	Bobot	Fungsi bagian penggilas					
			V1		V2		V3	
1	Kapasitas 8 kg/jam	5	3	15	2	10	1	5
2	Menggunakan motor listrik dengan daya yang tidak terlalu besar	5	3	15	2	10	-	-
3	Mudah dibersihkan (tidak memerlukan alat khusus).	3	2	6	1	3	1	5
4	Menggunakan mata potong standar	3	2	6	1	3	-	-
5	Mudah dalam proses pembuatan dan perakitan	2	2	4	3	6	-	-
Total			46		32		10	
Persentase			46%		32%		10%	

2. Sistem transmisi

Penilaian alternatif sistem transmisi dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Sistem Transmisi

No	Daftar tuntutan	Bobot	Fungsi bagian transmisi			
			V1		V2	
1	Kapasitas 8kg/jam	5	3	15	3	15
2	Menggunakan motor listrik dengan daya	5	1	5	2	10

	yang tidak terlalu besar.					
3	Mudah dibersihkan (tidak memerlukan alat khusus).	3	1	3	3	9
4	Menggunakan mata potong standar	3	2	6	3	9
5	Mudah dalam proses pembuatan dan perakitan	2	3	6	3	6
	Total			35		49
	Persentase			35%		49%

4.2.2.4 Pembuatan alternatif keseluruhan

Pada tahapan ini, alternatif dari masing-masing fungsi bagian dipilih dan digabung menjadi satu sama lain sehingga terbentuk sebuah varian konsep mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper) dengan jumlah varian minimal 3(tiga) jenis varian konsep. Hal ini dimaksudkan agar dalam proses pemilihan terdapat perbandingan dan diharapkan dapat dipilih varian konsep yang dapat memenuhi tuntutan yang diinginkan. Metode kotak morfologi dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Kotak Merfologi

No	Fungsi Bagian	Alternatif Fungsi Bagian
1	Fungsi penggilas	A1 A2 A3
2	Fungsi Transmisi	B1 B2
		V1 V2 V3

Dengan menggunakan metode tabel morfologi, alternatif-alternatif fungsi bagian tersebut dapat dikombinasikan menjadi alternatif fungsi keseluruhan. Untuk mempermudah dalam membedakan variasi konsep yang telah di susun, maka disimbolkan dengan huruf “V” yang berarti varian.

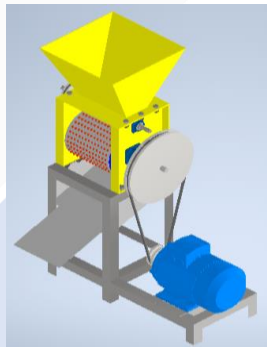
4.2.2.5 Variasi konsep

Berdasarkan tabel morfologi pada pembahasan sebelumnya, didapat 3 (tiga) varian konsep yang ditampilkan dalam model 3D. Setiap kombinasi varian konsep yang dibuat maka dideskripsikan alternatif fungsi bagian yang digunakan serta keuntungan dan kerugian dari pengkombinasian varian konsep tersebut sebagai mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper).

Di bawah ini adalah 3 (tiga) varian konsep mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper) yang telah dikombinasikan berdasarkan tabel morfologi, ketiga varian konsep tersebut yaitu:

A. Varian Konsep 1 (VK1)

Varian konsep 1 (VK1) dapat dilihat pada Gambar 4.4.

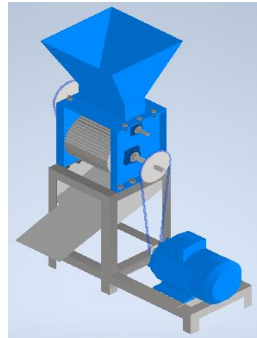


Gambar 4. 4 Varian Konsep 1

Varian konsep 1 ini menggunakan motor listrik AC sebagai penggerak, yang menggerakkan pully dan belt sebagai transmisinya. Selanjutnya menggunakan poros untuk menggerakkan rol penggilas. Rol penggilas ini terbuat dari plat khusus untuk menggilas biji kopi. Dan dari rol penggilas selanjutnya menggerakkan rol masuk biji dengan menggunakan transmisi *pully dan belt*.

B. Varian Konsep 2 (VK2)

Varian konsep 2 (VK2) dapat dilihat pada Gambar 4.5 di bawah ini.

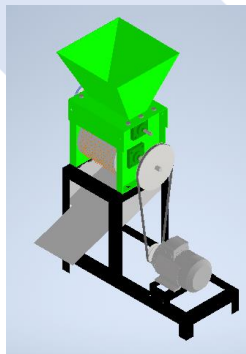


Gambar 4. 5 Varian Konsep 2

Varian konsep 2 ini menggunakan motor listrik AC sebagai penggerak, yang menggerakkan rantai dan *sprocket* sebagai transmisinya. Selanjutnya menggunakan poros untuk menggerakkan rol penggilas. Rol penggilas ini terbuat dari besi cor kecil yang di potong sesuai ukuran dan selanjutnya dilakukakan proses pengelasan agar besi tersebut bisa menempel pada rol yang sudah di buat. Dari rol penggilas tersebut selanjutnya menggerakkan rol masuk biji dengan menggunakan transmisi rantai dan *sprocket*.

C. Variasi Konsep 3 (VK3)

Varian konsep 3 (VK3) dapat dilihat pada Gambar 4.6



Gambar 4. 6 Varian Konsep 3

Varian konsep 3 ini menggunakan motor listrik AC sebagai penggerak, yang menggerakkan *pully* dan *belt* sebagai transmisinya. Selanjutnya menggunakan poros untuk menggerakkan rol penggilas. Rol penggilas ini terbuat

dari beberapa potongan paku yang tersusun sejajar melingkari rol dengan sistem pengelasan untuk merekatkan paku pada rol. Dari rol penggilas tersebut selanjutnya menggerakkan rol masuk biji dengan menggunakan transmisi rantai dan *sprocket*.

4.2.2.6 Menilai alternatif konsep

Setelah menyusun alternatif fungsi secara keseluruhan, maka akan dilakukan penilaian terhadap varian konsep yang telah dibuat dengan tujuan agar tercapainya bentuk terbaik untuk mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper). Penilaian ini sendiri dibagi menjadi 2 (dua) bagian, yaitu penilaian secara teknis dan penilaian secara ekonomis. Kriteria penilaiannya dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Kriteria Penilaian Varian Konsep (VK)

3	2	1
Baik	Cukup Baik	Kurang Baik

4.2.2.7. Penilaian Variasi Konsep

Adapun beberapa kriteria penilaian varian konsep yang dilakukan sebagai berikut:

1. Kriteria penilaian

Setelah menyusun alternatif fungsi keseluruhan, penilaian varian konsep dilakukan untuk memutuskan alternatif yang akan ditindak lanjuti oleh proses pembuatan draft. Kriteria aspek penilaian dibagi menjadi dua kelompok, penilaian aspek teknis dan aspek ekonomis. Skala penilaian yang diberikan untuk menilai setiap varian terdapat pada tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Skala Penilaian Varian Konsep

3	2	1
Baik	Cukup Baik	Kurang Baik

2. Penilaian Aspek Teknis

Penilaian aspek teknis ditunjukkan pada tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Penilaian Aspek Teknis

No	Kriteria Penilaian Konsep	Bobot	VK1	VK2	VK3	Total Nilai Ideal
1	Fungsi utama sistem penggilasan	3	3 9	2 6	2 6	3 9
2	Sistem rangka	3	2 6	2 6	- -	3 9
3	Konstruksi dan perakitan	3	3 9	2 6	- -	3 9
4	Perawatan	3	3 9	2 6	- -	3 9
5	Ergonomis	3	3 9	2 6	- -	3 9
Total			33	30	6	45
Persentase			33%	30%	6%	100%

3. Penilaian Aspek Ekonomis

Penilaian aspek teknis ditunjukkan pada tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Penilaian Aspek Ekonomis

No	Kriteria Penilaian Konsep	Bobot	VK1	VK2	VK3	Total Nilai Ideal
1	Material	3	2 6	2 6	1 3	3 9
2	Proses pengerjaan	3	3 9	3 9	- -	3 9
3	Jumlah Komponen	3	2 6	2 6	- -	3 9
4	Elemen Standar	3	2 6	2 6	- -	3 9
Total			27	24	3	36
Persentase			27%	24%	3%	100%

4.2.2.8.Keputusan

Dari varian konsep tersebut diperoleh hasil rancangan yang baik dan sesuai dengan yang diinginkan. Walaupun dilihat dari aspek ekonomis paling rendah angkanya, mengingat tuntutan yang diinginkan adalah efisiensi waktu dan tenaga. Dari proses penilaian yang telah dilakukan seperti tabel di atas.

Maka varian yang dipilih adalah varian konsep 1 (VK1) untuk ditindak lanjuti dalam proses perancangan mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper).

4.3 Merancang

Setelah kombinasi varian konsep di dapat, Langkah selanjutnya adalah membuat gambar draft rancangan. Beberapa komponen untuk menghasilkan rancangan mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper) yang diinginkan dengan detail konstruksi yang ringkas dan mudah dalam permesinannya.

4.3.1 Elemen mesin

Untuk menentukan ukuran-ukuran pada elemen-elemen diatas dapat dilihat pada standar tabel elemen pengikat yang tersedia seperti modul PMS.

A. Perhitungan Diameter Poros

Mesin $\frac{1}{4}$ hp

$P = 0,186$ kw

$n_1 = 1400rpm$

$n_2 = 350rpm$

$n_3 = 350rpm$

$n_4 = 175rpm$

Tabel 4.12 Faktor koreksi f_c

Daya yang ditransmisikan	f_c
Daya rata-rata	1,2 – 2,0
Daya maksimum	0,8 – 1,3
Daya normal	1,0 – 1,5

$$F_c = 1,4$$

Daya rencana

$$Pd = 1,4 \times 0,186 \text{ kw} = 0,2604 \text{ kw}$$

Momen puntir rencana

$$T1 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{Pd}{n1}$$

$$T1 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{0,2604}{1400}$$

$$T1 = 155,2 \text{ kg. mm}$$

$$T2 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{Pd}{n1}$$

$$T2 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{0,2604}{350}$$

$$T2 = 621,1 \text{ kg. mm}$$

$$T4 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{Pd}{n1}$$

$$T4 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{0,2604}{175}$$

$$T4 = 1242 \text{ kg. mm}$$

Bahan poros S30

Kekuatan Tarik $\sigma_B = 58 \text{ kg/mm}^2$, $Sf_1 = 6,0$, $Sf_2 = 2,0$

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{Sf_1 \times Sf_2}$$

$$\tau_a = \frac{58}{(6,0 \times 2,0)}$$

$$\tau_a = 4,83 \text{ kg/mm}^2$$

Faktor lenturan $C_{b=2,0}$,

Faktor koreksi untuk momen puntir $K_{t=1,5}$

Diameter poros

$$d_{s1} = \sqrt[3]{\frac{5,1}{\tau_a} \times K_t \times C_b \times T_1}$$

$$d_{s1} = \sqrt[3]{\frac{5,1}{4,83} \times 1,5 \times 2,0 \times 155,2}$$

$$d_{s1} = 7,89 \approx 8mm$$

$$d_{s2} = \sqrt[3]{\frac{5,1}{\tau_a} \times K_t \times C_b \times T_2}$$

$$d_{s2} = \sqrt[3]{\frac{5,1}{4,83} \times 1,5 \times 2,0 \times 621,1}$$

$$d_{s2} = 12,53 \approx 12mm$$

$$d_{s3} = \sqrt[3]{\frac{5,1}{\tau_a} \times K_t \times C_b \times T_3}$$

$$d_{s3} = \sqrt[3]{\frac{5,1}{4,83} \times 1,5 \times 2,0 \times 1242}$$

$$d_{s3} = 15,78 \approx 15mm$$

B. Perhitungan *Pully* dan *Belt*

Untuk menentukan ukuran *pully* & *belt* yang diperlukan maka dibuatlah perhitungan seperti berikut:

Perencanaan *Pully* & *Belt*

$$P = 1/4hp = 186 \text{ watt} = 0,186 \text{ Kw}$$

$$n_1 = 1400 \text{ rpm}$$

$$n_2 = 350 \text{ rpm}$$

$$n_3 = 350 \text{ rpm}$$

$$n_4 = 175 \text{ rpm}$$

$$i_1 = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1400 \text{ rpm}}{350 \text{ rpm}} = 4$$

$$i_2 = \frac{n_3}{n_4} = \frac{350 \text{ rpm}}{175 \text{ rpm}} = 2$$

F_c = Faktor koreksi = 1,4 kerja 8 jam untuk (tabel 5.1 Ems. Sularso hal.165)

Daya rencana (pd) = $F_c \times P$

$$= 1,4 \times 0,186 \text{ Kw}$$

$$= 0,2604 \text{ Kw}$$

$$\text{Torsi (T)} = 9,74 \times 10^5 \times \frac{Pd}{n_1} \text{ (Sularso hal.7)}$$

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{0,2604 \text{ Kw}}{1400 \text{ rpm}}$$

$$= 155,2 \text{ Kg.mm}$$

$$T_2 \leftrightarrow T_3 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{0,2604 \text{ Kw}}{350 \text{ rpm}}$$

$$= 621,1 \text{ Kg.mm}$$

$$T_4 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{0,2604 \text{ Kw}}{175 \text{ rpm}}$$

$$= 1242 \text{ Kg.mm}$$

Bahan poros (S30)

Teg.tarik $\sigma_B = 58 \text{ (Kg/mm}^2\text{)}$

$Sf_1 = 6, Sf_2 = 2$ (dengan alur pasak)

$$\tau_a = 58(Sf_1 \cdot Sf_2)$$

$$= 4,83 \text{ (Kg/mm}^2\text{)}$$

Beban tumpukan (kt) = 1,5 (untuk beban tumpukan)

Beban lenturan (cb) = 2 (untuk lenturan)

$F_c =$ faktor koreksi = 1,4 kerja 8 jam kerja 8 jam untuk gilingan (tabe. 5.1 Ems Sularso hal 165)

$$\text{Daya rencana (Pd)} = F_c \times P$$

$$= 1,4 \times 0,186 \text{ Kw}$$

$$= 0,2604 \text{ Kw}$$

$$\text{Torsi (T)} = 9,74 \times 10^5 \times \frac{Pd}{n} \text{ (Ems Sularso hal.7)}$$

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{0,2604 \text{ Kw}}{1400 \text{ Rpm}}$$

$$= 155,2 \text{ kg.mm}$$

$$T_2 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{0,2604 \text{ Kw}}{350 \text{ Rpm}}$$

$$= 621,1 \text{ kg.mm}$$

$$T_4 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{0,2604 \text{ Kw}}{175 \text{ Rpm}}$$

$$= 1242 \text{ kg.mm}$$

Bahan poros S30 C (Ems Sularso hal.4)

Teg. Tarik = 58 kg/mm^2

$$Sf_1 = 6, \quad Sf_2 = 2$$

$$\tau_a = 58/Sf_1 \cdot Sf_2$$

$$= 58/6 \cdot 2 = 4,83 \text{ kg/mm}^2$$

Beban tumpukan (K_t) = 1,5

Beban lenturan (C_b) = 2 (Ems hal.4)

Diameter poros

$$ds = \sqrt[3]{\frac{5,1}{\tau_a} \times K_t \times C_b \times T}$$

$$ds_1 = \sqrt[3]{\frac{5,1}{4,83 \text{ kg/mm}^2} \times 1,5 \times 2,0 \times 155,2 \text{ kg/mm}^2}$$

$$ds_1 = 7,96 \text{ mm} \approx 8 \text{ mm}$$

$$ds_2 = \sqrt[3]{\frac{5,1}{4,83 \text{ kg/mm}^2} \times 1,5 \times 2,0 \times 621,1 \text{ kg/mm}^2}$$

$$ds_2 = 12,53 \text{ mm} \approx 12 \text{ mm}$$

$$ds_3 = \sqrt[3]{\frac{5,1}{4,83 \text{ kg/mm}^2} \times 1,5 \times 2,0 \times 1242 \text{ kg/mm}^2}$$

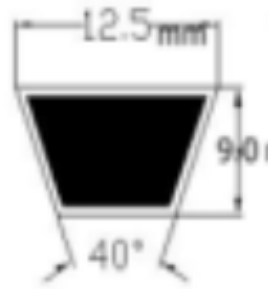
$$ds_3 = 15,78 \text{ mm} \approx 15 \text{ mm}$$

Penampang belt (V-belt)

$$n_1 = 1400 \text{ Rpm}$$

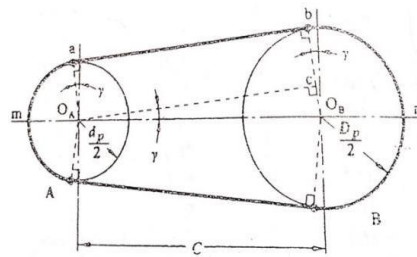
$$P = 0,186 \text{ kW}$$

V-belt: ref. Ems. Sularso.



Tipe A

Gambar 4. 7 Penampang V-belt. Dari Gambar 5.2 (Ems. Sularso hal 164)



Gambar 4. 8 Sket Pully Belt

Dia. Min pully yang diizinkan (d_p) = 65mm

Diameter lingkaran jarak D_p

$$D_{p_1} = d_p \times i_1 \rightarrow 65 \text{ mm} \times 4 = 260 \text{ mm}$$

$$D_{p_2} = d_p \times i_2 \rightarrow 65 \text{ mm} \times 2 = 130 \text{ mm}$$

Dia pully kecil (d_k) (tabel 5.2 Ems. Sularso hal 166)

$$K = 4,5$$

$$d_k = d_p + 2k$$

$$= 65 \text{ mm} \times 2 \times 4,5$$

$$= 74 \text{ mm}$$

$$Dk_1 = D_{p_1} + 2k$$

$$= 260 \text{ mm} + 2 \times 4,5$$

$$= 269 \text{ mm}$$

$$Dk_2 = D_{p_2} + 2k$$

$$= 130 \text{ mm} + 2 \times 4,5$$

$$= 139 \text{ mm}$$

Dia. Naf pully kecil & besar (D_b & D_B) dan d_{s1} & d_{s2} adalah diameter poros penggerak dan yang digerakkan.

$$\text{Dia. Naf pully kecil (} d_B \text{)} \geq \frac{5}{3} \times d_{s_1} + 10 \text{ mm} \quad (\text{Ems. Sularso hal.177})$$

$$\frac{5}{3} \times 8 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = 23,33 \text{ mm} \approx 23 \text{ mm}$$

$$\text{Dia. Naf pully besar (} D_B \text{)} \geq \frac{5}{3} \times d_{s_2} + 10 \text{ mm} \quad (\text{Ems. Sularso hal.177})$$

$$\frac{5}{3} \times 12 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = 30 \text{ mm}$$

Dia. Naf pully kecil (dB) $\geq \frac{5}{3} \times ds_3 + 10 \text{ mm}$

$$\frac{5}{3} \times 12 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = 30 \text{ mm}$$

Dia. Naf pully besar (DB) $\geq \frac{5}{3} \times ds_4 + 10 \text{ mm}$

$$\frac{5}{3} \times 16 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = 36,6 \text{ mm} \approx 37 \text{ mm}$$

V. Belt ref Ems. Sularso

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan belt (V)} &= \frac{\pi}{60} \times \frac{d_p \times n_1}{1000} \\ &= \frac{\pi}{60} \times \frac{65 \text{ mm} \times 1400 \text{ Rpm}}{1000} \\ &= 4,76 \text{ m/det.} \end{aligned}$$

Cek kecepatan belt $V = 4,76 \text{ m/det} < 30 \text{ m/det}$. (Ems. Sularso hal 163)

Panjang max. susunan pully L max harus memenuhi persamaan sebagai berikut:

$L \text{ max} - 1/2 (dp + Dp) \geq C..$ (Ems. Sularso hal.173)

$C - 1/2 (dk + Dk) > c$

Untuk control saja

$$300 \text{ mm} - \frac{74 \text{ mm} + 269 \text{ mm}}{2} = 128,5 \text{ mm} \approx 128 \text{ mm, baik}$$

Pemilihan belt V (standar atau sempit)

Dipakai tipe standar tabel 5.5 (Ems. Sularso hal.172)

Po (daya rencana) = 0,186 Kw, atau dapat juga dalam katalog produsen.

Panjang keliling belt (L) mm

$$\begin{aligned} L1 &= 2 \times c + \frac{\pi}{2} (Dp + dp) + \frac{(Dp+dp)^2}{4 \times c} \text{ (Ems. Sularso hal. 170)} \\ &= 2 \times 300 + \frac{\pi}{2} (260 \text{ mm} + 65 \text{ mm}) + \frac{(260 \text{ mm}+65 \text{ mm})^2}{4 \times 300} \\ &= 1142,196 \approx 1142 \text{ mm} \end{aligned}$$

Nomor nominal & Panjang belt dalam perdagangan (L) mm.

Panjang belt V standar (tabel 5.3 b, Ems. Sularso hal.168)

$$L = 45 \text{ inch} = 1143 \text{ mm}$$

Jarak antara sumbu poros (C)... (Ems. Sularso hal.168)

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8}$$

$$b = 2 \cdot L - 3,14(Dp + dp) \text{ (Ems. Sularso hal.170)}$$

$$b = 2 \cdot 1143 \text{ mm} - 3,14(260 \text{ mm} + 65 \text{ mm})$$

$$b = 1265,5 \text{ mm} \approx 1265 \text{ mm}$$

Cek jarak antara dua poros (C)

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8}$$

$$C = \frac{1265 \text{ mm} + \sqrt{1265^2 \text{ mm}^2 - 8(260 \text{ mm} - 65 \text{ mm})^2}}{8}$$

$$C = 349,19 \text{ mm} \approx 350 \text{ mm}$$

$$L2 = 2 \cdot c + \frac{\pi}{2}(Dp + dp) + \frac{(Dp+dp)^2}{4 \cdot c}$$

$$= 2 \cdot 300 + \frac{\pi}{2}(130 \text{ mm} + 65 \text{ mm}) + \frac{(130 \text{ mm} + 65 \text{ mm})^2}{4 \cdot 300}$$

$$= 909,82 \approx 910 \text{ mm}$$

Nomor nominal & Panjang belt dalam perdagangan (L) mm.

$$L = 36 \text{ inch} = 914 \text{ mm}$$

Jarak antara sumbu poros (C)... (Ems. Sularso hal.168)

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8}$$

$$b = 2 \cdot L - 3,14(Dp + dp) \text{ (Ems. Sularso hal.170)}$$

$$b = 2 \cdot 914 \text{ mm} - 3,14(130 \text{ mm} + 65 \text{ mm})$$

$$b = 1215,7 \text{ mm} \approx 1215 \text{ mm}$$

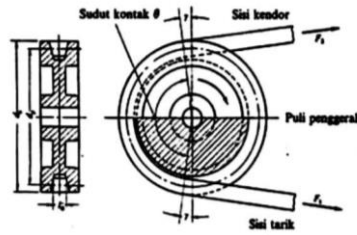
Cek jarak antara dua poros (C)

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8}$$

$$C = \frac{1215 \text{ mm} + \sqrt{1215^2 \text{ mm}^2 - 8(130 \text{ mm} - 65 \text{ mm})^2}}{8}$$

$$C = 302,001 \text{ mm} \approx 302 \text{ mm}$$

Sudut kontak θ (°), faktor koreksi ko.



Gambar 4. 9 Sudut Kontak (Ems. Sularso hal.170)

V-belt ref. Ems. Sularso

$$\text{Sudut kontak } (\theta) = 180^\circ - \frac{57 (D_p - d_p)}{c}$$

$$(\theta) = 180^\circ - \frac{57(260 \text{ mm} - 65 \text{ mm})}{350 \text{ mm}} = 148,25 \approx 148^\circ$$

$$(\theta) = 180^\circ - \frac{57(130 \text{ mm} - 65 \text{ mm})}{302 \text{ mm}} = 167,74 \approx 167^\circ$$

4.4 Pembuatan Komponen

4.4.1. Draft rancangan

Setelah kombinasi varian konsep didapat, Langkah selanjutnya adalah membuat gambar draft rancangan mesin pengupas kulit luar biji kopi (pulper). Beberapa komponen untuk menghasilkan rancangan dengan detail konstruksi yang ringkas dan mudah dalam prose permesinan.

4.4.2 Analisa dan optimasi rancangan

Pada tahapan ini, beberapa alternatif fungsi dioptimalkan diantaranya fungsi sitem penggilas, fungsi transmisi, fungsi rangka sehingga sesuai dengan kondisi sesungguhnya sehingga komponen tersebut dibuat. Beberapa komponen dapat ditambah atau dikurangi sesuai dengan pertimbangan perancangan dan tingkat kesulitan dalam pembuatan komponenitu sendiri.

4.5 Proses permesinan dan perakitan komponen

Pembuatan konstruksi mesin dilakukan berdasarkan rancangan konstruksi yang sudah dianalisis dan dilakkan perhitungan sehingga mempunyai arah yang jelas dalam proses permesinannya.

4.5.1 Proses permesinan

Proses permesinan yang dilakukan dibengkel Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yaitu:

1. Proses bubut: dilakukan pada proses pembubutan poros penggilas, poros masuk biji.
2. Proses frais dan bor: dilakukan pada proses pembuatan lubang pada cover dan membuat alur pasak.
3. Proses pengelasan: dilakukan pada proses pembuatan konstruksi rangka, cover, hopper input.

4.5.2 Perakitan mesin

Setelah membuat bagian mesin selesai, bagian dirakit sehingga menjadi alat yang sesuai dengan rancangan. Proses perakitan merupakan proses penggabungan bagian-bagian dari komponen satu dengan komponen yang lainnya, sehingga menjadi sebuah mesin yang utuh.

4.5.3 Perawatan

Melakukan tindakan perawatan terhadap suatu benda merupakan kegiatan yang secara tidak langsung akan dilakukan manusia untuk menjaga benda tersebut dari kerusakan atau memperpanjang usia pakainya. Perawatan yang diambil untuk mesin pengupas kulit luar biji kopi ini adalah perawatan *Preventif* dan perawatan Mandiri Perawatan juga dapat dilakukan sebagai suatu kombinasi dari semua tindakan yang akan dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan suatu peralatan pada kondisi yang dapat diterima.

4.5.4 Alignment

Alignment dapat meminimalisir atau menghindari kemungkinan terjadinya proses memperpendek umur mesin yang tentu akan mengurangi beban operasional perbaikan mesin. Beberapa hal yang dilakukan dalam proses *alignment* yaitu:

1. Periksa kesebarisan *pully* penggerak dan *pully* yang digerakkan.
2. Periksa kesumbuan poros.

3. Periksa kondisi fisik *belt* (tidak rusak).
4. Periksa tegangan *belt* jangan sampai terlalu kendur atau terlalu kencang.
5. Periksa kekencangan tegangan *belt*, agar dalam proses pemutarannya lebih mudah dan tidak terjadi slip. Besar defleksi pada ukuran *pully* dan *belt* ditentukan oleh jarak antara sumbu poros.

4.5.5 Perawatan bantalan

Untuk perawatan komponen bantalan harus diperhatikan oleh operator. Perawatan harian dan mingguan yang dapat dilakukan adalah dengan memberi pelumasan dengan *oli gun* pada setiap lubang *nozzle* pada *house bearing* tergantung waktu pakai alat. Selain itu juga untuk melakukan pembersihan kotoran atau debu yang menempel dan dapat merusak bantalan (*bearing*).

Cara merawat bantalan yaitu sebagai berikut:

1. Periksa putaran bantalan. Bantalan yang baik itu biasanya tidak terjadi bunyi berisik yang ditimbulkan dari bola bantalan akibat keausan, rumah bantalan tidak longgar. Bantalan yang buruk terjadi apabila sudah terdengar bunyi berisik karena keausan bantalan dan rumah bantalan terjadi kelonggaran.
2. Pemberian pelumasan pada bantalan secara berkala. Jenis pelumasan yang digunakan berupa gemuk.
3. Pemeriksaan pembersihan rumah bantalan dengan cara saat mesin akan digunakan. Bersihkan terlebih dahulu debu yang berada pada rumah bantalan untuk menghindari debu yang masuk ke dalam rumah bantalan melalui gemuk sehingga mencegah keausan.
4. Pemeriksaan keausan bantalan dengan cara memeriksa kelonggaran dan bunyi berisik pada bantalan. Apabila sudah mengalami bunyi berisik segera diberikan pelumas.

4.5.6 Perawatan poros

Perawatan poros dilakukan tiap minggu, dengan cara mengecek poros tersebut apakah mengalami korosi, atau pembengkokan pada poros tersebut.

4.5.7 Perawatan rangka

Rangka terbuat dari besi dan sering kali mengalami korosi akibat pengaruh air, zat asam dan udara. Oleh karena itu, lakukan pengecekan ulang terhadap rangka setelah penggunaan mesin terlalu lama, atau setelah cat mulai terkelupas.

4.5.8 Perawatan sabuk

Sabuk merupakan penerus daya dari motor penggerak. Pada bagian yang akan mengalami beban yang sangat besar maka kita harus memperhatikannya agar tetap normal, yaitu dengan mengatur kekencangan sabuk sehingga tidak akan terjadi perekatan sabuk pada saat dioperasikan pada beban yang besar. Perawatan pada sabuk dapat dilihat dari kelenturan sabuk tersebut.

4.6 Uji Coba

Setelah dilakukan uji coba mesin dengan melakukan proses pengupasan biji kopi. Uji coba ini berfungsi untuk mendapatkan hasil yang nyata dan melihat waktu yang diperlukan dalam pengupasan biji kopi. Data hasil uji coba ditunjukkan pada Tabel 4.13.

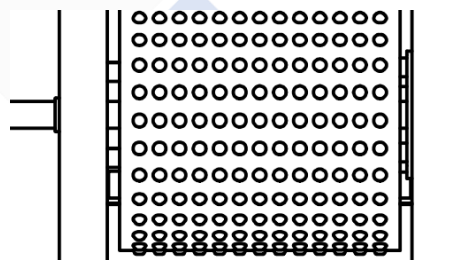
Tabel 4. 13 Percobaan Pengupasan Biji Kopi

No	Percobaan	Kapasitas (input)	Waktu	Hasil (output)
1	Uji coba 1	1/2 kg	1 menit 30 detik	0.4 kg
2	Uji coba 2	1 kg	3 menit	0.87 kg
3	Uji coba 3	4 kg	12 menit	3.6 kg
4	Uji coba 4 (setelah dilakukan perbaikan)	8 kg	3 menit	7.1 kg

4.7 Analisa Hasil

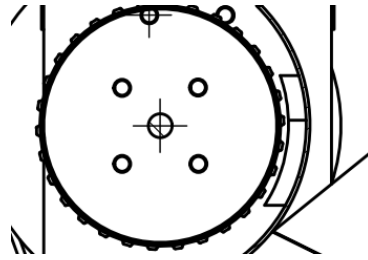
Berdasarkan hasil uji coba sebanyak 3 kali dan 1 kali uji coba setelah perbaikan pada mesin pengupasan biji kopi didapatkan hasil sebagai berikut:

- Proses pengupasan kulit kopi dengan waktu 1 menit 30 detik dalam 1 kali proses menghabiskan 0.4 kg.
- Hasil uji coba ke 2 dalam waktu 3 menit menghasilkan 0.87 kg.
- Dan pada hasil uji coba terakhir dengan waktu 12 menit menghasilkan 3.6 kg.
- Setelah melakukan uji coba mesin pulper dengan biji kopi sebanyak 8 kg mendapatkan hasil 7,1 kg. Kami mendapatkan hasil biji kopi yang keluar dari mesin tidak mengikuti output, dikarenakan jarak rol pengupas dan cover terlalu renggang. Solusi untuk permasalahan kopi yang banyak keluar penulis menyarankan untuk memperhatikan jarak antara roll pengupas dengan cover mesin tersebut untuk lebih rapat lagi agar biji kopi tidak bisa masuk kedalam celah antara cover mesin dan rol pengupas sehingga meminimalisir atau bahkan menghilangkan permasalahan tersebut. Gambar jarak rol pengupas dan cover dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Jarak Rol Pengupas Dan Cover

- Biji yang terkelupas tidak sesuai dengan harapan penulis. Setelah penulis menganalisis penulis mendapatkan masalah pada mesin tersebut dikarenakan jarak antara rol pengupas dan plat penahan terlalu renggang atau jauh. Solusi permasalahan biji kopi yang tidak terkelupas penulis menyarankan agar memperhatikan jarak antara roll pengupas dengan plat penahan agar bisa menyesuaikan dengan ukuran biji kopi tersebut. Gambar jarak antara rol pengupas dan plat penahan dapat dilihat pada Gambar 4. 11.



Gambar 4. 11 Jarak Antara Rol Pengupas Dan Plat Penahan

,



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji coba pada mesin mendapatkan hasil 7.1 kg dengan waktu 3 menit, sehingga dianalisa 1 kg buah kopi mendapatkan persentase kulit luar biji kopi yang terkelupas pada mesin yang dibuat yaitu 28% dikarenakan jarak rol pengupas terlalu besar sehingga buah kopi yang berdiameter kecil jatuh ke bawah dan tidak terkelupas.

5.2 Saran

Dalam pembahasan proyek akhir ini ada banyak sekali kekurangan. Untuk kedepan dalam pengembangan selanjutnya untuk meningkatkan rancangan mesin dan hasil yang lebih baik.

1. Penulis menyarankan untuk memperhatikan jarak antara roll pengupas dengan cover mesin tersebut untuk lebih rapat lagi agar biji kopi tidak bisa masuk kedalam celah antara cover mesin dan rol pengupas sehingga meminimalisir biji kopi jatuh kebawah.
2. Penulis menyarankan agar memperhatikan jarak antara roll pengupas dengan plat penahan agar bisa menyesuaikan dengan ukuran biji kopi.



LAMPIRAN 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Reynaldi Anggara
Tempat & Tanggal Lahir : Sungailiat, 18 September 2002
Alamat Rumah : Sinar Baru
Telepon : -
HP : 081212875080
Email : reynaldianggara@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SDN 19 Sungailia	2008 – 2014
SMPN 3 Sungailiat	2014 – 2017
SMK YEPENSU	2017 - 2020
Polman Babel	2020 - Sekarang

3. Pendidikan Non Formal

PT. AMTEK ENGINEERING BATAM PKL

Sungailiat, Juli 2023

Reynaldi Anggara

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Muhammad Salman Alfarisi
Tempat & Tanggal Lahir : Batam 15 April 2002
Alamat Rumah : Desa Kelapa
Telepon : -
HP : 081279908853
Email : alfarisimsalman44@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SDN 1 Kelapa	2008 – 2014
SMPN 1 Kelapa	2014 – 2017
SMAN 1 Kelapa	2017 - 2020
Polman Babel	2020- Sekarang

3. Pendidikan Non Formal

PT. BANGKA AGRO MANDIRI PKL

Sungiliat, Juli 2023

Muhammad Salman Alfarisi

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Indah Cahya Dinata
Tempat & Tanggal Lahir : Sungailiat, 29 Juli 2002
Alamat Rumah : Jln. Hotel Parai Indah Ling.
Matras
Telepon : -
HP : 083175589731
Email : dinataindahcahya@gmail.com
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SDN 20 SUNGAILIAT	2008 – 2014
SMP N 3 SUNGAILIAT	2014 – 2017
SMK N 2 SUNGAILIAT	2017 - 2020
Polman Babel	2020 - Sekarang

3. Pendidikan Non Formal

PERUMDA AIR MINUM TIRTA BANGKA PKL

Sungailiat, Juli 2023

Indah Cahya Dinata



LAMPIRAN 2

1. Tabel 1.5

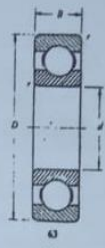
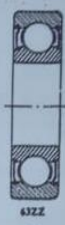
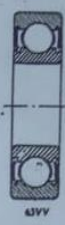
Tabel 1.5 Standar baja.

Nama	Standar Jepang (JIS)	Standar Amerika (AISI), Inggris (BS), dan Jerman (DIN)
Baja karbon konstruksi mesin	S25C S30C S35C S40C S45C S50C S55C	AISI 1025, BS060A25 AISI 1030, BS060A30 AISI 1035, BS060A35, DIN C35 AISI 1040, BS060A40 AISI 1045, BS060A45, DIN C45, CK45 AISI 1050, BS060A50, DIN St 50.11 AISI 1055, BS060A55
Baja tempa	SF 40,45 50,55	ASTM A105-73
Baja nikel khrom	SNC SNC22	BS 653M31 BS En36
Baja nikel khrom molibden	SNCM 1 SNCM 2 SNCM 7 SNCM 8 SNCM22 SNCM23 SNCM25	AISI 4337 BS830M31 AISI 8645, BS En100D AISI 4340, BS817M40, 816M40 AISI 4315 AISI 4320, BS En325 BS En39B
Baja khrom	SCr 3 SCr 4 SCr 5 SCr21 SCr22	AISI 5135, BS530A36 AISI 5140, BS530A40 AISI 5145 AISI 5115 AISI 5120
Baja khrom molibden	SCM2 SCM3 SCM4 SCM5	AISI 4130, DIN 34CrMo4 AISI 4135, BS708A37, DIN34CrMo4 AISI 4140, BS708M40, DIN42CrMo4 AISI 4145, DIN50CrMo4

2. Tabel 4.13

4.13 Perhitungan Beban Ekvivalen 143

C_0/F_a		5	10	15	20	25
$F_a/VF_r \leq e$	X	1				
	Y	0				
$F_a/VF_r > e$	X	0,56				
	Y	1,26	1,49	1,64	1,76	1,85
e		0,35	0,29	0,27	0,25	0,24

Nomor bantalan			Ukuran luar (mm)				Kapasitas nominal dinamis spesifik C (kg)	Kapasitas nominal statis spesifik C ₀ (kg)
Jenis terbuka	Dua sekat	Dua sekat tanpa kontak	d	D	B	r		
6000			10	26	8	0,5	360	196
6001	6001ZZ	6001VV	12	28	8	0,5	400	229
6002	02ZZ	02VV	15	32	9	0,5	440	263
6003	6003ZZ	6003VV	17	35	10	0,5	470	296
6004	04ZZ	04VV	20	42	12	1	735	465
6005	05ZZ	05VV	25	47	12	1	790	530
6006	6006ZZ	6006VV	30	55	13	1,5	1030	740
6007	07ZZ	07VV	35	62	14	1,5	1250	915
6008	08ZZ	08VV	40	68	15	1,5	1310	1010
6009	6009ZZ	6009VV	45	75	16	1,5	1640	1320
6010	10ZZ	10VV	50	80	16	1,5	1710	1430
6200	6200ZZ	6200VV	10	30	9	1	400	236
6201	01ZZ	01VV	12	32	10	1	535	305
6202	02ZZ	02VV	15	35	11	1	600	360
6203	6203ZZ	6203VV	17	40	12	1	750	460
6204	04ZZ	04VV	20	47	14	1,5	1000	635
6205	05ZZ	05VV	25	52	15	1,5	1100	730
6206	6206ZZ	6206VV	30	62	16	1,5	1530	1050
6207	07ZZ	07VV	35	72	17	2	2010	1430
6208	08ZZ	08VV	40	80	18	2	2380	1650
6209	6209ZZ	6209VV	45	85	19	2	2570	1880
6210	10ZZ	10VV	50	90	20	2	2750	2100
6300	6300ZZ	6300VV	10	35	11	1	635	365
6301	01ZZ	01VV	12	37	12	1,5	760	450
6302	02ZZ	02VV	15	42	13	1,5	895	545
6303	6303ZZ	6303VV	17	47	14	1,5	1070	660
6304	04ZZ	04VV	20	52	15	2	1250	785
6305	05ZZ	05VV	25	62	17	2	1610	1080
6306	6306ZZ	6306VV	30	72	19	2	2090	1440
6307	07ZZ	07VV	35	80	20	2,5	2620	1840
6308	08ZZ	08VV	40	90	23	2,5	3200	2300
6309	6309ZZ	6309VV	45	100	25	2,5	4150	3100
6310	10ZZ	10VV	50	110	27	3	4850	3650

3. Tabel 5.1

5.1 Transmisi Sabuk-V 165

Tabel 5.1 Faktor koreksi

Mesin yang digerakkan		Penggerak						
		Momen puntir puncak 200%			Momen puntir puncak >200%			
		Motor arus bolak-balik (momen normal, sangkar bajing, sinkron), motor arus searah (lilitan shunt)			Motor arus bolak-balik (momen tinggi, fasa tunggal, lilitan seri), motor arus searah (lilitan kompon, lilitan seri), mesin torak, kopling tak tetap			
		Jumlah jam kerja tiap hari			Jumlah jam kerja tiap hari			
		3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	
Variasi beban	sangat kecil	Pengaduk zat cair, kipas angin, blower (sampai 7,5 kW) pompa sentrifugal, konveyor tugas ringan	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
	kecil	Konveyor sabuk (pasir, batu bara), pengaduk, kipas angin (lebih dari 7,5 kW), mesin torak, peluncur, mesin perkakas, mesin percetakan.	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
	sedang	Konveyor (ember, sekrup), pompa torak, kompresor, gilingan palu, pengocok, roots-blower, mesin tekstil, mesin kayu	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
	besar	Penghancur, gilingan bola atau batang, pengangkat, mesin pabrik karet (rol, kalender)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

4. Tabel 5.2

166 Bab 5. Sabuk Dan Rantai

Tabel 5.2 Ukuran puli-V.

Penampang sabuk-V	Diameter nominal (diameter lingkaran jarak bagi d_p)	α (°)	W^*	L_o	K	K_o	e	f
A	71 - 100	34	11,95	9,2	4,5	8,0	15,0	10,0
	101 - 125	36	12,12					
	126 atau lebih	38	12,30					
B	125 - 160	34	15,86	12,5	5,5	9,5	19,0	12,5
	161 - 200	36	16,07					
	201 atau lebih	38	16,29					
C	200 - 250	34	21,18	16,9	7,0	12,0	25,5	17,0
	251 - 315	36	21,45					
	316 atau lebih	38	21,72					
D	355 - 450	36	30,77	24,6	9,5	15,5	37,0	24,0
	451 atau lebih	38	31,14					
E	500 - 630	36	36,95	28,7	12,7	19,3	44,5	29,0
	631 atau lebih	38	37,45					

* Harga-harga dalam kolom W menyatakan ukuran standar.

5. Tabel 5.3a

5.1 Transmisi Sabuk-V

Tabel 5.3 (a) Sabuk-V standar (bertanda*)

Penampang A			Penampang B		
13	* 65	117	16	* 68	*120
14	* 66	*118	17	* 69	121
15	* 67	119	18	* 70	*122
16	* 68	*120	19	* 71	123
*17	* 69	121	20	* 72	124
*18	* 70	*122	21	* 73	*125
*19	* 71	123	22	* 74	126
*20	* 72	124	23	* 75	127
*21	* 73	*125	24	* 76	*128
*22	* 74	126	*25	* 77	129
*23	* 75	127	*26	* 78	*130
*24	* 76	*128	*27	* 79	131
*25	* 77	129	*28	* 80	*132
*26	* 78	*130	*29	* 81	133
*27	* 79	131	*30	* 82	134
*28	* 80	132	*31	* 83	*135
*29	* 81	133	*32	* 84	136
*30	* 82	134	*33	* 85	137
*31	* 83	*135	*34	* 86	*138
*32	* 84	136	*35	* 87	139
*33	* 85	137	*36	* 88	*140
*34	* 86	138	*37	* 89	141
*35	* 87	139	*38	* 90	*142
*36	* 88	*140	*39	* 91	143
*37	* 89	141	*40	* 92	144
*38	* 90	142	*41	* 93	*145
*39	* 91	143	*42	* 94	146
*40	* 92	144	*43	* 95	147
*41	* 93	*145	*44	* 96	*148
*42	* 94	146	*45	* 97	149
*43	* 95	147	*46	* 98	*150
*44	* 96	148	*47	* 99	151
*45	* 97	149	*48	*100	152
*46	* 98	*150	*49	101	153
*47	* 99	151	*50	*102	154
*48	*100	152	*51	103	*155
*49	101	153	*52	104	156
*50	*102	154	*53	*105	157
*51	103	*155	*54	106	158
*52	104	156	*55	107	159
*53	*105	157	*56	*108	*160
*54	106	158	*57	109	161
*55	107	159	*58	*110	162
*56	*108	*160	*59	111	163
*57	109	161	*60	*112	164
*58	*110	162	*61	113	*165
*59	111	163	*63	114	166
*60	*112	164	*64	*115	167
*61	113	*165	*65	116	168
*62	114	166	*66	117	169
*63	*115	167	*67	*118	*170
*64	116	168		119	171

6. Tabel 5.3b

Bab 5. Sabuk Dan Rantai

Tabel 5.3 (b) Panjang sabuk-V standar.

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1219	83	2108	118	2997
14	356	49	1245	84	2134	119	3023
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099
18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	533	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	660	61	1549	96	2438	131	3327
27	686	62	1575	97	2464	132	3353
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3404
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	787	66	1676	101	2565	136	3454
32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	838	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1753	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556
36	914	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
39	965	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1041	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734
43	1092	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2896	149	3785

7. Tabel 5.4

Tabel 5.4 Diameter minimum puli yang diizinkan dan dianjurkan (mm).

Penampang	A	B	C	D	E
Diameter min. yang diizinkan	65	115	175	300	450
Diameter min. yang dianjurkan	95	145	225	350	550

Tipe sabuk sempit	3V	5V	8V
Diameter minimum	67	180	315
Diameter minimum yang dianjurkan	100	224	360

8. Tabel 5.7

174 Bab 5. Sabuk Dan Rantai

Tabel 5.7 Faktor koreksi K_d .

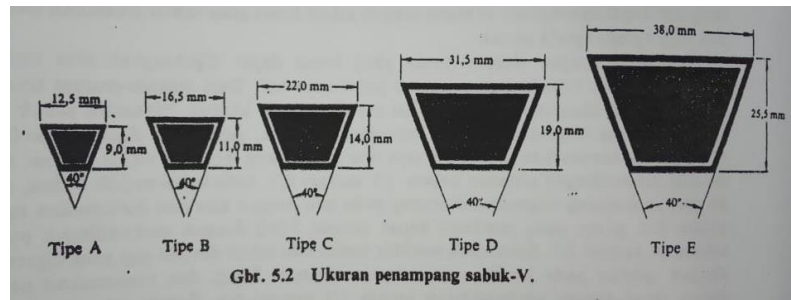
$\frac{D_f - d_f}{C}$	Sudut kontak puli kecil θ (°)	Faktor koreksi K_d
0,00	180	1,00
0,10	174	0,99
0,20	169	0,97
0,30	163	0,96
0,40	157	0,94
0,50	151	0,93
0,60	145	0,91
0,70	139	0,89
0,80	133	0,87
0,90	127	0,85
1,00	120	0,82
1,10	113	0,80
1,20	106	0,77
1,30	99	0,73
1,40	91	0,70
1,50	83	0,65

9. Tabel 5.8

Tabel 5.8 Daerah penyetelan jarak sumbu poros. (Satuan: mm)

Nomor nominal sabuk .	Panjang keliling sabuk	Ke sebelah dalam dari letak standar ΔC_i					Ke sebelah luar dari letak standar ΔC_i (umum untuk semua tipe)
		A	B	C	D	E	
11-38	280-970	20	25				25
38-60	970-1500	20	25	40			40
60-90	1500-2200	20	35	40			50
90-120	2200-3000	25	35	40			65
120-158	3000-4000	25	35	40	50		75

10. Tabel 5.9

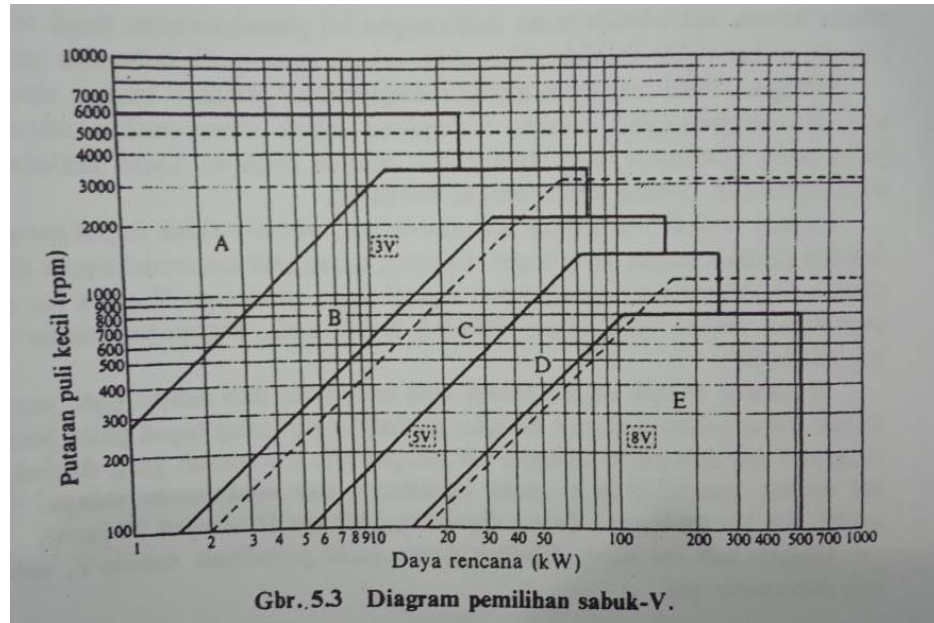


5.1 Transmisi Sabuk-V 175

Tabel 5.9 Daerah beban untuk tegangan sabuk yang sesuai. (Satuan: kg)

Penampang	A	B	C	D	E
Beban minimum	0,68	1,58	2,93	5,77	9,60
Beban maksimum	1,02	2,38	4,75	8,61	14,30

11. Diagram Pemilihan Sabuk



Gbr. 5.3 Diagram pemilihan sabuk-V.



LAMPIRAN 3

1. Pembuatan rangka



Proses pemotongan besi siku L menggunakan mesin gerinda potong:

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 Setting mesin gerinda tangan, menggunakan mata gerinda potong
- 1.03 Marking out benda kerja
- 1.04 Proses pemotongan untuk tiang kerangka dengan ukuran tinggi 360 mm sebanyak 4 buah
- 1.05 Proses pemotongan untuk bagian alas atas rangka sepanjang 300 mm sebanyak 4 buah
- 1.15 Proses pemotongan untuk bagian alas bawah rangka sepanjang 700 mm sebanyak 2 buah, dan sepanjang 300 mm sebanyak 2 buah
- 1.20 Proses pemotongan untuk kaki rangka 100 mm sebanyak 4 buah
- 1.25 Proses pemotongan untukudukan motor listrik dengan lebar 292 mm sebanyak 2 buah dan panjang 120 mm sebanyak 2 buah

Proses pembuatan rangka menggunakan mesin las:

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 Setting mesin, menggunakan mesin las dengan ampere 80-90
- 1.05 Proses pengelasan tiang rangka yang menyambungkan dengan alas atas
- 1.10 Setelah itu proses pengelasan pada alas bawah
- 1.15 Proses pengelasan kaki rangka pada bagian alas bawah
- 1.20 Selanjutnya proses pengelasan dudukan motor listrik bagian samping tiang rangka utama

2. Pembuatan roll pengupas



Proses pemotongan plat aluminium menggunakan mesin gerinda:

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 Setting mesin gerinda, menggunakan mata gerinda potong
- 1.03 Marking out pada plat
- 1.05 Proses pemotongan plat dengan ukuran 627 x 206 mm

Proses pengerolan menggunakan mesin rol:

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 Setting mesin rol
- 1.03 Marking out pada plat

1.05 Proses pengerolan pada plat aluminium

1.10 Pengerolan berulang pada plat aluminium sampai terbentuk tabung Ø280

3. Pembuatan Cover



Proses pemotongan plat menggunakan mesin gerinda :

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

1.02 Setting mesin gerinda, menggunakan mata gerinda potong

1.03 Marking out pada plat dan plat siku

1.05 Proses pemotongan plat dengan ukuran 292 x 234 mm

1.10 Pemotongan bagian dudukan cover dengan ukuran 300 x 242 mm

Proses pengelasan menggunakan mesin las:

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

1.02 Setting mesin las dengan ampere 80-90

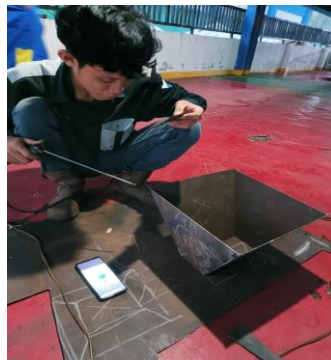
1.03 Marking out pada plat

1.05 Proses pengelasan dudukan cover

Proses pengeboran pada cover menggunakan mesin frais:

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 Setting mesin frais, gunakan mata bor Ø22mm
- 1.03 Marking out benda kerja yang akan dibor
- 1.05 Proses pengeboran lubang Ø22mm
- 2.02 setting mesin frais, gunakan mata bor Ø16
- 2.03 Marking out benda kerja yang akan dibor
- 2.05 Proses pengeboran lubang Ø16mm

4. pembuatan Hopper input



Proses pemotongan plat aluminium menggunakan mesin gerinda:

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 Setting mesin gerinda, menggunakan mata gerinda potong
- 1.03 Marking out pada plat
- 1.05 Proses pemotongan plat dengan ukuran 346x226mm
- 1.10 Proses pemotongan plat dengan ukuran 346x94mm

Proses pengelasan plat hopper:

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 Setting mesin las dengan ampere 80-90

1.05 proses pengelasan sesuai dengan gambar kerja

5. pembuatan poros penggilas buah kopi



Proses facing pada poros menggunakan mesin bubut:

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

1.02 Seting mesin bubut

1.04 Cekam benda kerja pada chuck mesin bubut

1.05 Proses facing pada benda kerja

1.10 Proses pemakaman dari $\text{Ø}20$ ke $\text{Ø}15$ sepanjang 420mm



Proses facing pada poros menggunakan mesin bubut:

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

1.02 Seting mesin bubut

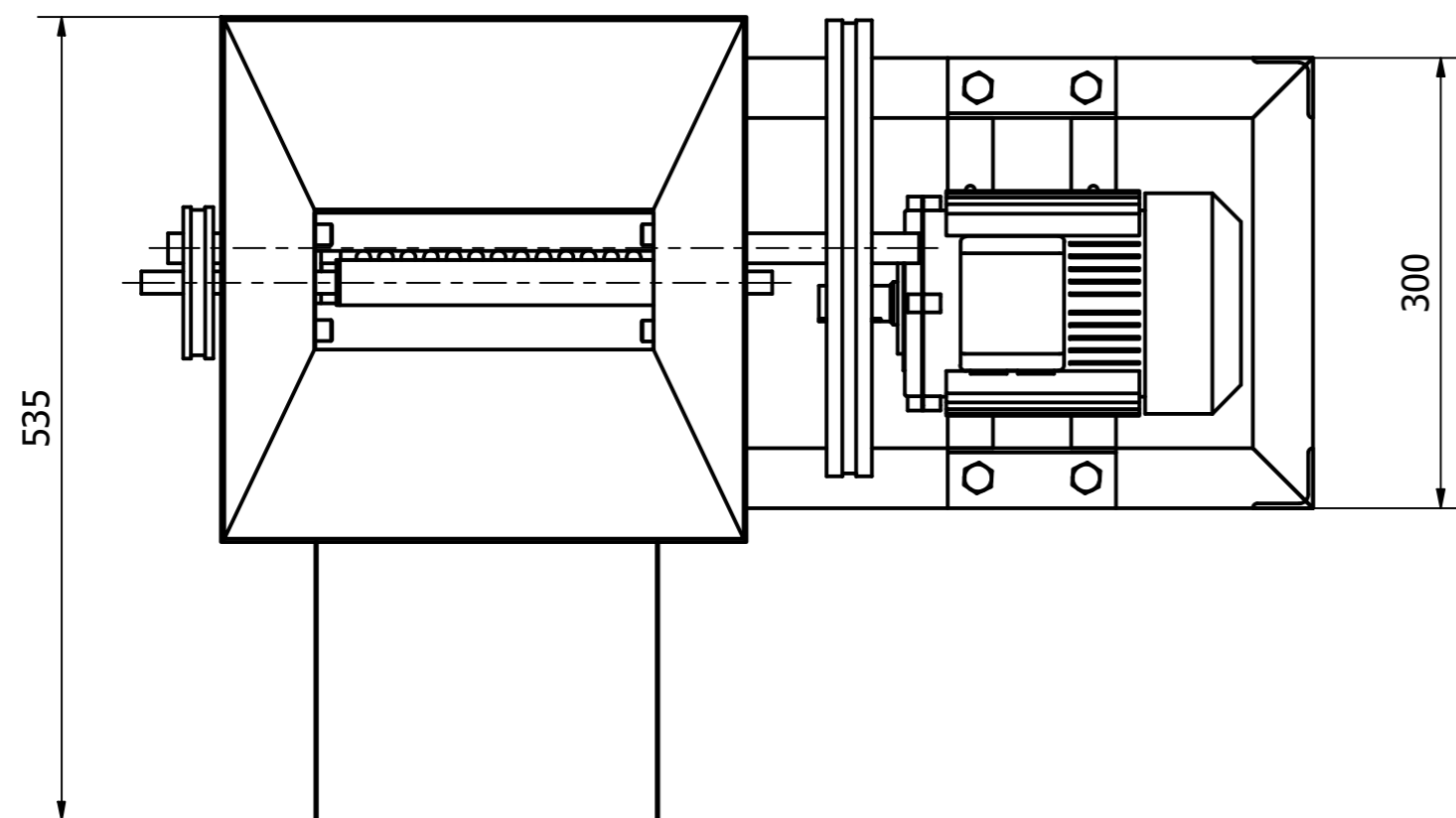
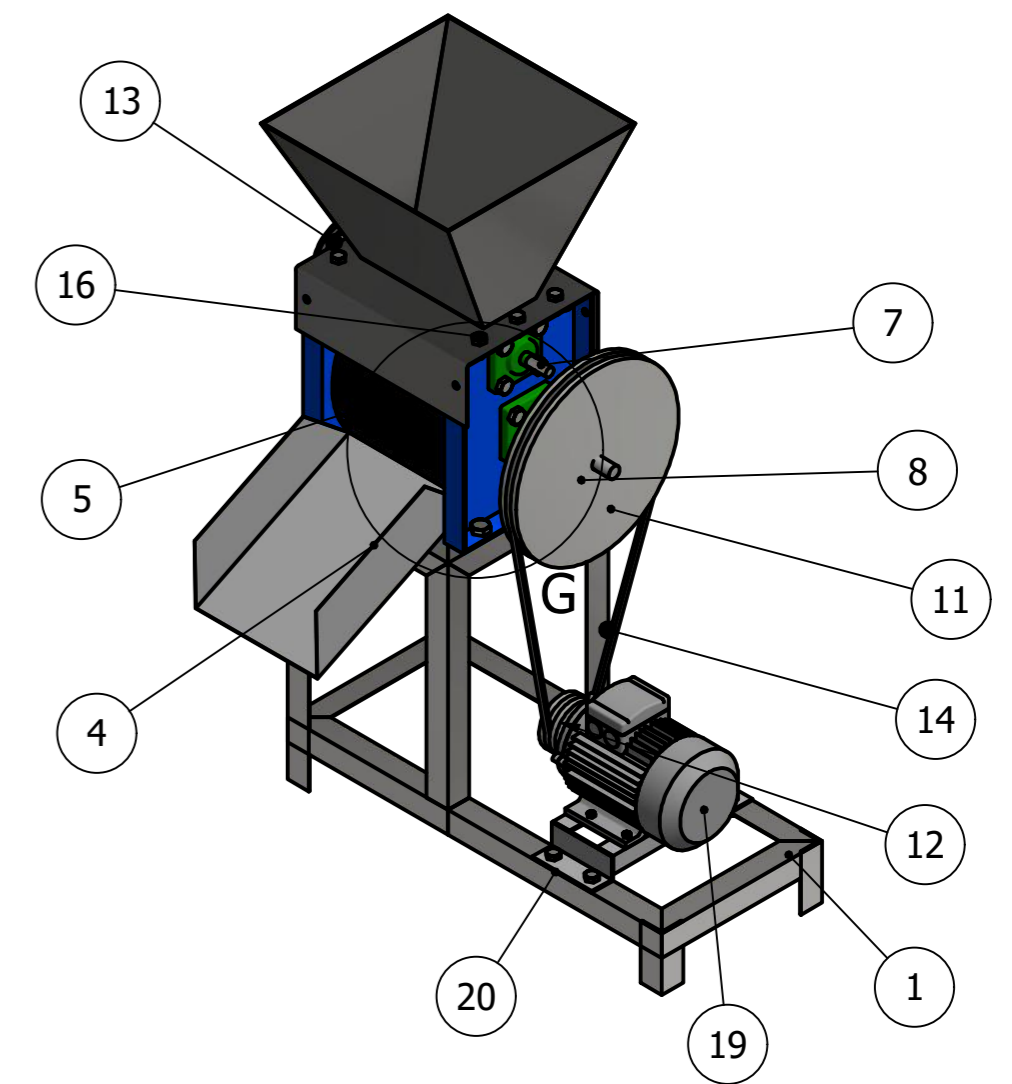
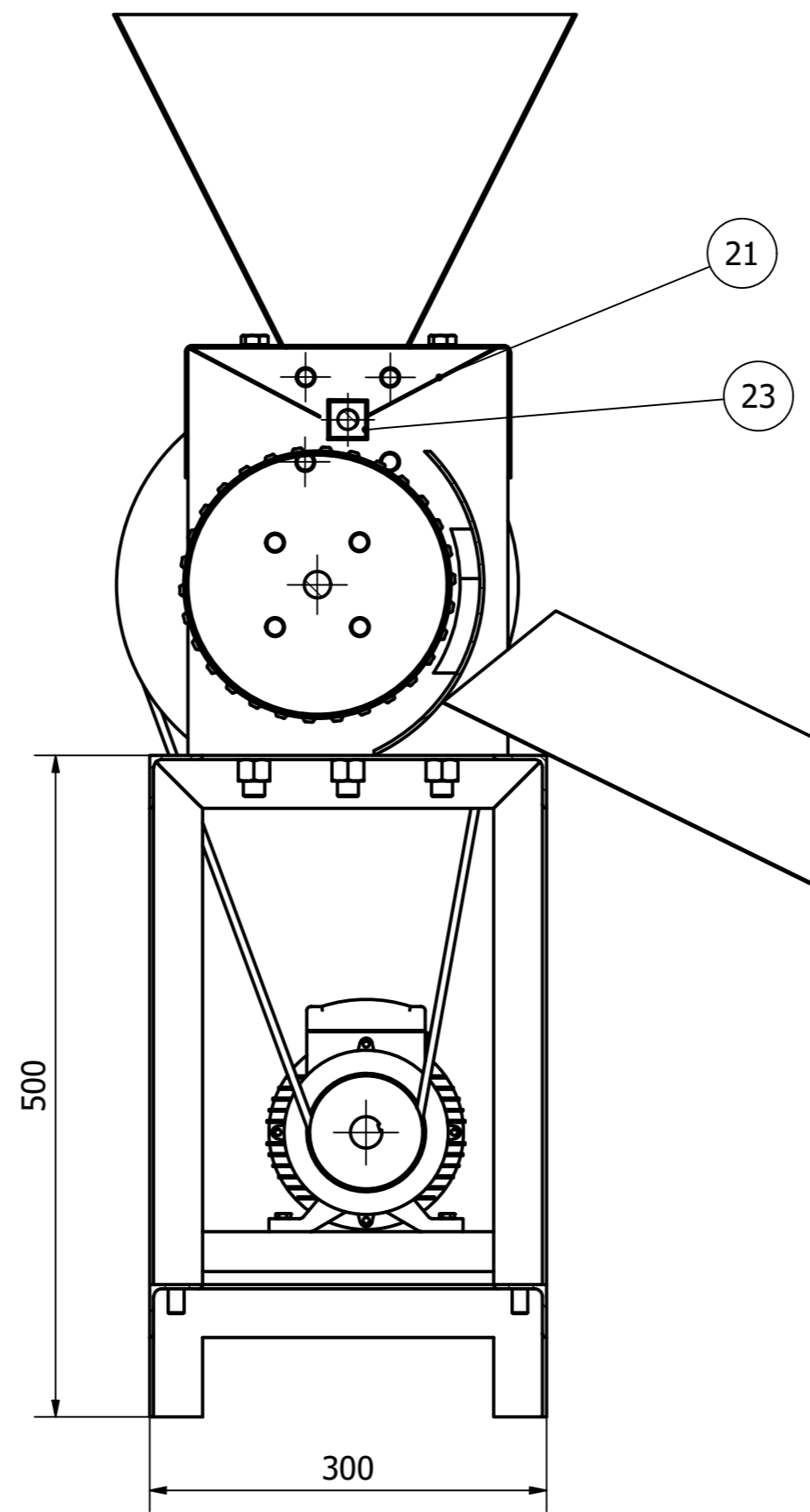
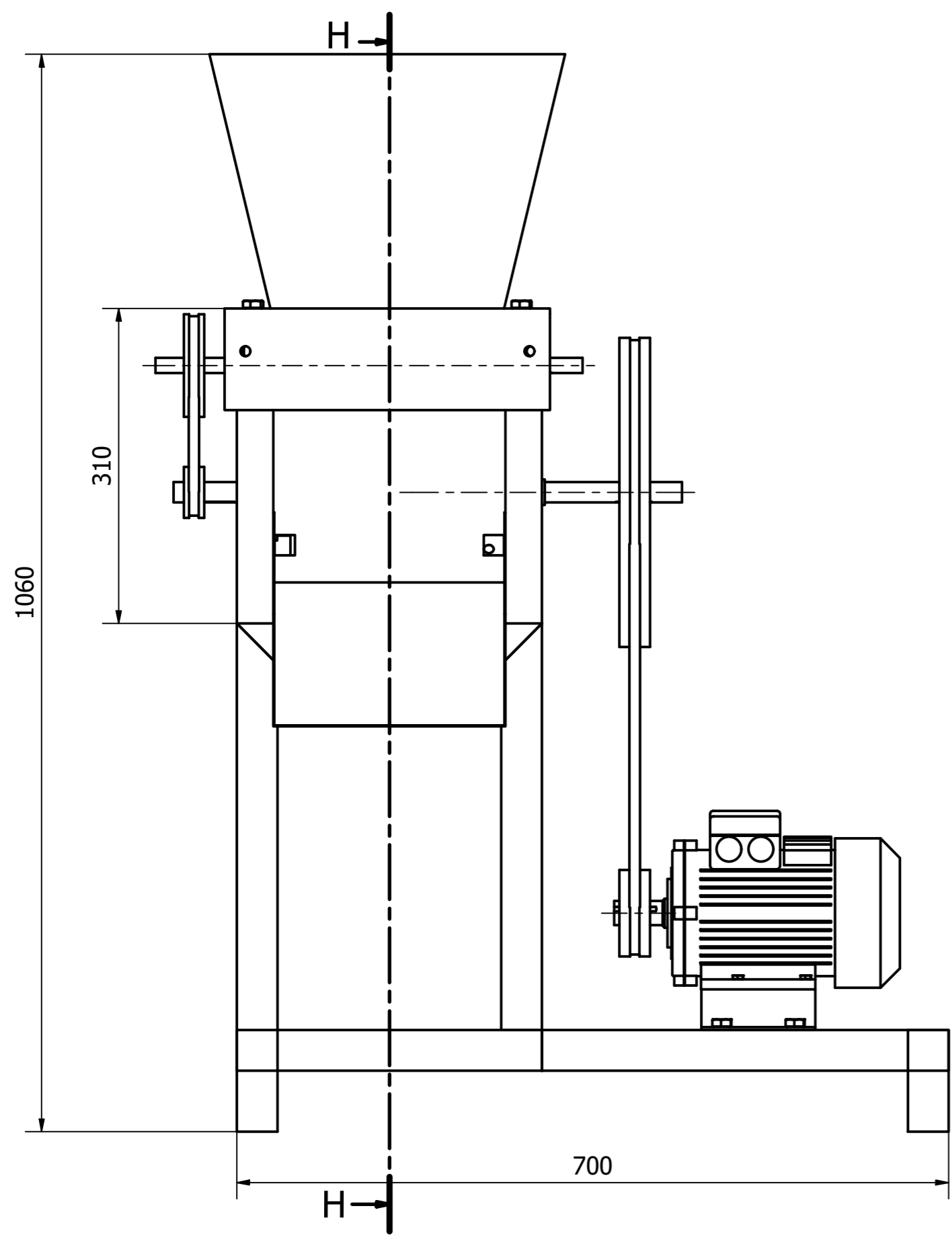
1.04 Cekam benda kerja pada chuck mesin bubut

1.05 Proses facing pada benda kerja

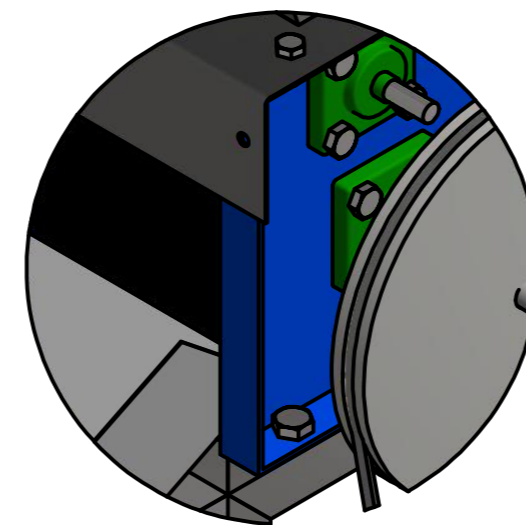
1.10 Proses pemakaman dari $\varnothing 25$ ke $\varnothing 20$ sepanjang 500mm



LAMPIRAN 4



Skala 1:5



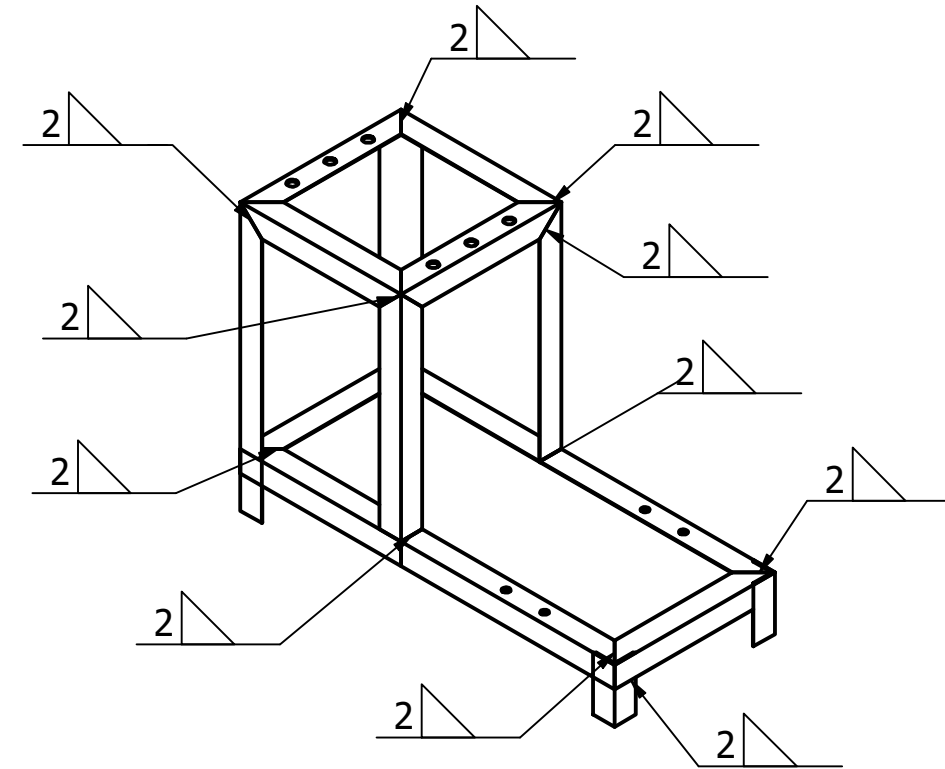
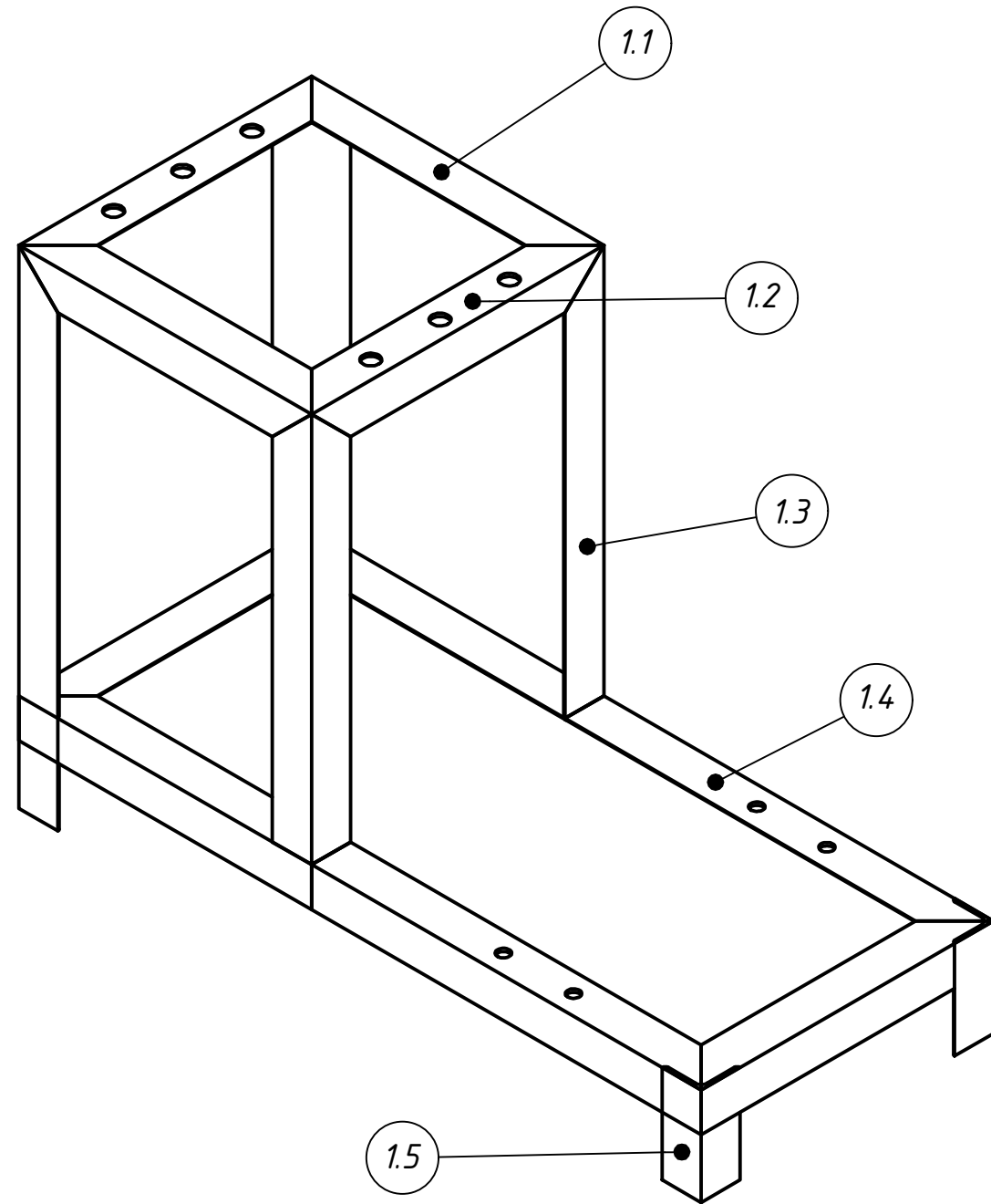
4	Baut	26	st	M6 x 15	standar
10	Baut	25	st	M12 x 35	standar
4	Baut	24	st	M10 x 15	standar
1	Besi hollow	23		30 X 30 X 216	standar
1	Alur penggilas biji	22	st	R143 X 2	
2	Plat masuk biji	21	st	228 X 112 X 2	
1	Dudukan motor	20	st	300 x 112 x 40	
1	Motor listrik	19	1/4 HP	-	standar
24	Mur	18	st37	-	standar
6	Baut	17	st37	M16 X 35	standar
1	Sabuk 2	16	CR Rubber	A19	standar
1	Sabuk 1	15	CR Rubber	-	standar
1	Pully kecil 2	14	st37	Ø50 x 36	standar
1	Pully besar 2	13	st37	Ø100 x 36	standar
1	Pully kecil 1	12	st37	Ø76 x 36	standar
1	Pully besar 1	11	-	Ø304 x 36	standar
2	Pillow block 2 turun biji	10	steel	-	standar
2	Pillow block 1 penggilas	9	st37	240 x 210 x 10	standar
1	Poros penggilas	8	S30 C	Ø20 x 500	
1	Poros turun biji	7	S30 C	Ø15 x 420	
1	Tutup atas cover output	6	st	320 x 246 x 100	
1	Rol penganjal penggilas	5	st	Ø200 x 206	
1	Hopper Input	4	st	350 x 230 x 250	
1	Hopper Output	3	st	320 x 290 x 110	
1	Cover	2	st37	300 x 242 x 4	
1	Rangka mesin	1	st37	Ø160 x 3333	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

a	c	f	i		
b	d	g	j		
	e	h	k		
Mesin Pengupas Kulit Luar Biji Kopi				Skala 1:5	Digambar 14-6-2023 Indah
				Diperiksa	
				Dilihat	


POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

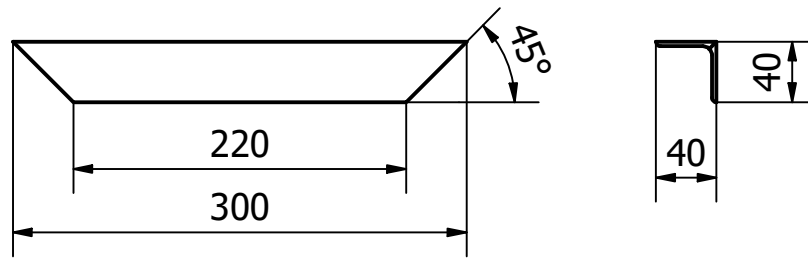
PA2023/PcMB/A2

1 N8
Tol. Sedang

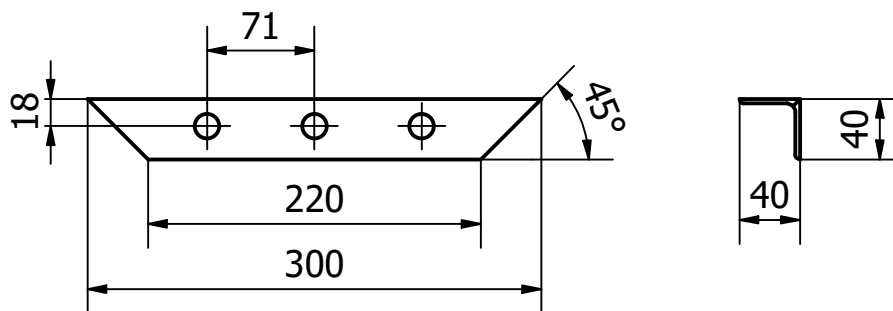


4	Plat rangka 5	1.5	St.	L40 x 3 x 60			
2	Plat rangka 4	1.4	St.	L40 x 3 x 700			
4	Plat rangka 3	1.3	St.	L40 x 3 x 400			
2	Plat rangka 2	1.2	St.	L40 x 3 x 300			
4	Plat rangka 1	1.1	St.	L40 x 3 x 300			
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan		
	a	d	g	j			
	b	e	h	k			
Mesin Pengupas Kulit Luar Biji Kopi				Skala	Digambar	14-6-2023	Indah
				1 : 5	Diperiksa		
				(1:10)	Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PA2023/PcMB/A3			

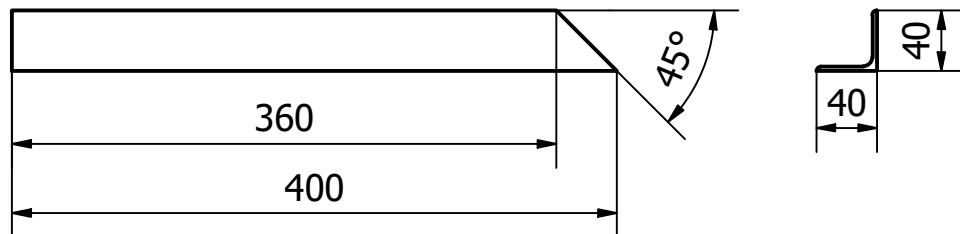
1.1 
Tol. Sedang



1.2 
Tol. Sedang

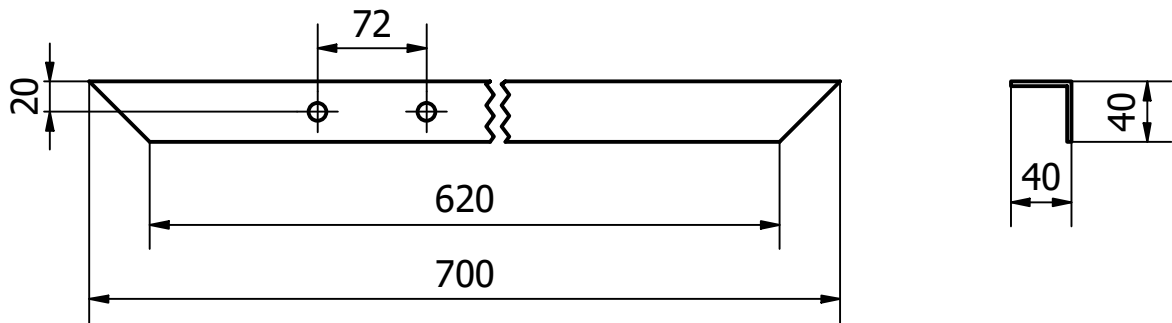


1.3 
Tol. Sedang

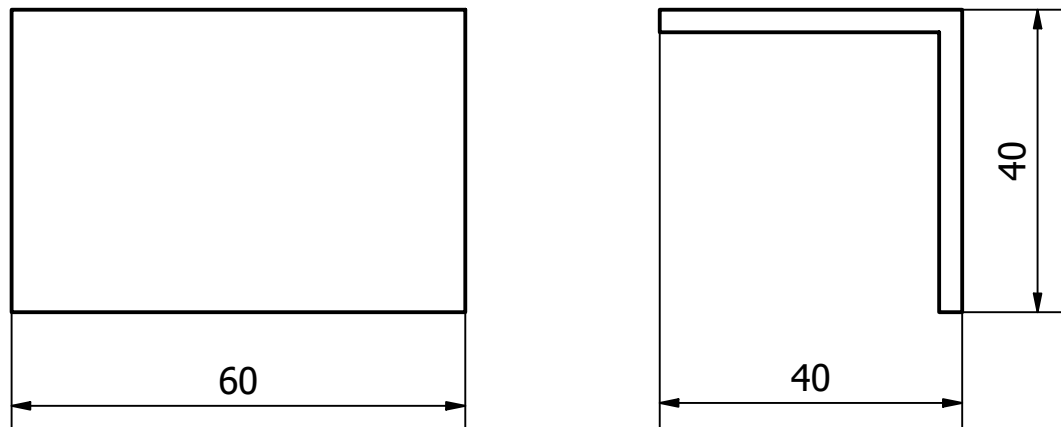


4		Plat rangka 3	1.3	St.	L40 x 3 x 400	
2		Plat rangka 2	1.2	St.	L40 X 3 X 300	
4		Plat rangka 1	1.1	St.	L40 x 3 x 300	
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan	Pengganti dari : Diganti dengan :
	a	d	g	j		
	b	e	h	k		
		Mesin Pengupas Kulit Luar Biji Kopi			Skala 1:5	Digambar 25-06-23 Indah Diperiksa Dilihat

1.4 ∇ N8
Tol. Sedang



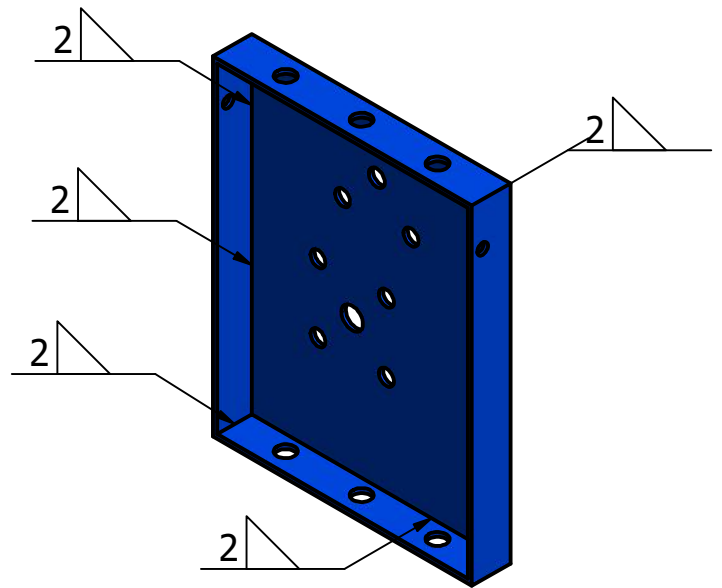
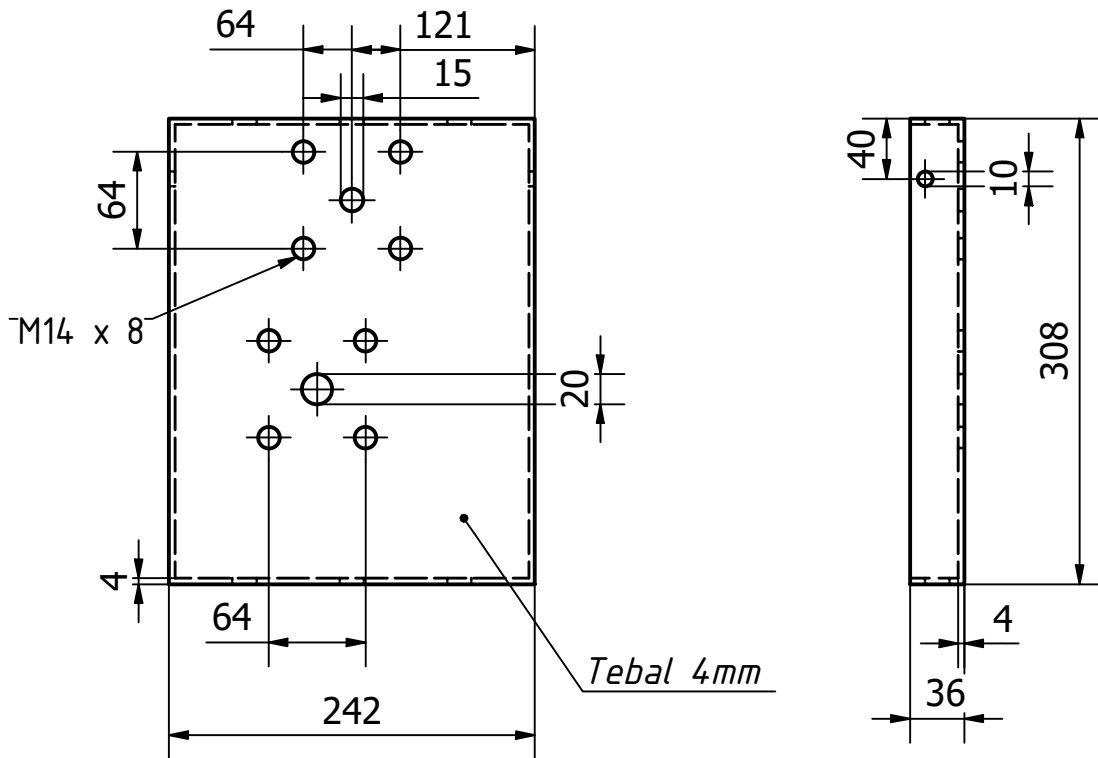
1.5 ∇
Tol. Sedang



4	Plat rangka 5	1.5	St.	L40 x 3 x 60	
2	Plat rangka 4	1.4	St.	L40 x 3 x 700	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan
	a	d	g	j	
	b	e	h	k	
	Mesin Pengupas Kulit Luar Biji Kopi			Skala 1:2 (1:5)	Digambar 25-06-23 Indah
					Diperiksa
					Dilihat

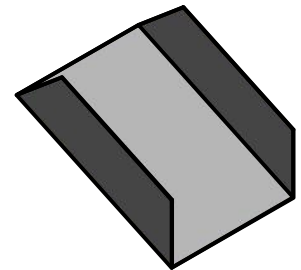
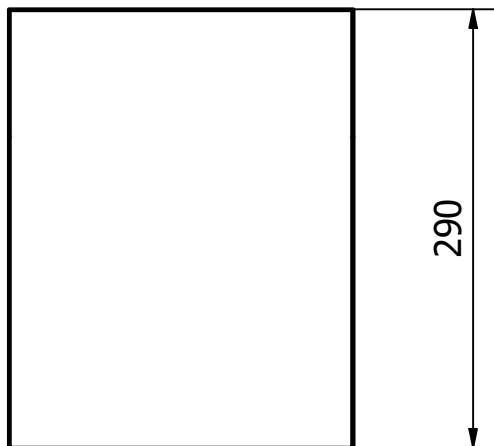
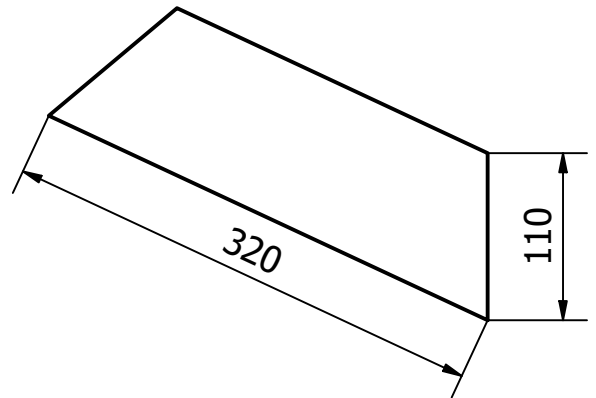
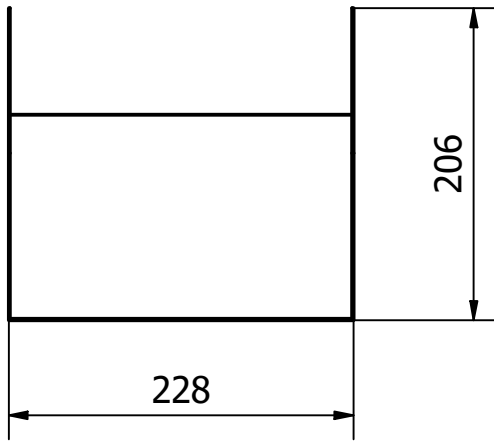
2 $\frac{N8}{\nabla}$

Tol. Sedang



2	Cover	2	St	300 x 242 x 4	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan Pengganti dari : Diganti dengan :
	a	d	g	j	
	b	e	h	k	
	Mesin Pengupas Kulit Luar Biji Kopi			Skala 1:5	Digambar 25-06-23 Indah Diperiksa Dilihat
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PA2023/PcMB/A4	

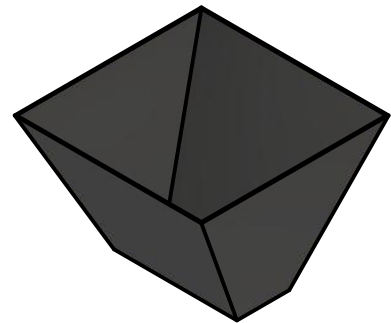
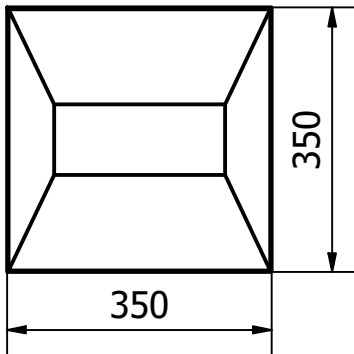
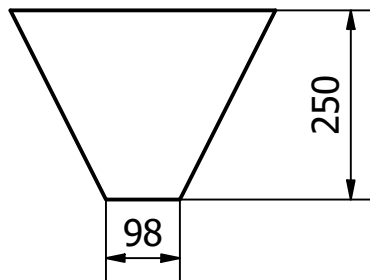
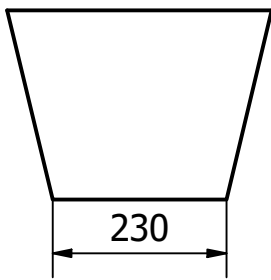
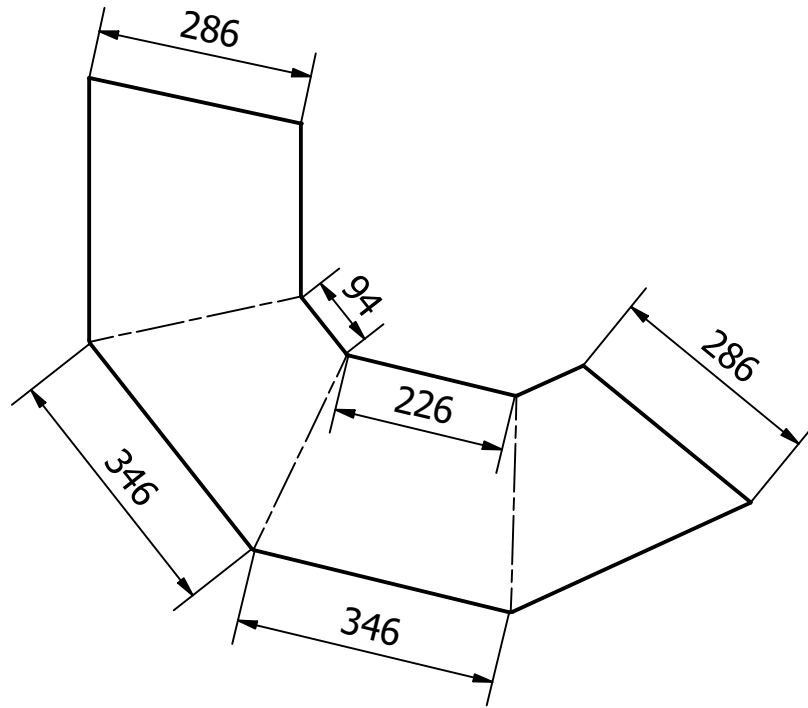
3 ^{N8} /
Tol. Sedang



1	Hopper Output	3	St	320 x 290 x 110	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan Pengganti dari : Diganti dengan :
	a	d	g	j	
	b	e	h	k	
	Mesin Pengupas Kulit Luar Biji Kopi			Skala 1:2	Digambar 25-06-23 Indah Diperiksa Dilihat
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PA2023/PcMB/A4	

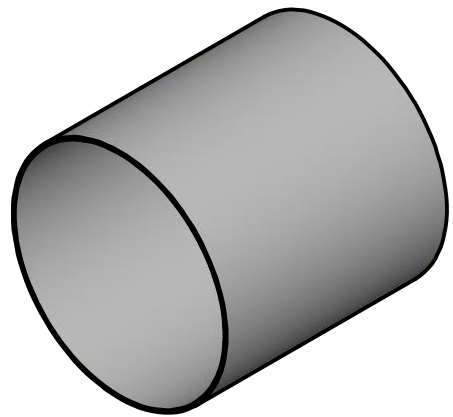
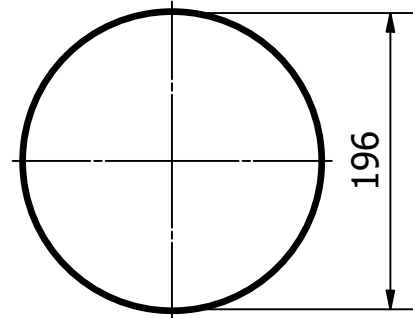
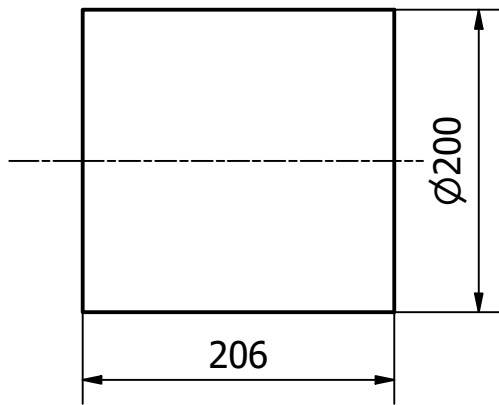
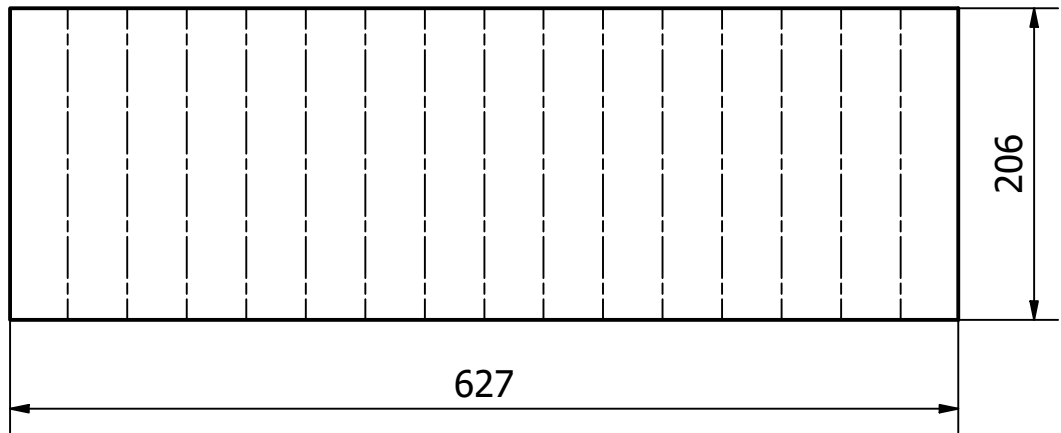
4 N8

Tol. Sedang



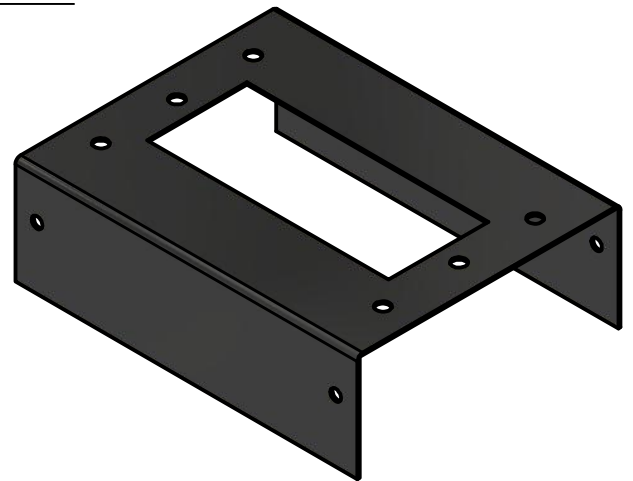
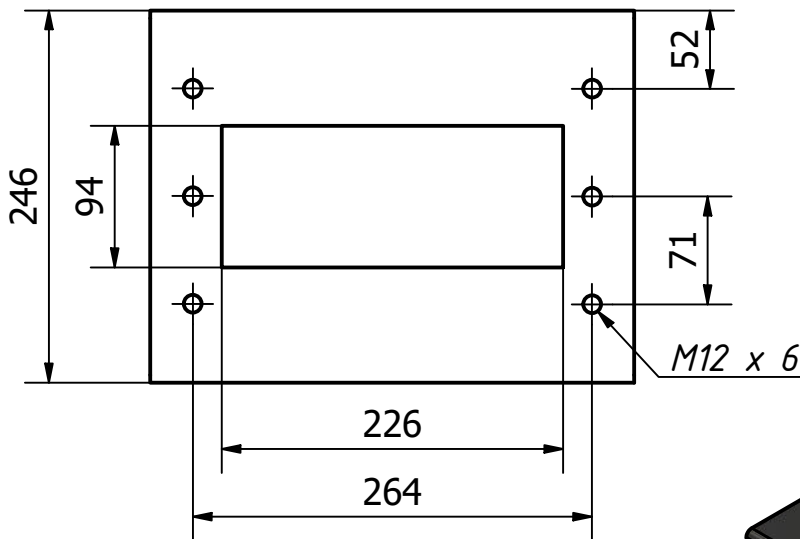
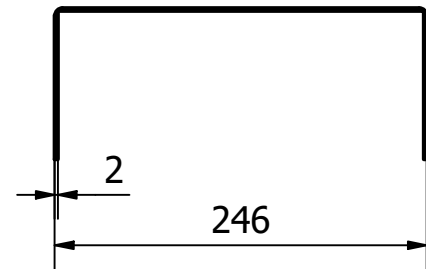
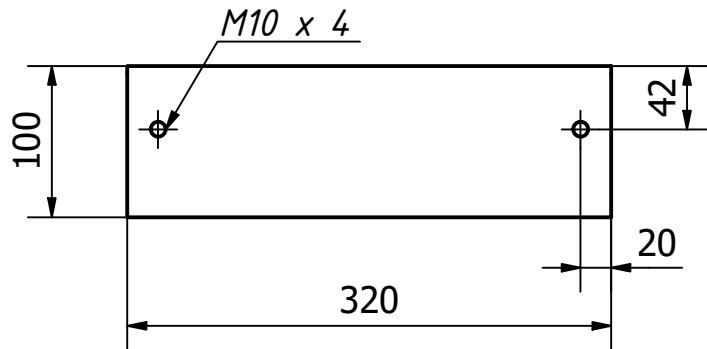
1	Hopper Input			4	St	350 x 230 x 250			
Jumlah	Nama Bagian			No.Bag	Bahan	Ukuran		Keterangan	
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan	Pengganti dari : Diganti dengan :			
	a	d	g	j					
	b	e	h	k					
	Mesin Pengupas Kulit Luar Biji Kopi					Skala 1:5	Digambar	25-06-23	Indah
							Diperiksa		
							Dilihat		

5 $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang



1	Rol penganjal penggilas	5	St	$\phi 200 \times 206$	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan
	a	d	g	j	
	b	e	h	k	
	Mesin Pengupas Kulit Luar Biji Kopi			Skala	Digambar 25-06-23 Indah
				1:5	Diperiksa
					Dilihat

6 ^{N8/}
Tol. Sedang

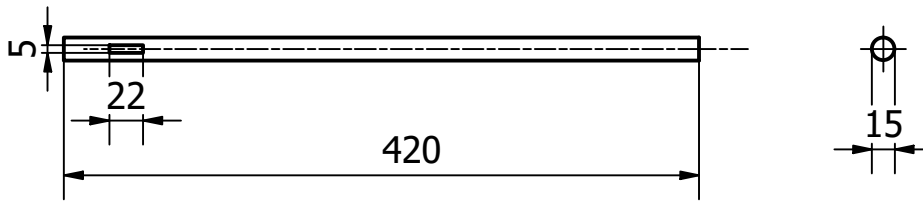


1	Dudukan hopper input	6	St	320 x 246 x 100	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan Pengganti dari : Diganti dengan :
	a	d	g	j	
	b	e	h	k	
	Mesin Pengupas Kulit Luar Biji Kopi			Skala 1:5	Digambar 10-06-23 Indah Diperiksa Dilihat
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PA2023/PcMB/A4	

7

N8

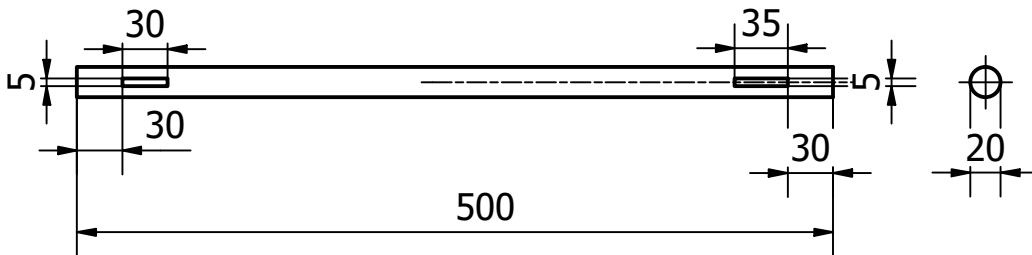
Tol. Sedang



8

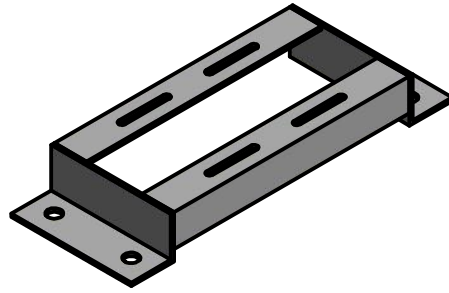
N8

Tol. Sedang

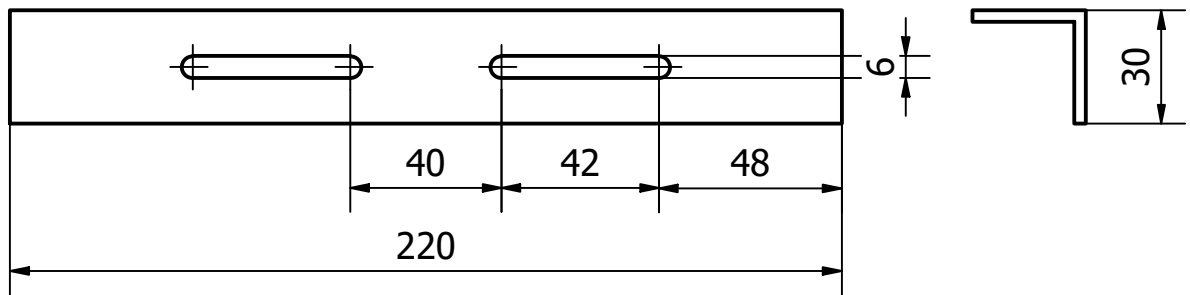


1	Poros Penggilas	8	S30	$\varnothing 20 \times 500$	
1	Poros masuk biji	7	S30	$\varnothing 15 \times 420$	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan Pengganti dari : Diganti dengan :
	a	d	g	j	
	b	e	h	k	
	Mesin Pengupas Kulit Luar Biji Kopi			Skala 1:5	Digambar 25-06-23 Indah Diperiksa Dilihat

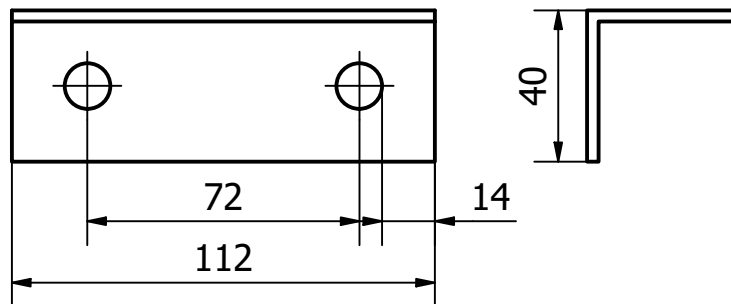
20 ∇ ^{N8}
Tol. Sedang



20.1 ∇
Tol. Sedang



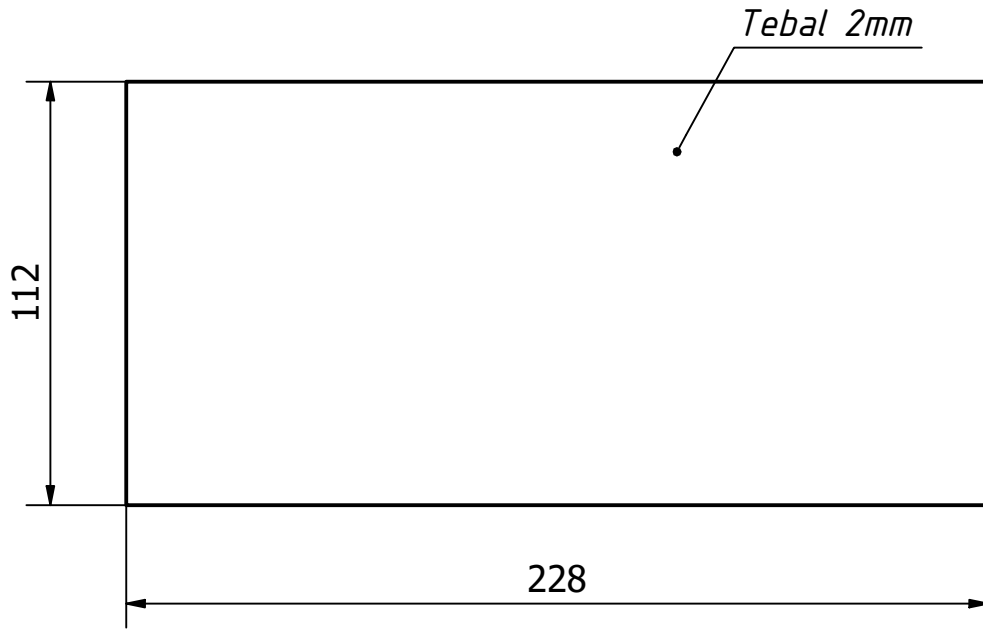
20.2 ∇
Tol. Sedang



2	Dudukan motor	20.2	St	112 x 40 x 3	
2	Dudukan motor	20.1	St	220 x 30 x 3	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan
	a	d	g	j	
	b	e	h	k	
	Mesin Pengupas Kulit Luar Biji Kopi			Skala	Digambar 10-06-23 Indah
				1:5	Diperiksa
					Dilihat

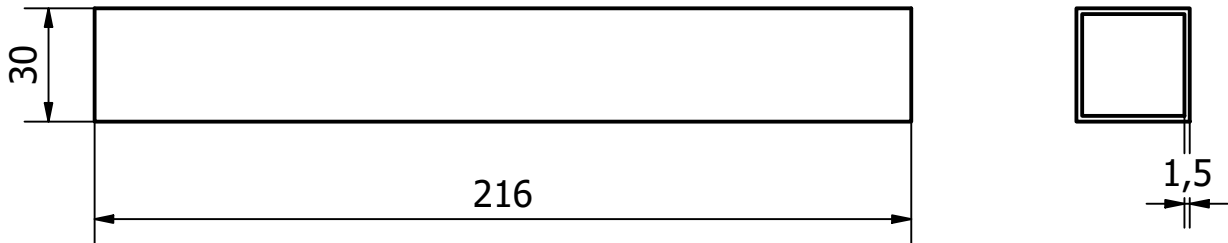
20 $\frac{N8}{\nabla}$

Tol. Sedang



22 $\frac{N8}{\nabla}$

Tol. Sedang

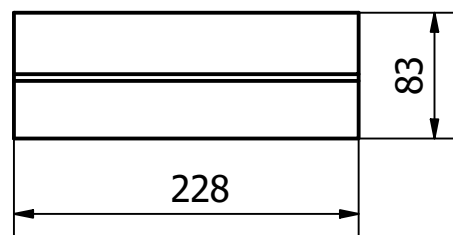
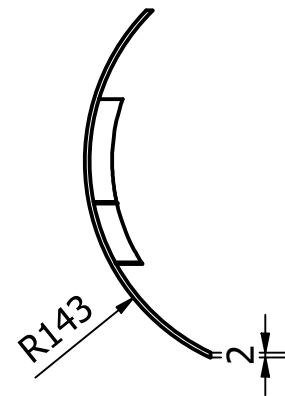
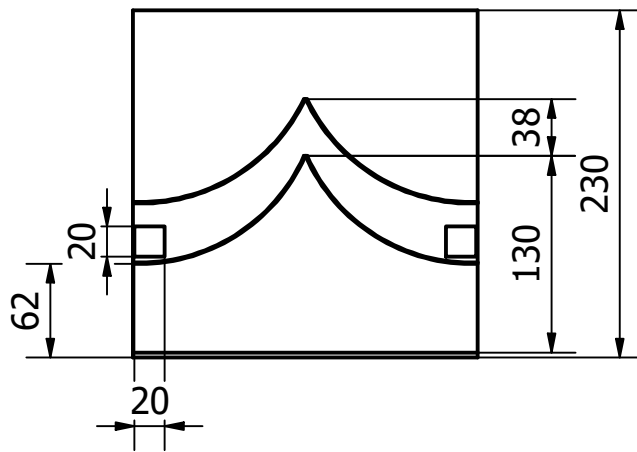


1	Besi hollow	22	St	30 x 30 x 216			
2	Plat alur masuk biji	20	St	228 x 112 x 2			
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan		
a	d	g	j				
b	e	h	k				
Mesin Pengupas Kulit Luar Biji Kopi				Skala 1:2	Digambar	25-06-23	Indah
					Diperiksa		
					Dilihat		
					Pengganti dari :		
Diganti dengan :							

POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

PA2023/PcMB/A4

21 $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang



1	Plat alur	21	St	$R143 \times 2$	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan Pengganti dari : Diganti dengan :
	a	d	g	j	
	b	e	h	k	
	Mesin Pengupas Kulit Luar Biji Kopi			Skala 1:5	Digambar 25-06-23 Indah Diperiksa Dilihat
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PA2023/PcMB/A4	