

**RANCANG BANGUN MESIN PENGGILING KEDELAI
PEMISAH SARI PATI DAN AMPAS UNTUK
PEMBUATAN TAHU**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Ardiansyah	NPM 0011935
Ilham Mahmudi	NPM 0011946
Arya Adjie	NPM 0021906

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2022**

LEMBAR PENGESAHAN

MESIN PENGGILING KEDELAI PEMISAH SARI PATI DAN AMPAS UNTUK PEMBUATAN TAHU

Oleh :

Ardiansyah /0011935

Ilham Mahmudi /0011946

Arya Adjie /0021906

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

Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2



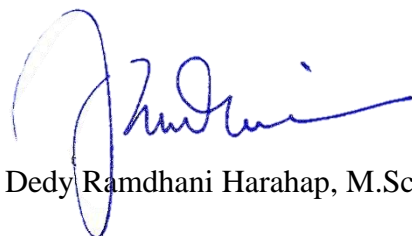
Zaldy Kurniawan, S.S.T., M.T



M. Yunus, M.T

Penguji 1

Penguji 2



Dedy Ramdhani Harahap, M.Sc.



Ariyanto, M.T.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa 1 : Ardiansyah	NPM : 0011935
Nama Mahasiswa 2 : Ilham Mahmudi	NPM : 0011946
Nama Mahasiswa 3 : Arya Adjie	NPM : 0021906

Dengan Judul : MESIN PENGGILING KEDELAI PEMISAH SARI PATI
DAN AMPAS UNTUK PEMBUATAN TAHU

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 ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, Agustus 2022

Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1. Ardiansyah
2. Ilham Mahmudi
3. Arya Adjie

ABSTRAK

Proses penggilingan kedelai mengalami kendala yang dihadapi oleh produsen yaitu memenuhi target pasar, hasil penggilingan kedelai milik produsen masih tercampur antara ampas dan sari patinya, dan harus melakukan proses penyaringan ampasnya. Tujuan proyek akhir ini adalah untuk merancang dan membangun mesin penggiling kedelai dan pemisah sari pati kedelai dari ampasnya, dan hasil rancangan mesin dapat memisahkan sari pati kedelai dari ampasnya. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan metode VDI 2222 dimulai dengan analisis, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Berdasarkan hasil perancangan didapat mesin penggiling kedelai menggunakan motor listrik 1 pk, sistem mata potong menggunakan bahan stainless, dan sistem penyaringan menggunakan screen. Hasil uji coba mesin ini mampu menggiling kedelai sebanyak 3kg/5menit atau 36kg/jam dengan kondisi sari pati tidak tercampur dengan ampas dan Kondisi ampas dalam keadaan lembab.

Kata kunci : kedelai, penggiling, VDI 2222

ABSTRACT

The soybean milling process has problems faced by producers, namely meeting the target market, the results of the soybean milling owned by the producer are still mixed between the dregs and the starch, and must carry out the process of filtering the dregs. The purpose of this final project is to design and build a soybean grinding machine and soy starch separator from the dregs, and the resulting machine design can separate soybean starch from the dregs. The research method used is the VDI 2222 method starting with analysis, conceptualizing, designing, and completion. Based on the design results, the soybean grinding machine uses a 1 pk electric motor, the cutting eye system uses stainless material, and the filter system uses a screen. In the trail results, this machine is able to grind soybeans as much as 3kg/5min or 36kg/hour with the condition that the starch is not mixed with the dregs and the dregs are moist.

Keywords: soybean, grinder, VDI 2222

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini dengan baik. Kepada keluarga besar yang selalu senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan moral maupun materi dan semangat untuk pembuatan Laporan Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Pada proyek akhir ini penulis mencoba untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama 3 tahun menimba ilmu pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah berperan sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan:

1. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan serta do'a yang tidak henti-hentinya kepada penulis untuk menyelesaikan laporan ini.
2. Bapak Zaldy Kurniawan, S.S.T., M.T. selaku pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, serta pikiran untuk memberikan arahan dan bimbingan kepada kami selama proses pengerjaan proyek akhir ini.
3. Bapak M.Yunus, M.T. selaku pembimbing II yang telah memberikan saran-saran dan solusi dari masalah-masalah yang kami hadapi selama proses pengerjaan proyek akhir ini.
4. Bapak Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Bapak Dedy Ramdhani Harahap, M.Sc. dan Bapak Ariyanto, M.T. selaku dosen penguji proyek akhir kami.
7. Komisi Tugas Akhir dan Seluruh staf dosen Jurusan Teknik Mesin.

8. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan proyek akhir ini.

Penulis sangat berharap makalah ini bermanfaat dalam rangka menambah pengetahuan dan juga wawasan yang terdapat dalam tugas akhir ini. Penulis pun menyadari bahwa dalam laporan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan banyak kritik dan saran demi perbaikan laporan penulis di masa yang akan datang. Mengingat tidak ada kata sempurna tanpa saran membangun. Mudah-mudahan laporan tugas akhir sederhana ini dapat di pahami dan bermanfaat untuk semua orang khususnya bagi para pembaca makalah ini.

Sungailiat, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
BAB II. DASAR TEORI.....	4
2.1. Kedelai.....	4
2.2. Referensi Mesin yang sudah Diterapkan.....	5
2.3. Metode Perancangan VDI 2222	6
2.4. Perawatan Mesin	9
2.4.1. Pengertian Perawatan	9
2.4.2. Jenis Perawatan yang Diterapkan.....	10
2.4.3. Tujuan Perawatan	10
2.5. Elemen Pengikat.....	10
2.6. Proses Permesinan.....	11
2.7. Pembuatan OP	12
2.8. Perhitungan perancangan Mesin	12
2.8.1. Perhitungan Daya Motor	12
2.8.2. Perhitungan Reduksi Putaran	12

2.8.3. Perhitungan Daya Rencana	12
2.8.4. Perhitungan Momen Rencana	13
BAB III. METODE PELAKSANAAN.....	14
3.1. Metode Pelaksanaan	14
3.2. Rincian Tahapan Pelaksanaan	15
BAB IV PEMBAHASAN.....	18
4.1. Perancangan Mesin.....	18
4.1.1. Analisis Pengembangan Awal.....	18
4.1.2. Perancangan	18
4.1.3. Analisis Perhitungan	32
4.1.3.1 Analisis Perhitungan	32
4.1.3.2. Pembuatan Gambar Susunan.....	33
4.2. Pembuatan Mesin	34
4.2.1. Komponen yang Dibuat dan Dibeli.....	34
4.2.2. Operasional <i>Plan</i>	34
4.3. Perakitan.....	39
4.4. Uji Coba	44
BAB V. PENUTUP.....	48
5.1. Kesimpulan.....	48
5.2. Saran.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Daftar Tuntutan	18
Tabel 4.2. Fungsi Sub Bagian	21
Tabel 4.3. Alternatif Rangka.....	22
Tabel 4.4. Alternatif Corong	23
Tabel 4.5. Alternatif Mata Potong	24
Tabel 4.6. Alternatif Penggerak	25
Tabel 4.7. Alternatif Penyaringan	26
Tabel 4.8. Kotak Morfologi	27
Tabel 4.9. Skala Penilaian Varian Konsep.....	30
Tabel 4.10. Kriteria Penilaian Teknis	31
Tabel 4.11. Kriteria Penilaian Ekonomis	31
Tabel 4.12. Daftar Alat Beli dan Dibuat	34
Tabel 4.13. Hasil Uji Coba.....	44
Tabel 4.14. Komponen yang Termasuk Perawatan Preventif.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Mesin Penggiling Kedelai Pak Suranto.....	2
Gambar 2.1. Mesin Penggiling Kedelai	5
Gambar 3.1. Diagram Alir Proses Pembuatan	14
Gambar 4.1. Blok Fungsi	19
Gambar 4.2. Diagram Struktur Fungsi Mesin.....	20
Gambar 4.3. Diagram Sub Fungsi Bagian	20
Gambar 4.4. Varian Konsep I	28
Gambar 4.5. Varian Konsep II	29
Gambar 4.6. Varian Konsep III.....	30
Gambar 4.7. Proses Pembuatan Rangka	34
Gambar 4.8. Proses Pembubutan Kopling	35
Gambar 4.9. Pemotongan Plat Dudukan	36
Gambar 4.10. Proses Pembuatan <i>Cover</i> Motoran	37
Gambar 4.11. Proses Pengeboran <i>Output</i> Ampas	37
Gambar 4.12. Proses Pengeboran <i>Output</i> Saripati	38
Gambar 4.13. Rangka Mesin.....	39
Gambar 4.14. Pemasangan Kopling.....	39
Gambar 4.15. Pemasangan Motor.....	40
Gambar 4.16. Pemasangan <i>Body</i> Mesin.....	40
Gambar 4.17. Pemasangan Penyaringan.....	41
Gambar 4.18. Pemasangan Batu Giling	41
Gambar 4.19. Pemasangan Mata Potong	42
Gambar 4.20. Pemasangan Penutup Bagian Atas	42
Gambar 4.21. Pemasangan Corong.....	42
Gambar 4.22. Pemasangan <i>Output</i> Ampas	43
Gambar 4.23. Pemasangan <i>Output</i> Saripati	43
Gambar 4.24. Pemasangan <i>Cover</i> Motoran	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2: Gambar Kerja dan Gambar Susunan

Lampiran 3: Petunjuk Operasi Mesin

Lampiran 4: Petunjuk Pemeliharaan Mesin

Lampiran 5: Penilaian Standar Kriteria Penilaian Aspek Teknis



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Di Indonesia, penggunaan kedelai cukup banyak terutama sebagai bahan pangan dan pakan. Hasil olahan kedelai di bidang pangan yang sering kita jumpai diantaranya meliputi tahu, tempe, tauco, dan susu sari kedelai. Mayoritas olahan tersebut tidak langsung dibuat dari butiran kedelai tetapi kedelai yang sudah dirubah menjadi serbuk atau bubur kedelai. Proses merubah butiran kedelai menjadi serbuk atau bubuk kedelai akan sangat lama jika dilakukan dengan tenaga tangan manusia. Selain itu juga dibutuhkan tenaga yang tidak kecil. Oleh karena itu diperlukanlah sebuah mesin yang mampu menggantikan aktivitas manual tersebut (Budiatmoko & Pahlawi, 2021).

Kedelai merupakan salah satu sumber protein di Indonesia, termasuk kedalam jenis tanaman polong-polongan. Tanaman kacang kedelai juga merupakan tanaman palawija atau tanaman semusim. Kedelai menjadi salah satu bahan pangan sumber protein yang penting di Indonesia (Zufria & Santoso, 2021). Kedelai menjadi bahan dasar banyak makanan dari Indonesia salah satunya yaitu tahu.

Tahu merupakan salah satu makanan untuk semua kalangan kelas sosial di Indonesia. Tahu juga merupakan makanan andalan untuk perbaikan gizi karena tahu mengandung mutu protein nabati terbaik karena mempunyai komposisi asam amino paling lengkap dan diyakini memiliki daya cerna yang tinggi (Widaningrum, 2015). Bahan dasar pembuatan tahu merupakan sari pati kedelai yang sudah dipisahkan dari ampas kedelai. Memproduksi sari pati kedelai merupakan salah satu proses yang sangat melelahkan dan memakan waktu. Sejalan dengan permintaan pasar yang terus meningkat, maka tahu sebagai makanan bergizi dan murah meriah banyak diminati dan dikonsumsi oleh masyarakat. Salah satu industri rumahan yang sedang berkembang

memproduksi tahu berbahan dasar kacang kedelai adalah industri rumahan milik Pak Suranto.

Dalam pengamatan yang dilakukan untuk penggunaan mesin penggiling kedelai di Industri rumahan pembuatan tahu milik Pak Suranto beralamat di Jalan Kartini gang Kresna Kampung Jawa Sungailiat, masih menggunakan penggiling kedelai semi otomatis. Mesin tersebut berkemampuan proses 2kg /5 menit, hanya menggiling kedelai dan tidak dapat memisahkan sari pati kedelai dari ampas kedelai dengan waktu jam kerja selama 7 jam. Yang dimana Hasil survei pada Industri Rumahan milik Pak Suranto, bahwa mesin penggiling kedelai belum dapat memisahkan sari pati kedelai dari ampasnya, dan membutuhkan waktu yang lama sedangkan proses pembuatan tahu tersebut masih melakukan proses pengasaman kebutuhan tahu tersebut sebanyak kurang lebih 36kg. Mesin ditunjukkan pada gambar 1.1 berikut :



Gambar 1.1 Mesin Penggiling Kedelai Pak Suranto

Berdasarkan hasil survei Industri Rumahan milik Pak Suranto maka, dibuatlah konsep rancangan mesin penggiling kedelai dengan teknologi tepat guna yang dapat menggiling kedelai dengan memisahkan sari pati dari ampasnya dan berkemampuan proses 3kg/5 menit dengan hasil penggilingan yang lebih higienis.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka bisa dirumuskan masalah bagaimana merancang mesin yang dapat memisahkan sari pati kedelai dari ampas kedelai berkapasitas 3 kg/5 menit?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah untuk merancang dan membangun mesin yang dapat menggiling kedelai dan memisahkan sari pati kedelai dari ampas kedelai sehingga dapat meningkatkan kapasitas produksi menjadi lebih banyak.



BAB II

DASAR TEORI

2.1. Kedelai

Kedelai merupakan salah satu sumber protein di Indonesia, termasuk kedalam jenis tanaman polong-polongan. Tanaman kacang kedelai juga merupakan tanaman palawija atau tanaman semusim. Kedelai menjadi salah satu bahan pangan sumber protein yang penting di Indonesia (Zufria & Santoso, 2021). Kedelai menjadi bahan dasar banyak makanan dari Indonesia salah satunya yaitu tahu.

Tahu adalah salah satu makanan yang paling favorit bagi orang Indonesia. Merupakan makanan yang selalu hadir disetiap harinya baik itu merupakan lauk pendamping nasi maupun sebagai camilan, baik itu tanpa olahan maupun dengan dimodifikasi menjadi bentuk makanan lainnya yang berbasis tahu. Disadari ataupun tidak sebagai hasil olahan kacang kedelai, tahu merupakan makanan andalan untuk perbaikan gizi karena tahu mempunyai mutu protein nabati terbaik karena mempunyai komposisi asam amino paling lengkap dan diyakini memiliki daya cerna yang tinggi (Widaningrum, 2015).

Sistem kerja industri tahu terbagi menjadi tiga bagian yaitu *input*, proses dan *output*. *Input* pada industri tahu adalah kedelai, uap air dan air. Proses terdiri dari perendaman kedelai, penggilingan, penyaringan dan penggumpalan, pencetakan, pemotongan dan perebusan. *Output* yang diharapkan adalah kualitas tahu (Haripurna & Purnomo, 2017).

Tahu diproduksi dengan memanfaatkan sifat protein, yaitu akan menggumpal bila bereaksi dengan asam (cuka). Penggumpalan protein oleh asam cuka akan berlangsung secara cepat dan serentak di seluruh bagian cairan sari kedelai, sehingga sebagian besar air yang semula tercampur dalam sari kedelai akan terperangkap didalamnya. Pengeluaran air yang terperangkap tersebut dapat dilakukan dengan memberikan tekanan. Semakin besar tekanan yang diberikan, semakin banyak air dapat dikeluarkan dari gumpalan protein.

Gumpalan protein itulah yang kemudian disebut sebagai tahu(Widaningrum, 2015).

2.2. Referensi Mesin yang Sudah Diterapkan

Dalam proses menjalankan usaha pembuatan tahu harus di dukung dengan menggunakan mesin atau peralatan yang sudah canggih. Pada umumnya, mesin yang digunakan para pembuat tahu adalah mesin yang belum bisa memisahkan sari pati kedelai dari ampasnya. Sehingga, para pembuat tahu membutuhkan mesin yang bisa memisahkan sari pati kedelai dari ampasnya.

Kegunaan atau fungsi dari mesin penggiling kedelai ini adalah untuk memisahkan sari pati kedelai dari ampasnya. Selain itu, mesin ini juga berfungsi untuk mempercepat proses penggilingan sehingga dapat meningkatkan kapasitas produksi menjadi lebih banyak. Kinerja dari mesin penggiling kedelai ini sudah tidak perlu diragukan lagi karena mesin penggiling kedelai ini dapat bekerja secara otomatis dalam proses pemisahan sari pati kedelai dari ampasnya. Berikut mesin penggiling kedelai yang ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Mesin Penggiling kedelai (<https://astromesin.com>)

Keunggulan yang dimiliki mesin penggiling kedelai ini bisa memisahkan sari pati kedelai dari ampasnya dengan kapasitas 3 kg dalam waktu 5 menit setiap satu kali penggilingan. Mesin penggiling kedelai ini memiliki diameter 222 mm serta untuk ketinggiannya adalah 596 mm.

2.3. Metode Perancangan VDI 2222

Metode perancangan *Verein Deutsche Ingenieure* (VDI 2222) merupakan metode yang disusun oleh persatuan insinyur Jerman secara sistematis terhadap pendekatan faktor kondisi *real* dari sebuah proses. Berikut ini merupakan 4 (empat) tahapan perancangan menurut metode VDI 2222 (Ruswandi, 2004):

1. Analisis

Tahap ini bertujuan untuk mendefinisikan pekerjaan yang akan dilakukan dengan cara mempelajari lebih lanjut permasalahan pada produk sehingga mempermudah perancang untuk mencapai tujuan atau target rancangan. Untuk mengetahui permasalahan yang terjadi dapat dilakukan dengan mengumpulkan data pendukung melalui wawancara, mempelajari hasil penelitian masalah tersebut, mengumpulkan keterangan para ahli baik keterangan tertulis maupun non tertulis, meriview desain terlebih dahulu, serta melakukan metode *brainstorming*. Hasil akhir dari tahap ini berupa *design review* serta, mencari bagaimana masalah desain disusun ke dalam sub-*problem* yang lebih kecil dan mudah diatur. (Komara & Saepudin, 2004)

2. Mengkonsep

Mengkonsep adalah tahapan perancangan yang menguraikan masalah mengenai produk, tuntutan yang ingin dicapai dari produk, pembagian fungsi/sub sistem, pemilihan alternatif fungsi dan kombinasi alternatif sehingga didapat keputusan akhir. Hasil yang diperoleh dari tahapan ini berupa konsep. Tahapan mengkonsep adalah sebagai berikut:

- Daftar Tuntutan

Dalam Tahapan ini memenuhi tuntutan yang ingin dicapai dari produk yang akan dihasilkan. Hal yang harus dilakukan dalam tuntutan adalah sebagai berikut:

- a. Tuntutan utama merupakan permintaan yang mutlak dipenuhi dalam rancangan. Biasanya dinyatakan dalam bentuk parameter yang dilengkapi dengan besaran berikut satuannya, dimana nilai besaran yang dimaksud adalah nilai tanpa penyimpangan yang harus dipenuhi.

- b. Tuntutan kedua merupakan permintaan dengan parameter yang memiliki batas maksimal dan mutlak dipenuhi. Besaran dan satuan berfungsi sebagai batas maksimal dan minimal, tetapi bukan harga mutlak.
- c. Keinginan merupakan parameter tambahan yang apabila dipenuhi sangat membantu performa produk dan hal ini bukan merupakan tuntutan mutlak. Di dalam format daftar tuntutan dilengkapi dengan rekomendasi 5 dari pihak-pihak terkait, terutama pemesan dan pembuat. (Dharmayasa, 2013)

- Analisis Fungsi Bagian

Analisis fungsi bagian (hieraki fungsi) hasil akhir yang ingin didapatkan pada tahap ini adalah uraian fungsi bagian mesin dan uraian penjelasannya. Untuk mencapai hal tersebut, Langkah awal yang dilakukan adalah membuat Analisa *black box*, dan dilanjutkan dengan membuat ruang lingkup rancangan dan diagram fungsi bagian.

- Alternatif fungsi bagian dan pemilihan alternatif

Dalam tahap ini sub sistem akan dibuat alternatif-alternatif dari fungsi bagian yang kemudian dipilih berdasarkan kelebihan dan kekurangannya yang dilihat dari angka-angka penilaian alternatifnya. Alternatif yang dipilih adalah alternatif yang memiliki jumlah poin tertinggi.

- Varian Konsep

Hasil akhir pada tahap ini adalah 3 jenis varian konsep produk yang dilengkapi dengan kekurangan serta kelebihan masing-masing.

- Penilaian Varian Konsep

Penilaian varian konsep dilakukan dengan mempertimbangkan aspek teknis serta aspek ekonomis dari setiap konsep. Untuk mempermudah proses penilaian, maka perlu ditentukan bobot kebutuhan dari masing-masing fungsi bagian. Berdasarkan bobot tersebut, akan diperoleh kesimpulan fungsi mana yang harus didahulukan dibandingkan dengan fungsi yang lain

- Keputusan Akhir

Keputusan akhir yang diperoleh yaitu berupa alternatif yang telah dipilih dan akan digunakan dalam sistem yang akan dibuat.

3. Merancang

Faktor-faktor yang terdapat dalam merancang adalah sebagai berikut:

- Standarisasi

Komponen elemen-elemen mesin yang digunakan pada pembuatan mesin sebaiknya terstandar.

- Elemen Mesin

Sistem yang digunakan harus tepat sehingga pada saat elemen mesin tersebut mengalami kerusakan, diharapkan perbaikannya hanya memerlukan biaya yang murah dengan proses perbaikan yang mudah.

- Material

Material yang digunakan sebaiknya adalah material yang sudah tersedia di pasar, sehingga mudah didapatkan dan mudah di proses permesinannya.

- Ergonomi

Tujuan ergonomi adalah meningkatkan efektifitas dan efisiensi, memperbaiki keamanan, mengurangi kelelahan dan stres, meningkatkan kenyamanan, penerimaan pengguna yang lebih besar, meningkatkan kepuasan kerja dan memperbaiki kualitas hidup. Menurut ilmuwan 6 bernama DR. Roger W dan Pease Jr. (Sander & Cormick, 1987) Ergonomi adalah suatu aplikasi ilmu pengetahuan yang memperhatikan karakteristik manusia yang perlu dipertimbangkan dalam perancangan dan penataan sesuatu yang digunakan sehingga antara manusia dan benda yang digunakan tersebut terjadi interaksi yang lebih nyaman dan efektif (Saufik dan Siswiyanti, 2014).

- Mekanika Teknik dan Kekuatan Bahan

Produk yang dirancang disesuaikan dengan trend, norma, estetika dan hindari bentuk yang rumit. Dalam merancang suatu alat harus diperhatikan jenis bahan yang digunakan

- Permesinan

Suatu proses produksi dengan menggunakan mesin perkakas dengan memanfaatkan gerakan relatif antara mata potong dengan benda kerja sehingga menghasilkan produk sesuai dengan hasil geometri yang digunakan.

- Perawatan

Perawatan diartikan sebagai aktivitas untuk mencegah kerusakan yang terjadi pada mesin.

- Ekonomis

Ekonomis adalah suatu tindakan/perilaku dimana kita dapat memperoleh *input* (barang atau jasa) yang mempunyai kualitas terbaik dengan tingkat harga yang sekecil mungkin. Perancangan harus memperhatikan tentang keekonomisan suatu produk. Misalnya mengurangi bentuk yang rumit karena dengan bentuk yang rumit proses permesinan akan susah dan mahal.

4. Penyelesaian

Setelah tahap merancang sudah selesai dilakukan maka tahap penyelesaian akhir adalah membuat gambar susunan dan gambar kerja/gambar bagian.

2.4. Perawatan Mesin

2.4.1. Pengertian perawatan

Perawatan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang, memperbaikinya pada suatu kondisi yang dapat diterima. Perawatan juga dapat diartikan sebagai serangkaian tindakan, baik teknik maupun administratif, yang diperlukan untuk menjaga suatu barang berada pada kondisi operasionalnya yang efektif. Dari kedua pengertian diatas, perawatan dapat diartikan sebagai serangkaian tindakan yang berupa kombinasi dari tindakan teknik maupun administratif yang diperlukan dalam rangka menjaga atau memperbaiki barang pada kondisi yang bisa diterima atau pada kondisi operasional yang efektif. Perawatan merupakan kegiatan yang berkaitan dengan tindakan-tindakan sebagai berikut (Effendi, 2008): Secara umum, ditinjau dari saat pelaksanaan pekerjaan perawatan, dibagi menjadi 2 cara: Perawatan yang direncanakan (*Planned Maintenance*) dan Perawatan yang tidak direncanakan (*Unplanned Maintenance*).

2.4.2. Jenis Perawatan yang Diterapkan

Jenis perawatan yang diterapkan pada mesin penggiling kedelai ini yaitu perawatan mandiri dan perawatan preventif (*Preventive*).

Perawatan mandiri adalah kegiatan perawatan yang melibatkan operator dalam hal merawat mesinnya sendiri. Perawatan mandiri bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan dan juga mempertahankan fungsi dari suatu mesin sehingga memperpanjang masa pakai suatu mesin.

Perawatan preventif (*preventive*) adalah pekerjaan perawatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang lebih parah, atau cara perawatan yang direncanakan untuk pencegahan (*Preventive*). Ruang lingkup pekerjaan preventif termasuk: inspeksi, perbaikan kecil, pelumasan dan penyetelan, sehingga peralatan atau mesin-mesin selama beroperasi terhindar dari kerusakan.

2.4.3. Tujuan Perawatan

Tujuan dari perawatan sebagai berikut:

1. Menjaga dan menaikkan daya guna dari mesin.
2. Memperpanjang usia kegunaan mesin.
3. Memperkecil waktu pengangguran dari mesin dan perlengkapan pemeliharaan karena adanya kerusakan.
4. Menjamin ketersediaan optimasi peralatan produksi.
5. Menghemat waktu, biaya dan material karena peralatan terhindar dari kerusakan.
6. Menjamin keselamatan orang yang mengoperasikan peralatan tersebut.
7. Merencanakan operasi-operasi dari pemeliharaan.

2.5. Elemen Pengikat

Baut dan mur merupakan komponen pengikat yang mempunyai peranan yang sangat penting dalam suatu konstruksi mesin. Baut dan mur termasuk sambungan yang dapat dibuka tanpa merusak bagian yang disambung. Baut dan mur terdiri dari beraneka ragam bentuk, sehingga penggunaannya disesuaikan

dengan kebutuhan, pemilihan baut dan mur harus dilakukan dengan teliti untuk mendapatkan ukuran yang sesuai dengan beban yang diterimanya sebagai usaha untuk menjaga kerusakan pada mesin maupun kecelakaan kerja. Beberapa faktor yang harus diperhatikan untuk menentukan ukuran baut dan mur seperti sifat gaya yang bekerja pada baut, syarat kerja, kekuatan bahan, dan kelas ketelitian (Sularso, 2004)

Berikut ini beberapa keuntungan penggunaan baut dan mur sebagai elemen pengikat:

- Mempunyai keuntungan yang tinggi dalam menerima beban
- Mudah dalam pemasangan
- Mudah dibongkar pasang tanpa perlu dirusak
- Mudah didapatkan karena komponen standar.

Sedangkan beberapa kerugian menggunakan baut dan mur adalah sebagai berikut:

- Konsentrasi tegangan yang tinggi di daerah ulir
- Sambungan baut dan mur mudah longgar sehingga perlu dicek secara berkala
- Mempengaruhi berat konstruksi karena menambah beban.

2.6. Proses Permesinan

Dalam suatu perencanaan, salah satu Langkah yang dibutuhkan adalah proses manufaktur yaitu proses permesinan, yaitu meliputi:

1. Proses Pengeboran

Proses pengeboran yang dilakukan ialah pengeboran pada rangka dan plat untuk dudukan motoran dan badan mesin.

2. Proses pembubutan

Proses pembubutan yang dilakukan adalah proses pembuatan elemen transmisi.

3. Proses pengelasan

Proses pengelasan yang dilakukan antara lain adalah proses pengelasan rangka dudukan motoran dan badan mesin.

2.7. Pembuatan OP

Proses pembuatan komponen mengikuti *Operasional Plan* (OP) dengan metode penomoran. Keterangan dalam membuat OP penomoran adalah sebagai berikut:

0.1 Periksa benda kerja

0.2 *Setting* Mesin

0.3 *Marking Out*

0.4 Cekam Benda kerja

0.5 Proses Benda kerja

2.8. Perhitungan Perancangan Mesin

2.8.1. Perhitungan Daya Motor

$$P = V \times A$$

$$P = \text{Watt}$$

$$P = 1000 \text{ watt}$$

$$P = 1 \text{ Kw}$$

Diketahui:

$$P = \text{Daya Motor}$$

$$V = \text{Voltase Motor}$$

$$A = \text{Amper Motor}$$

2.8.2. Perhitungan Reduksi Putaran

$$i = n1 / n2 \text{ (Sularso, 2004)}$$

Diketahui:

$$i = \text{Reduksi Putaran}$$

$$n1 = \text{Rpm motor}$$

$$n1 = \text{Rpm yang akan ditransmisikan}$$

2.8.3. Perhitungan Daya Rencana (Pd)

$$Pd = Fc \times P \text{ (Sularso, 2004)}$$

Diketahui:

$$Pd = \text{Daya rencana motor (Kw)}$$

$$Fc = \text{Faktor Koreksi}$$

P = Daya motor (Kw)

2.8.4. Perhitungan Momen Rencana

$T = 9,74 \times 10^5 (Pd/n)$ (Sularso, 2004)

Keterangan:

T = Momen rencana

Pd = Daya rencana

n = Putaran motor (rpm)

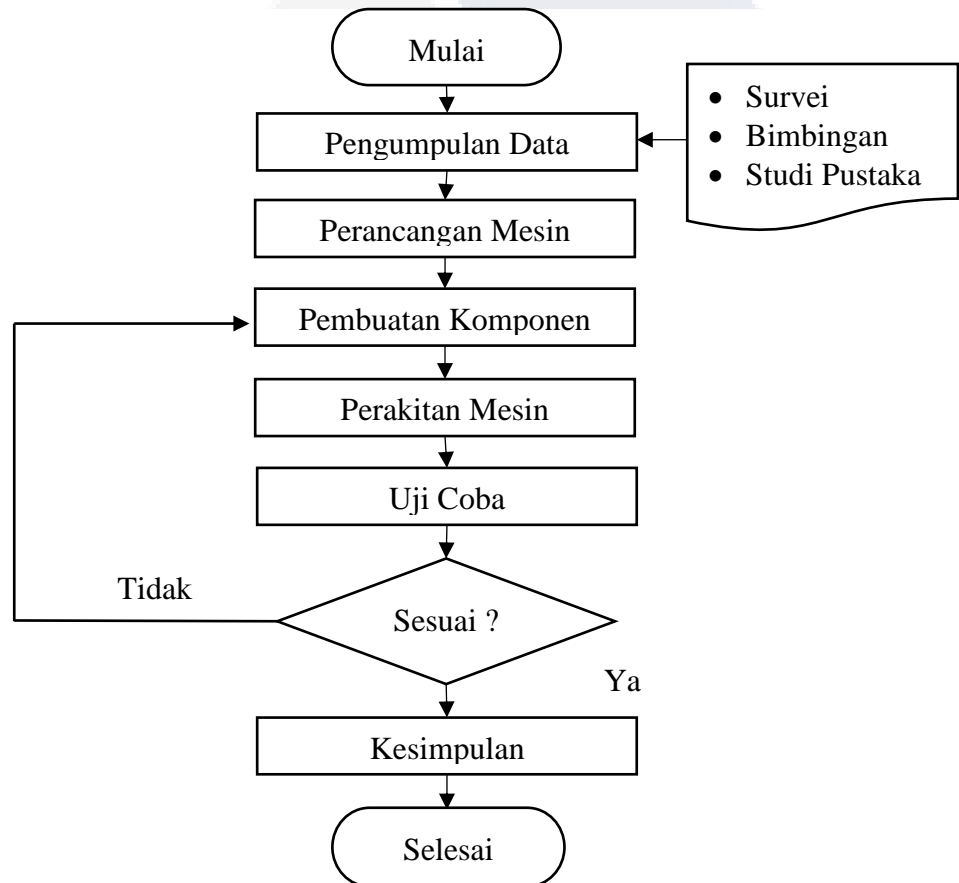


BAB III

METODE PELAKSANAAN

3.1. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah dengan merancang kegiatan-kegiatan dalam bentuk diagram alir, dengan tujuan agar tindakan yang dilakukan lebih terarah dan terkontrol sehingga target-target yang diterapkan dapat tercapai. Diagram alir dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Pembuatan

3.2. Rincian Tahapan Pelaksanaan

Rincian tahapan pelaksanaan yang dilakukan dalam membuat Mesin Penggiling Kedelai yaitu :

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat dilakukan dengan beberapa cara yang digunakan untuk mencari data yang akan mendukung penelitian. Adapun metode yang dilakukan untuk perencanaan dan perancangan dengan 3 metode, yaitu: metode observasi/*survey*, bimbingan, dan *study* Pustaka.

A. *Survey*

Survei didefinisikan sebagai kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan data atau keterangan mengenai suatu yang akan dibahas, sehingga didapatkanlah gambaran tentang apa yang harus diperhatikan pada saat merancang mesin tersebut. Pada penelitian ini, *survey* dilakukan di Provinsi Bangka Belitung di Kampung Jawa, Sri Menanti, Kecamatan Sungailiat.

B. Bimbingan dan konsultasi

Metode Pengumpulan data untuk mendukung pemecahan masalah, dari pembimbing dan pihak-pihak lain, agar tujuan diharapkan dapat tercapai

C. Studi Pustaka.

Pembuatan alat ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai sumber yang terkait dengan masalah-masalah yang akan dibahas. Sumber tersebut berasal dari buku-buku referensi, serta internet. Data-data yang telah berhasil dikumpulkan diolah serta dianalisa untuk menentukan dan menyesuaikan dengan kebutuhan.

2. Perancangan Mesin

Pada tahap perancangan ini akan dilakukan proses merancang seluruh bagian komponen pada sistem mesin penggiling kedelai, dimana proses perancangan ini menggunakan metode perancangan. Metode perancangan merupakan salah satu metode perancangan yang digunakan untuk merancang konstruksi mesin yang dibuat oleh Persatuan Insinyur Jerman VDI (*Verein Deutche Ingenieur*) 2222, Metode ini terdiri dari 4 (empat) tahapan utama yaitu Merencana, Mengkonsep, Merancang, dan Penyelesaian. Setiap tahapan berisi

panduan untuk menemukan solusi terbaik dari setiap aspek rancangan sehingga proses perancangan mesin menjadi lebih terstruktur.

3. Pembuatan Komponen

Pada tahap ini akan dilakukan proses pembuatan komponen-komponen mesin, dimana pembuatan tersebut akan dilakukan di Laboratorium Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Komponen-komponen mesin dikerjakan sesuai dengan gambar kerja hasil dari proses perancangan, mesin-mesin yang akan digunakan untuk membuat komponen-komponen mesin penggiling kedelai dan pembuatan rangkanya, diantaranya mesin bubut, mesin las, bor, dan alat pendukung lainnya seperti gerinda tangan dan alat lainnya. Setelah proses pembuatan komponen-komponen selesai dilanjutkan dengan proses perakitan komponen tersebut.

4. Perakitan Mesin

Perakitan adalah suatu proses penggabungan komponen-komponen yang sudah dibuat dan penambahan komponen standar yang telah ditentukan menjadi sebuah alat atau mesin. Komponen-komponen standar ini seperti *seal*, batu gerinda dan lain lain akan dipasang sesuai dengan fungsinya.

5. Uji Coba

Dalam suatu percobaan mesin biasanya dijalankan pengujian (*trial*) dan dalam hal ini pula dilakukan proses pengujian semaksimal mungkin dengan harapan pada proses pengujian ini tidak terjadinya masalah.

Hasil menjadi sebagai tolok ukur untuk mengetahui berhasil atau tidaknya mesin yang kita buat. Tujuan uji coba ini adalah sebagai evaluasi terhadap kualitas mesin yang dirancang. Jika tidak berhasil, proses yang akan dilakukan adalah mencari masalah yang menyebabkan mesin tersebut tidak berfungsi dengan baik.

Ketika mesin telah berfungsi dengan baik, tahap selanjutnya adalah tahap uji coba akhir untuk mengetahui hasil yang didapat apakah sudah memenuhi daftar tuntutan. Uji coba dilakukan beberapa kali hingga data rata-rata hasil dari mesin tersebut tercapai, dimana pada tahap ini menentukan konstruksi mana yang paling cocok dari hasil uji coba akhir untuk digunakan.

6. Kesimpulan

Tahap ini merupakan tahapan akhir yang dilakukan pada saat proses pembuatan proyek akhir yang berisi pengujian mesin. Luaran lainnya yang dihasilkan diantaranya, SOP, Gambar Kerja, Poster, dan Laporan Tugas Akhir.



BAB IV

PEMBAHASAN

4.1. Perancangan Mesin

4.1.1. Analisis Pengembangan Awal

Proses penggilingan kedelai untuk pembuatan tahu masih dilakukan dengan mesin yang belum bisa memisahkan sari pati kedelai dari ampasnya. Sehingga, membutuhkan waktu dan tenaga yang lebih banyak pada proses pembuatan tahu tersebut. Dengan adanya mesin penggiling kedelai yang memisahkan sari pati kedelai dari ampasnya, diharapkan dapat mempermudah dan mempercepat proses pembuatan tahu.

4.1.2. Perancangan

Berikut ini adalah tahap yang dilakukan dalam perancangan mesin penggiling kedelai pisah sari pati dari ampasnya:

1. Daftar Tuntutan

Dari identifikasi masalah, ditentukan daftar tuntutan untuk mesin yang akan dibuat. Adapun daftar tuntutan yang harus dicapai dari pembuatan mesin penggiling kedelai pisah sari pati dari ampasnya ditunjukkan pada tabel 4.1

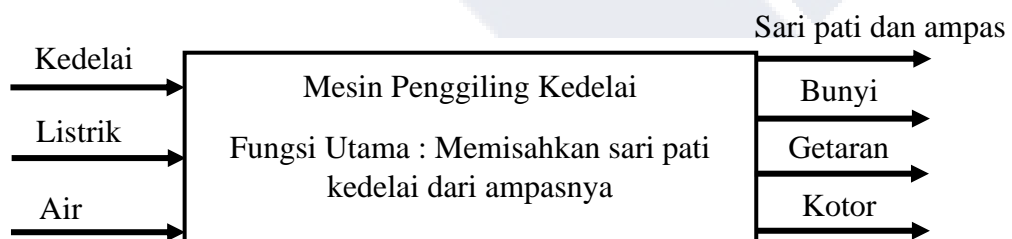
Tabel 4.1. Daftar Tuntutan

No	Tuntutan Utama	Deskripsi
1.	Bahan Baku	Kedelai yang telah direndam selama 4 jam dan terkelupas kulit arinya
2.	Proses Penggilingan	Dapat memisahkan saripati dan ampas yang dimana kondisi kedelai dalam keadaan lembab ketika diperas tidak mengeluarkan air dan terasa basah ditangan
3.	Kapasitas Proses Mesin	1kg / proses
4.	Bahan Tambahan	2,3 liter air / proses

No	Tuntutan kedua	Deskripsi
1.	Sistem <i>Input</i>	Menggunakan corong sebagai jalur masuk kedelai kedalam mesin
2.	Sistem Pemotong	Mekanisme yang berfungsi untuk menghancurkan kedelai yang masuk melalui sistem input
3.	Sistem Penggiling	Merupakan sistem yang berfungsi untuk menggiling/menghaluskan kedelai
4.	Sistem Penyaring	Berfungsi untuk menyaring saripati dan ampas
5.	Sistem Luaran	Merupakan Sistem yang mengeluarkan saripati dan ampas dimana penempatannya terpisah
No	Keinginan	Deskripsi
1.	Aman dan Mudah Pengoperasiannya	Pengoperasian mesin tidak memerlukan keahlian khusus dan juga dilengkapi dengan elemen pengaman.
2.	Perawatan Mudah	Perawatan mesin dilakukan tanpa perlu tenaga khusus ataupun instruksi khusus.
3.	Konstruksi Rangka Kokoh	Konstruksi rangka kuat untuk menahan beban

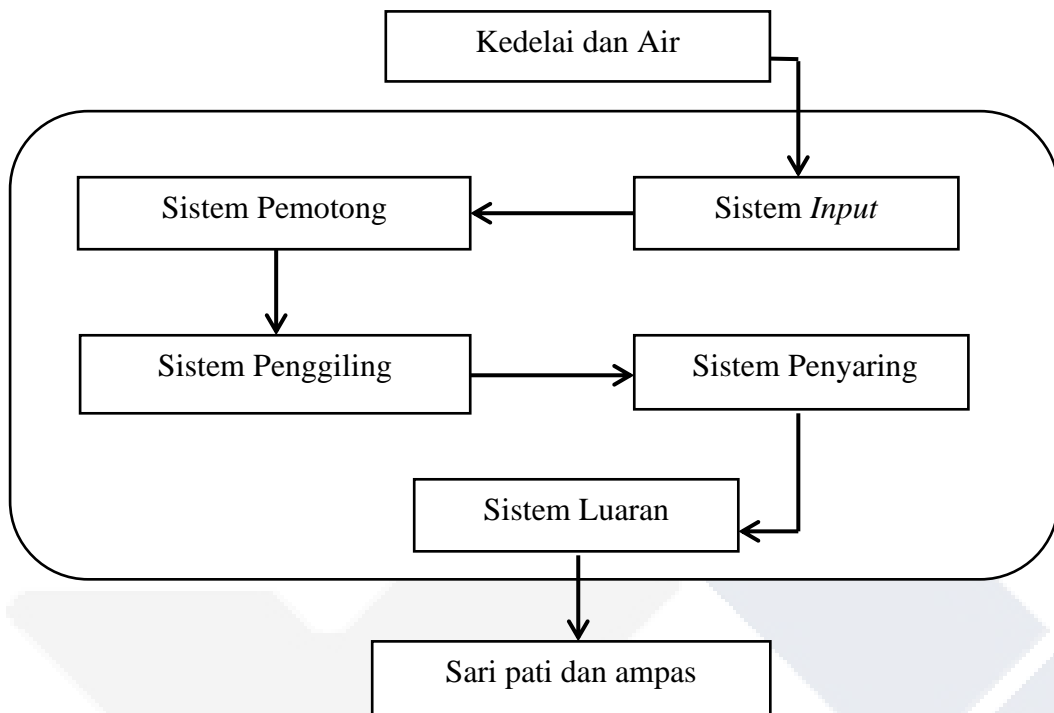
2. Analisis Fungsi dan Bagian

Pada bagian fungsi menjelaskan tentang analisis blok fungsi. Gambar blok fungsi mesin penggiling kedelai dapat dilihat pada gambar 4.1



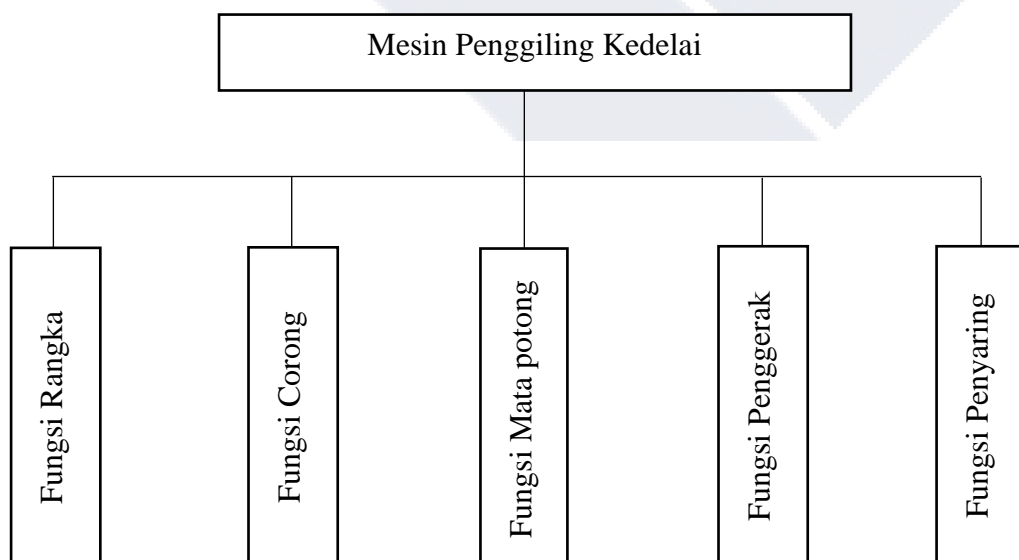
Gambar 4.1 Blok Fungsi

Dari bawah ini merupakan ruang lingkup perencanaan dari mesin penggiling kedelai yang menerangkan tentang daerah yang dirancang pada mesin penggiling kedelai ditunjukkan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Diagram Struktur Fungsi Mesin Penggiling Kedelai

Dari diagram diatas akan dirancang alternatif-alternatif bagian berdasarkan diagram sub fungsi bagian. Diagram fungsi bagian dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Diagram Sub Fungsi Bagian

Menguraikan fungsi bagian untuk mendefinisikan secara rinci kegunaan setiap sub fungsi. Uraian ini akan menjadi acuan perancangan solusi desain pada masing-masing fungsi dengan beberapa alternatif yang nantinya akan dikombinasikan sehingga menghasilkan alternatif fungsi keseluruhan (varian konsep). Berikut merupakan tuntutan fungsi bagian dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Fungsi Sub Fungsi Bagian

Fungsi bagian	Deskripsi
Fungsi Rangka	Keseluruhan rangka mampu menahan tegangan-tegangan yang terjadi sehingga mesin menjadi stabil dan dalam keadaan ideal untuk memproses penggilingan kedelai sesuai kapasitas
Fungsi Corong	Untuk mempermudah ketika kedelai dimasukan kedalam mesin
Fungsi Mata potong	Sistem pemotongan mampu menggiling kedelai dengan cepat sehingga dapat menghancurkan kedelai dengan hasil maksimal
Fungsi Penggerak	Sistem harus dapat menggerakkan komponen-komponen mesin yang bekerja
Fungsi Penyaring	Sistem mampu memisahkan sari pati kedelai dari ampasnya dan ampas yang keluar dalam keadaan lembab

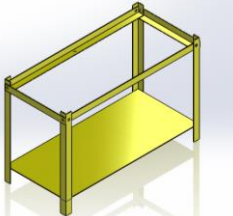
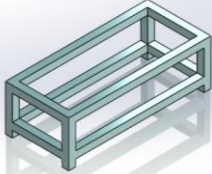
3. Alternatif Fungsi Bagian

Setelah dilakukan pengolahan data dan diperoleh daftar tuntutan dari konsumen, maka dilakukan pemilihan alternatif pada sistem yang nantinya menghasilkan variasi konsep. Pada pembahasan ini, membahas pemilihan alternatif pada masing-masing fungsi bagian dari mesin penggiling kedelai pisah sari pati dari ampasnya. Alternatif ini dilengkapi dengan gambar serta kelebihan dan kekurangan masing-masing alternatif. antara lain:

A. Alternatif Rangka

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi beserta kelebihan dan kekurangan. Alternatif fungsi rangka ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Alternatif Rangka

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A.1	 <p>Rangka dengan pengelasan</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Komponen digunakan sedikit ➤ Harga murah 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sulit dibongkar-pasang ➤ Modifikasi sulit
A.2	 <p>Rangka dengan baut dan mur</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mudah dibongkar pasang ➤ Mudah dimodifikasi 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Komponen yang digunakan lebih banyak ➤ Biaya mahal
A.3	 <p>Rangka <i>hollow</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Harga murah 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Modifikasi sulit ➤ Mudah rapuh

B. Alternatif Corong

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif fungsi corong ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Alternatif Corong

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
B.1	 <p>Corong berbentuk limas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pembuatan lebih mudah 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lebih banyak menggunakan material ➤ Dimensi lebih sedikit ➤ Bentuk kurang menarik
B.2	 <p>Corong berbentuk bulat</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Penggunaan material sedikit ➤ Dimensi lebih besar ➤ Bentuk lebih menarik 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sulit dalam proses pembuatan
B.3	 <p>Corong berbentuk angka 8</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bentuk lebih menarik ➤ Dimensi lebih besar 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sulit dalam proses pembuatan ➤ Lebih banyak menggunakan material

C. Alternatif Mata Potong

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif fungsi mata potong ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Alternatif Mata Potong

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
C.1	 Bahan mata potong <i>stainless steel</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses penggilingan lebih cepat ➤ Masa pakai lebih lama ➤ Hasil penggilingan lebih bagus 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Biaya lebih mahal ➤ Mencari mata potong lebih susah
C.2	 Mata Potong 2 Pisau Aluminium	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Biaya lebih murah ➤ Mencari mata potong lebih mudah 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses penggilingan lebih lambat ➤ Masa pakai tidak lama ➤ Hasil penggilingan tidak maksimal
C.3	 Mata Potong 4 Pisau Aluminium	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Biaya lebih murah ➤ Mudah dicari 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mudah karat ➤ Mudah rapuh

D. Alternatif Penggerak

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif fungsi penggerak ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Alternatif Penggerak

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
D.1	 <p>Motor Listrik (indonesian.alibaba.com)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dimensi lebih kecil ➤ Mudah dalam perawatan ➤ Kemungkinan kerusakan lebih kecil ➤ Lebih mudah dijalankan 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Variasi kecepatan tidak dapat dikendalikan ➤ Menggunakan listrik sehingga harus berada ditempat yang ada arus listrik
D.2	 <p>Motor Bakar (Tokopedia.com)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dapat digunakan di tempat yang tidak memiliki aliran listrik ➤ Varian kecepatan dapat dikendalikan 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kemungkinan kerusakan lebih besar ➤ Menyebabkan Polusi ➤ Perlu perawatan yang lebih ekstra ➤ Lebih sulit saat menjalankan

E. Alternatif Penyaring

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif fungsi penyaringan ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Alternatif Penyaringan

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
E.1	 Penyaring <i>Stainless</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aman untuk makanan ➤ Proses penyaringan lebih cepat 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hasil penyaringan kurang maksimal ➤ Percikan sari pati yang dihasilkan besar
E.2	 Penyaring <i>Screen</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hasil penyaringan lebih maksimal ➤ Percikan sari pati yang dihasilkan tidak kuat 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Harga lebih mahal ➤ Proses penyaringan kurang cepat
E.3	 Penyaring Aluminium	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Harga murah ➤ Mudah didapatkan 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mudah rapuh ➤ Proses penyaringan lama

4. Pembuatan Alternatif keseluruhan

Pada tahapan ini, alternatif dari masing-masing fungsi bagian dipilih dan digabung sehingga menjadi sebuah varian konsep mesin penggiling kedelai pemisah sari pati dari ampasnya. Hal ini dimaksudkan agar dalam proses pemilihan adanya perbandingan yang dapat dipilih varian konsep dimana memenuhi tuntutan yang diinginkan.

Tabel 4.8 Kotak Morfologi

No	Fungsi Bagian	Varian konsep (V)		
1.	Fungsi Rangka	A.1	A.2	A.3
2.	Fungsi Corong	B.1	B.2	B.3
3.	Fungsi Mata potong	C.1	C.2	C.3
4.	Fungsi Penggerak	D.1	D.2	D.3
5.	Fungsi Penyaring	E.1	E.2	E.3
		V.1	V.2	V.3

5. Varian Konsep

Berdasarkan kotak morfologi pada pembahasan sebelumnya, maka diperoleh 3 (tiga) varian konsep yang ditampilkan dalam model 3D. Setiap kombinasi varian konsep yang dibuat kemudian dideskripsikan alternatif yang akan digunakan.

Dibawah ini adalah 3 (tiga) varian konsep mesin penggiling kedelai yang telah dikombinasikan.

A. Varian Konsep I

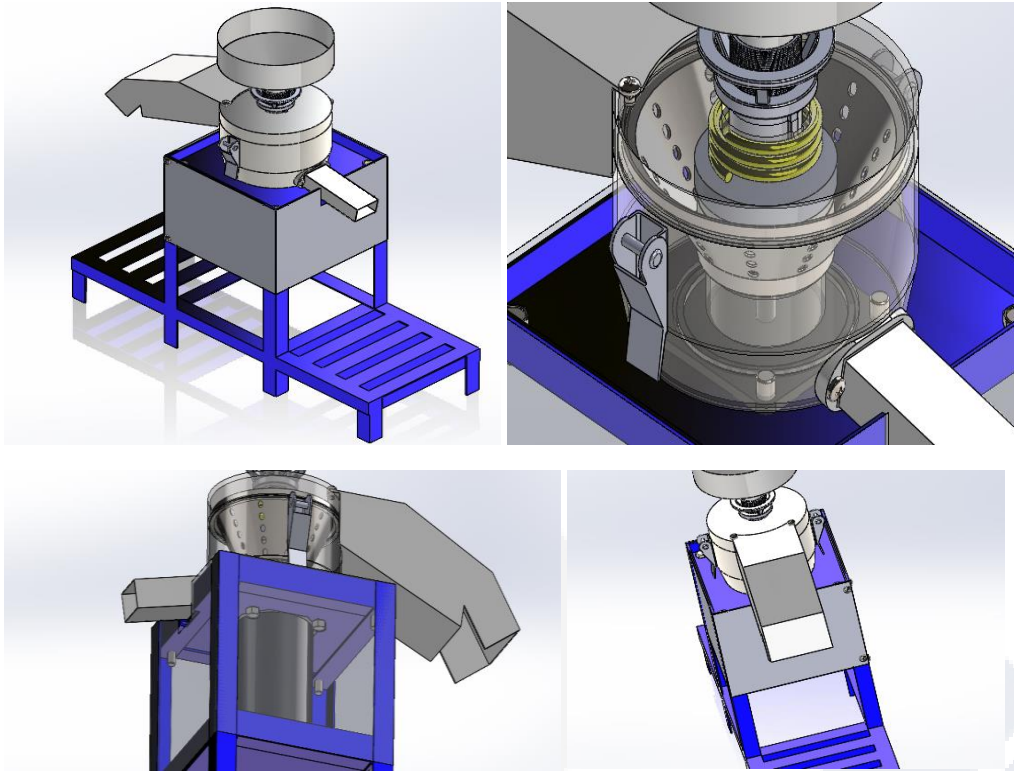
Pada varian konsep I, dudukan *body* dan dudukan motor menggunakan plat 3 mm dan menggunakan pengikat baut dan mur, pengikatan motor ke *body* mesin menggunakan baut. Rangka yang dibangun menggunakan pengikatan pengelasan.

Keuntungan :

- Perakitan dan pembongkaran yang mudah.
- Konstruksi kuat dan kokoh.
- Dimensi rangka luas yang menyediakan ruang untuk wadah.
- Getaran dan bunyi yang ditimbulkan sangat stabil.

Kekurangan :

- Penguncian *cover* atas ke *body* mesin susah diterapkan.
- Ampas yang keluar terkadang tidak lancar.



Gambar 4.4 Varian Konsep I

B. Varian Konsep II

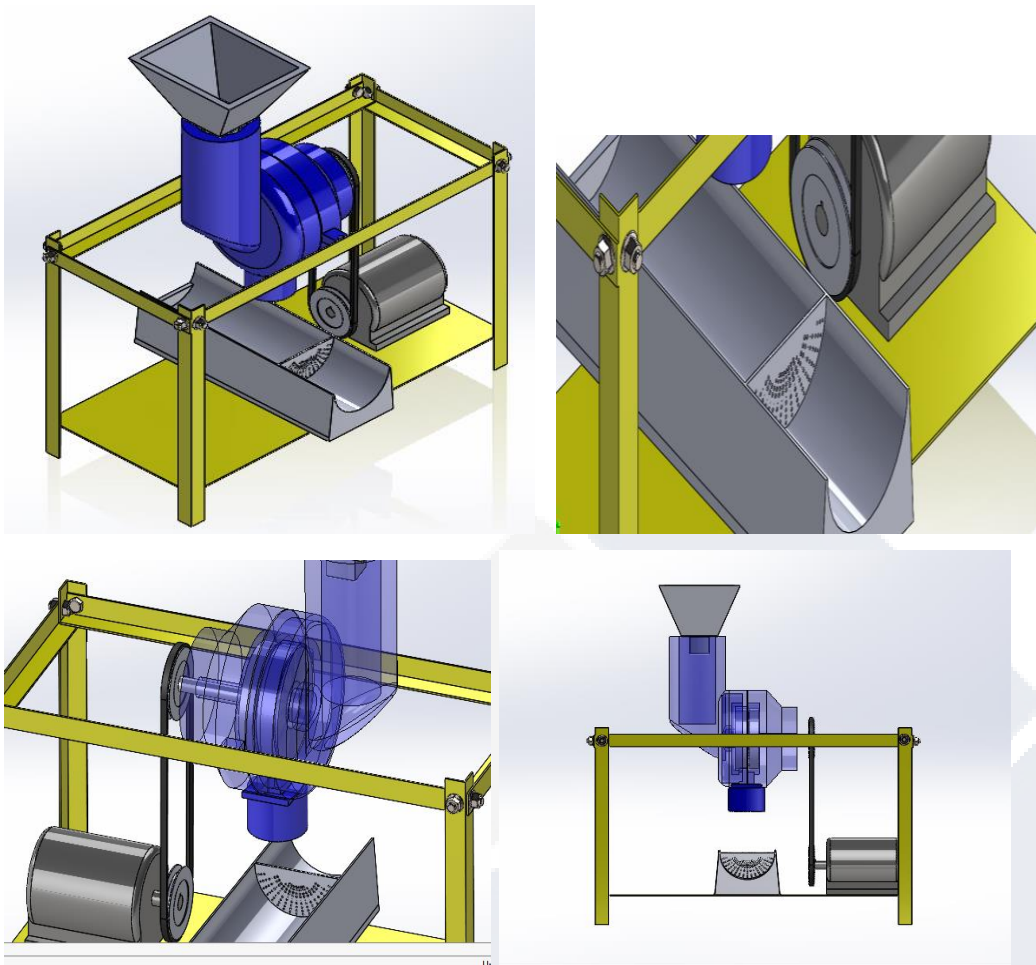
Pada varian konsep II, dudukan penyaringan menggunakan plat 3 mm yang diikat dengan rangka menggunakan pengelasan. Corong berbentuk limas. Transmisi menggunakan *pulley* dan *belt*. Rangka yang dibangun menggunakan pengikatan baut dan mur.

Keuntungan :

- Konstruksi mudah dirakit.
- Bahan konstruksi mudah didapatkan.

Kekurangan :

- Bentuk konstruksi kurang efisien.
- Getaran yang terjadi sangat berisik.



Gambar 4.5 Varian Konsep II

C. Varian Konsep III

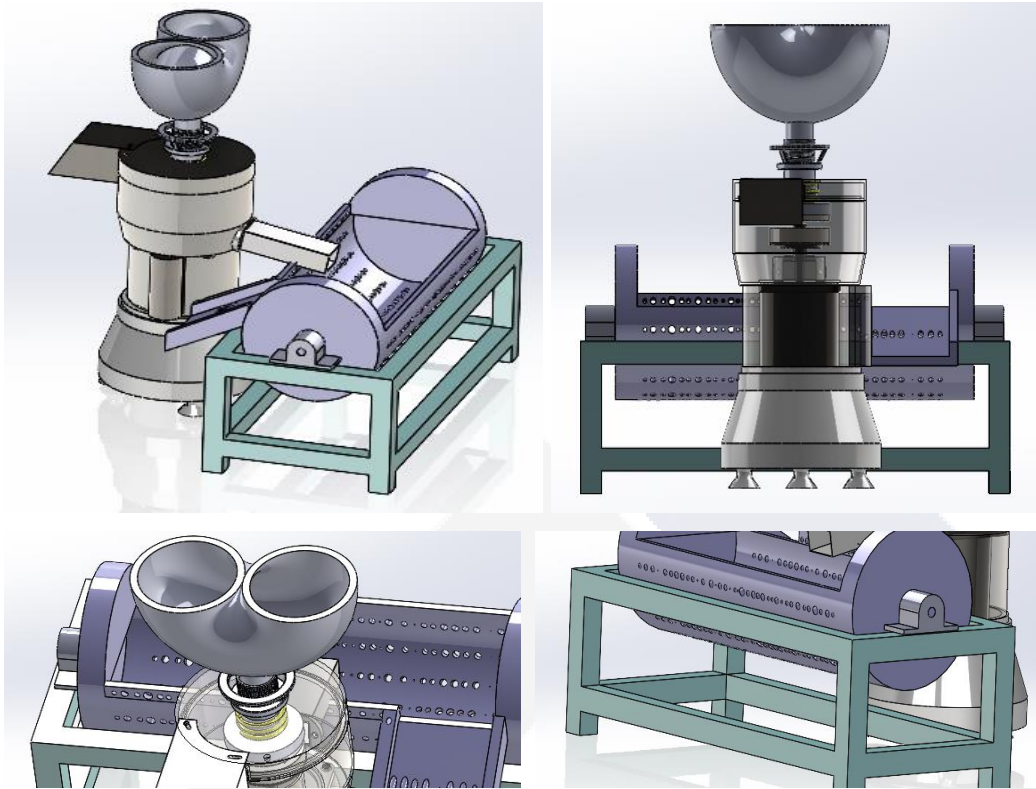
Pada varian konsep III, penyaringan menggunakan poros dan *bearing* yang disambungkan dengan rangka sebagai penahan. Corong berbentuk angka 8 (delapan). Rangka yang dibangun menggunakan *hollow*.

Keuntungan :

- Konstruksi kuat dan kokoh.
- Ampas yang keluar sangat lancar.

Kekurangan :

- Perakitan susah diterapkan.
- Penyaringan tidak maksimal.



Gambar 4.6 Varian Konsep III

6. Kriteria Penilaian

Setelah menyusun alternatif fungsi secara keseluruhan, penilaian varian konsep dilakukan untuk mendapatkan alternatif mana yang akan dipilih dan diproses. Penilaian aspek dibagi menjadi penilaian aspek teknis dan aspek ekonomis. Skala penilaian diberikan untuk menilai setiap varian terdapat pada Tabel 4.9 dibawah:

Tabel 4.9 Skala Penilaian Varian Konsep

1	2	3	4
Kurang Baik	Cukup Baik	Baik	Sangat Baik

A. Penilaian Dari Aspek Teknis

Tabel 4.10. Kriteria Penilaian Teknis

No	Kriteria penilaian	Bobot	Total Nilai Ideal		Varian Konsep 1		Varian Konsep 2		Varian Konsep 3	
1	Fungsi utama									
	Penghancur	4	4	16	4	16	4	16	4	16
	Penggiling	4	4	16	4	16	4	16	4	16
	Penyaring	4	4	16	4	16	4	16	4	16
2	Pembuatan	3	4	12	4	12	3	9	3	9
3	Komponen standar	3	4	12	4	12	2	6	3	9
4	Perakitan	3	4	12	4	12	1	3	2	6
5	Perawatan	2	4	8	3	6	3	6	3	6
6	Keamanan	4	4	16	4	16	3	12	3	12
7	Ergonomis	2	4	8	4	8	4	8	4	8
8	<i>Output</i>	3	4	12	4	12	4	12	4	12
9	Penyimpanan	2	4	8	4	8	1	2	4	8
	Total			136		134		106		118
	% Nilai			100%		98,5%		77,9%		86,7%

keterangan Nilai% = $\frac{\text{Total nilai VK}}{\text{Total Nilai ideal}} \times 100$

B. Penilaian dari aspek ekonomis

Tabel 4.11 Kriteria penilaian ekonomis

No	Kriteria penilaian	Bobot	Total nilai	Varian Konsep 1	Varian Konsep 2	Varian Konsep 3
----	--------------------	-------	-------------	-----------------	-----------------	-----------------

1	Biaya pembuatan	4	4	16	3	12	2	8	2	8
2	Biaya perawatan	4	4	16	4	16	3	12	4	16
	Total			32		28		20		24
	% Nilai			100%		87,5%		62,5%		75%

7. Keputusan Akhir

Dari proses penilaian yang telah dilakukan berdasarkan kriteria penilaian diatas varian konsep dipilih berdasarkan nilai yang paling besar dan mendekati 100 persen. Varian konsep yang dipilih adalah Varian Konsep I yang memiliki nilai lebih besar dari varian konsep lainnya. Penilaian diatas dapat disimpulkan Varian Konsep I mendapatkan nilai 98,5% aspek teknis dan 87,5% aspek ekonomis.

4.1.3. Analisis Perhitungan

Pada tahap ini berisi rancangan alat yang sudah dipilih berdasarkan penilaian varian konsep yang dilakukan.

4.1.3.1. Analisis Perhitungan

A. Perhitungan Daya Motor

Berdasarkan rumus 2.1, maka daya motornya adalah

Diketahui:

$P = \text{Daya Motor}$

$V = \text{Voltase Motor (220V)}$

$A = \text{Amper Motor (5.2A)}$

$P = 220V \times 5.2A = 1.144 \text{ Kw}$

B. Perhitungan Reduksi Putaran

Berdasarkan rumus 2.2, maka reduksi putarannya adalah

Diketahui:

i = Reduksi Putaran

n_1 = Rpm motor

n_2 = Rpm yang akan ditransmisikan

$i = 2800$ rpm

C. Perhitungan Daya Rencana (Pd)

Berdasarkan rumus 2.3, maka daya rencananya adalah

Diketahui:

P_d = Daya rencana motor (Kw)

F_c = Faktor Koreksi

P = Daya motor (Kw)

$P_d = 1.5 \times 1.144$

$P_d = 1.716$ Kw

D. Perhitungan Momen Rencana

Berdasarkan rumus 2.4, maka momen rencananya adalah

Diketahui:

T = Momen rencana

P_d = Daya rencana

n = Putaran motor (rpm)

$T = 9.74 \times 10^5 (1.716/2800)$

$T = 9.74 \times 100.000 (1.716/2800)$

$T = 9.74 \times 100.000 (0.613)$

$T = 597.062$

4.1.3.2. Pembuatan Gambar Susunan

Gambar susunan dan gambar kerja untuk sistem pada mesin penggiling kedelai dapat dilihat pada lampiran.

4.2. Pembuatan Mesin

Pada tahap ini mulailah dilakukan pembuatan komponen-komponen pada mesin penggiling kedelai berdasarkan gambar kerja yang dibuat. Dalam proses pembuatan komponen mesin penggilingan kedelai ini dilakukan beberapa proses permesinan diantaranya pada mesin bubut, mesin las, mesin gerinda,

mesin bor. Sebelum memulai proses pengerjaan mesin, ada baiknya membuat daftar komponen yang dibeli dan dibuat. Kemudian membuat OP agar proses pengerjaan dapat lebih terstruktur.

4.2.1. Komponen yang Dibuat dan Dibeli

Daftar komponen yang dibuat dan dibeli ditunjukkan pada Tabel 4.14:

Tabel 4.12 Daftar alat beli dan dibuat

Komponen yang Dibuat	Komponen yang Dibeli
Rangka Mesin	Corong
Kopling	Body Mesin
Plat Dudukan Motor	Pengunci <i>body</i>
Cover Motoran	Paku keling
Cover Output Ampas	Motor listrik
Cover Output Saripati	Baut dan Mur
	Push button
	Karet list pelipit

4.2.2. Operasional Plan

Proses pembuatan penggiling kedelai pisah saripati dari ampasnya dibuat dengan beberapa proses permesinan, diantaranya:

1. Proses pembuatan rangka mesin

Proses pembuatan rangka mesin berdasarkan gambar gambar 4.7:



Gambar 4.7 Proses pengelasan rangka

- A. Proses pemotongan dengan menggunakan gerinda
 - 1.01. Periksa benda kerja dan gambar kerja
 - 1.02. *Setting* mesin, menggunakan batu gerinda potong
 - 1.03. *Marking out* benda kerja menggunakan meteran

- 1.04. Cekam benda kerja dengan posisi horizontal
- 1.05. Proses pemotongan tiang rangka mesin dengan Panjang 750 mm sebanyak 4 buah
- 1.06. Proses pemotongan bagian dudukan *cover* atas dengan Panjang 300 mm sebanyak 8 buah
- 1.07. Proses pemotongan bagian alas tiang dan alas penampung wadah dengan Panjang 300 mm sebanyak 10
- 1.08. Proses pemotongan bagian kaki penampung wadah dengan Panjang 50 mm sebanyak 4 buah

B. Proses pembuatan rangka dengan menggunakan mesin las

- 1.01. Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02. *Setting* mesin, menggunakan mesin las dengan ukuran api 60-70 ampere
- 1.03. Proses pengelasan pembuatan bagian dudukan *cover* atas
- 1.04. Proses pengelasan pembuatan bagian rangka dudukan tiang
- 1.05. Proses pengelasan pembuatan bagian tiang rangka
- 1.06. Proses pengelasan pembuatan bagian dudukan motor
- 1.07. Proses pengelasan pembuatan bagian penampung wadah
- 1.08. Proses pengelasan pembuatan bagian kaki rangka penampung wadah

2. Proses pembuatan kopling

Proses pembuatan kopling berdasarkan gambar pada 4.8:



Gambar 4.8 Proses Pembubutan Kopling

A. Proses dengan menggunakan mesin bubut

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 *Setting* mesin
- 1.03 Cekam benda kerja

- 1.04 Proses *facing*
- 1.05 Proses pemakanan benda kerja dengan 49,5 mm dengan Panjang 23 mm
- 1.06 Proses pemakanan benda kerja dengan 49,5 mm dengan Panjang 27 mm
- B. Proses dengan menggunakan mesin bor
 - 1.01. Periksa benda kerja dan gambar kerja
 - 1.02. *Setting* mesin
 - 1.03. *Marking out*
 - 1.04. Cekam benda kerja
 - 1.05. Proses pengeboran dengan $\text{Ø}14$ mm
 - 1.06. Proses pengeboran dengan $\text{Ø}10$ mm
 - 1.07. Proses pembuatan ulir dengan menggunakan tap pada lubang $\text{Ø}14$ mm
 - 1.08. Proses pembuatan ulir dengan menggunakan tap pada lubang $\text{Ø}10$ mm
- 3. Proses pembuatan plat dudukan

Proses pembuatan plat dudukan berdasarkan 4.9:



Gambar 4.9 Pemotongan plat dudukan

- A. Proses dengan menggunakan mesin gerinda
 - 1.01. Periksa benda kerja dan gambar kerja
 - 1.02. *Setting* mesin, gunakan mata gerinda potong
 - 1.03. *Marking out* benda kerja dengan menggunakan meteran
 - 1.04. Proses pemotongan plat dengan ukuran $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ sebanyak 4 buah
 - 1.05. Proses pemotongan bagian tengah plat dengan ukuran $210 \text{ mm} \times 210 \text{ mm}$ sebanyak 2 buah
- B. Proses pengeboran menggunakan mesin bor

- 1.01. Periksa benda kerja
- 1.02. *Setting* mesin
- 1.03. *Marking out*
- 1.04. Proses pengeboran dengan $\text{Ø}10$ mm
4. Proses pembuatan *cover* motoran

Proses pembuatan *cover* motoran berdasarkan gambar 4.10:



Gambar 4.10 Proses Pembuatan *Cover* Motoran

- A. Proses pemotongan menggunakan mesin gerinda
 - 1.01. Periksa benda kerja dan gambar kerja
 - 1.02. *Setting* mesin, gunakan mata gerinda potong
 - 1.03. *Marking out* benda kerja menggunakan meteran
 - 1.04. Proses pemotongan dengan ukuran $1250 \text{ mm} \times 250 \text{ mm}$ sebanyak 1 buah
- B. Proses pengeboran menggunakan mesin bor
 - 1.01. Periksa benda kerja
 - 1.02. *Setting* mesin
 - 1.03. *Marking out*
 - 1.04. Proses pengeboran dengan $\text{Ø}6$ mm
5. Proses pembuatan *cover output* ampas

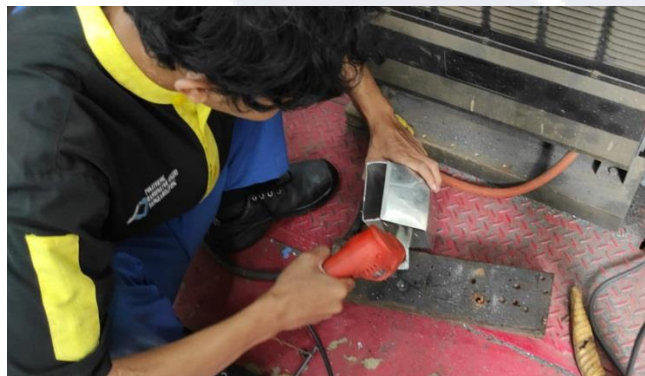
Proses pembuatan *cover output* ampas berdasarkan gambar 4.11:



Gambar 4.11 Proses pengeboran *Output* ampas

- A. Proses pemotongan menggunakan mesin gerinda
 - 1.01. Periksa benda kerja dan gambar kerja
 - 1.02. *Setting* mesin, gunakan mata gerinda potong
 - 1.03. *Marking out* benda kerja menggunakan meteran
 - 1.04. Proses pemotongan dengan ukuran 420 mm × 370 mm
- B. Proses pengeboran menggunakan mesin bor
 - 1.01. Periksa benda kerja
 - 1.02. *Setting* mesin
 - 1.03. *Marking out*
 - 1.04. Proses pengeboran dengan Ø4 mm
- 6. Proses pembuatan *cover output* saripati

Proses pembuatan *cover output* saripati berdasarkan gambar 4.12:



Gambar 4.12 Proses pengeboran *output* saripati

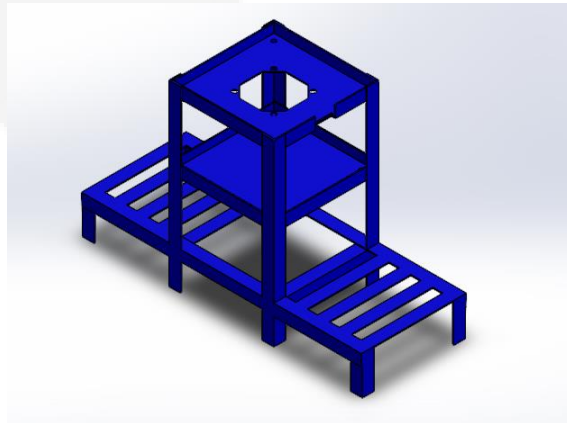
- A. Proses pemotongan menggunakan mesin gerinda
 - 1.01. Periksa benda kerja dan gambar kerja

- 1.02. *Setting* mesin, gunakan mata gerinda potong
- 1.03. *Marking out* benda kerja menggunakan meteran
- 1.04. Proses pemotongan plat dengan ukuran
- B. Proses pengeboran menggunakan mesin bor
- 1.01. Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02. *Setting* mesin
- 1.03. *Marking out*
- 1.04. Proses pengeboran dengan $\text{Ø}4$ mm

4.3. Perakitan

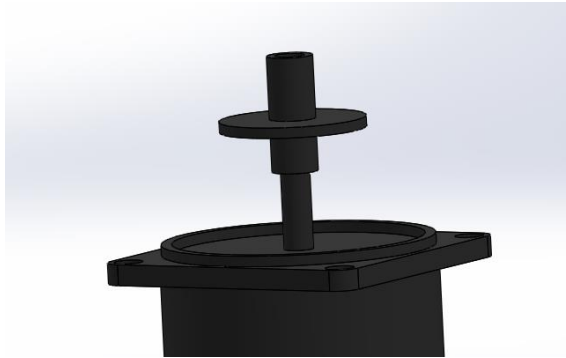
Pada tahap ini komponen-komponen mesin yang sudah dibuat dirakit sesuai dengan gambar kerja yang ada. Dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Siapkan rangka mesin yang mesin yang dibuat terlebih dahulu. Gambar rangka mesin ditunjukkan pada Gambar 4.13.



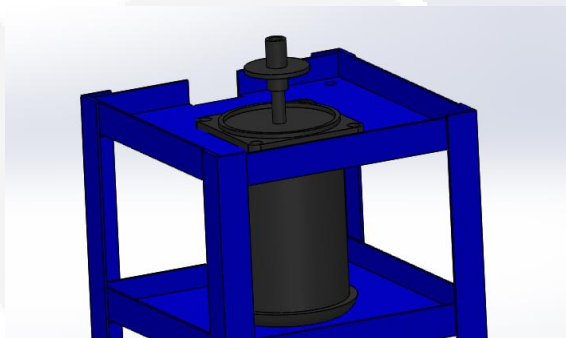
Gambar 4.13 Rangka Mesin

2. Memasang kopling ke motor listrik yang dihubungkan dengan elemen pengikat berupa baut. Pemasangan kopling ditunjukkan pada gambar 4.14



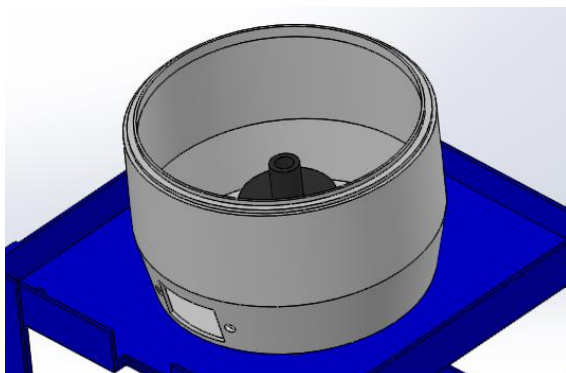
Gambar 4.14 Pemasangan Kopling

3. Pemasangan motor ke dudukan motor pada kerangka yang dihubungkan dengan elemen pengikat berupa baut dan mur. Pemasangan motor ke dudukan motor ditunjukkan pada gambar 4.15



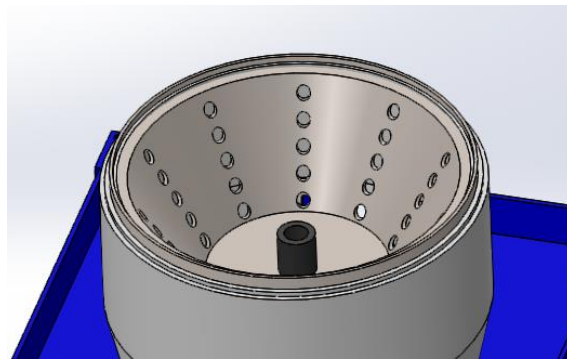
Gambar 4.15 Pemasangan Motor

4. Memasang *body* mesin ke dudukan *body* mesin pada rangka yang dihubungkan dengan elemen pengikat berupa baut dan mur. Pemasangan *body* mesin ke dudukan *body* mesin ditunjukkan pada gambar 4.16



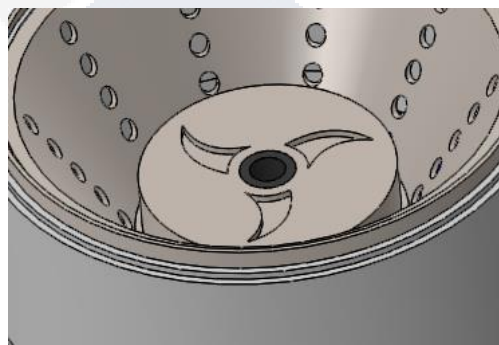
Gambar 4.16 Pemasangan *Body* mesin

5. Memasang penyaringan ke *body* mesin dan menghubungkannya ke kopling dengan elemen pengikat berupa baut. Pemasangan penyaringan ditunjukkan pada gambar 4.17



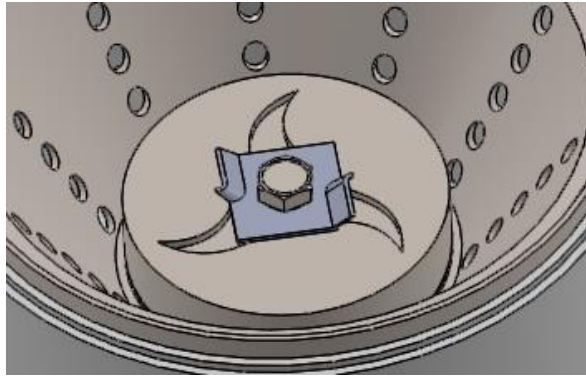
Gambar 4.17 Pemasangan Penyaringan

6. Memasang batu giling yang berfungsi sebagai penggilingan atau penghalusan kedelai setelah melalui tahap penghancuran kedelai yang dihubungkan ke kopling dengan elemen pengikat berupa baut. Pemasangan batu giling ditunjukkan pada gambar 4.18



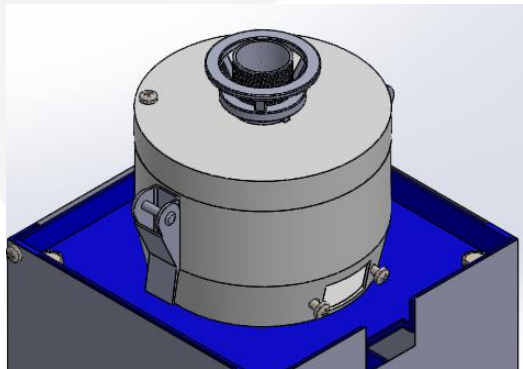
Gambar 4.18 Pemasangan Batu Giling

7. Memasang mata potong ke batu gerinda yang dimana mata potong berfungsi sebagai penghancur kedelai sebelum masuk ke tahap penggilingan yang dihubungkan dengan elemen pengikat berupa baut. Pemasangan mata potong ditunjukkan pada gambar 4.19



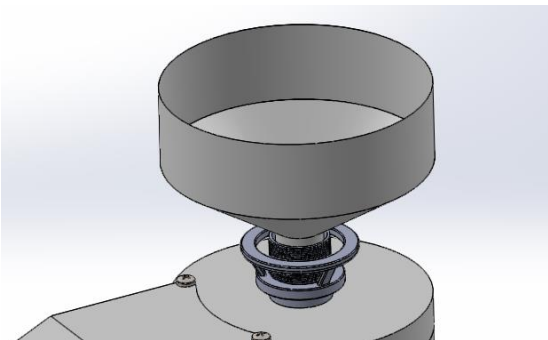
Gambar 4.19 Pemasangan Mata Potong

8. Menghubungkan penutup *body* bagian bawah dengan penutup bagian atas yang dihubungkan dengan pengunci yang diikat dengan paku keling. Pemasangan penutup *body* ditunjukkan pada gambar 4.20



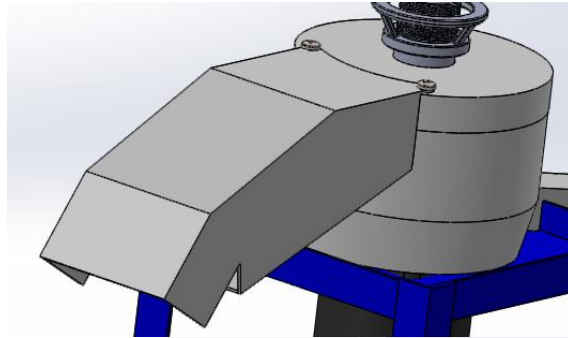
Gambar 4.20 Pemasangan Penutup bagian atas

9. Pemasangan corong ke *cover* bagian atas mesin. Pemasangan corong ditunjukkan pada gambar 4.21



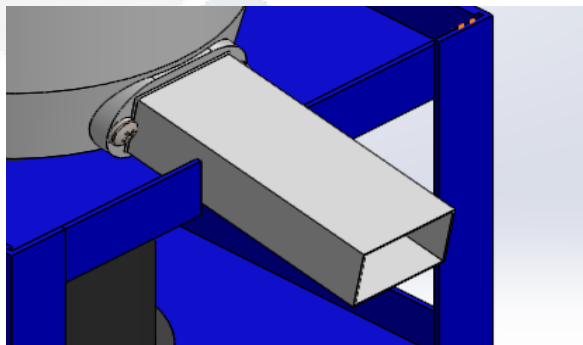
Gambar 4.21 pemasangan corong

10. Pemasangan *cover output* ampas ke penutup bagian atas yang dihubungkan dengan elemen pengikat berupa baut. Pemasangan *output* ampas ditunjukkan pada gambar 4.22



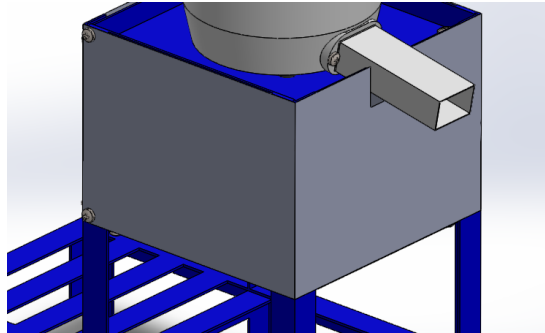
Gambar 4.22 Pemasangan *Output* Ampas

11. Pemasangan *cover output* saripati ke *body* mesin yang dihubungkan dengan elemen pengikat berupa baut. Pemasangan *output* saripati ditunjukkan pada gambar 4.23



Gambar 4.23 Pemasangan *Output* Saripati

12. Pemasangan *cover* motoran ke rangka yang dihubungkan dengan elemen pengikat berupa baut. Pemasangan *cover* motoran ditunjukkan pada gambar 4.24.



Gambar 4.24 Pemasangan *Cover* Motoran

4.4. Uji Coba

Setelah proses perakitan alat selesai dilakukan maka tahap selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan uji coba alat.

Proses uji coba:

1. Ketika dijalankan tanpa adanya beban, mesin ini beroperasi sesuai dengan rancangan yang diinginkan. Elemen transmisi kopling, batu giling, serta mata potong berputar dengan baik.
2. Kedelai yang telah direndam dimasukkan kedalam mesin.

Data proses uji coba dapat dilihat pada table 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Uji Coba

No	Jumlah Kedelai	Waktu pengujian	Kendala	Keterangan
1	3 kg	3 menit	Terdapat kebocoran pada <i>output</i> ampas kedelai, sisa kedelai yang belum tergiling sebanyak 1 kg	Pada uji coba pertama terdapat kebocoran pada <i>output</i> ampas sehingga air keluar mengalir ke <i>body</i> mesin sehingga ditambah dengan karet pada <i>output</i> ampas supaya tidak terjadi kebocoran lagi.

2	3 kg	2 menit 54 detik	Terdapat kendala pada <i>output</i> ampas yang tersumbat, sisa kedelai yang belum tergiling sebanyak 800 gram	Pada uji coba kedua terdapat masalah pada <i>output</i> ampas lurus yang mana ampas menumpuk pada <i>output</i> sehingga membuat <i>output</i> ampas menjadi tersumbat menyebabkan ampas tidak bisa keluar. Sehingga dibuatkan <i>output</i> ampas sedikit miring sesuai dengan arah putaran dari penyaring ampas.
3	3 kg	4 menit 30 detik	Tidak ada kendala pada mesin dan dapat menggiling kedelai sesuai dengan tuntutan dan ampas kedelai dalam keadaan lembab	Pada uji coba ketiga tidak terdapat kendala pada mesin dan bisa menggiling kedelai sesuai dengan tuntutan dan ampas yang keluar dalam keadaan lembab.

a. Analisis

Berdasarkan hasil uji coba pada table 4.13 diatas, diperoleh rata-rata dalam 5 menit dapat dihaluskan sebanyak 3kg, dan ampas yang dihaluskan dalam keadaan lembab. Pembuatan mesin ini jauh lebih efisien dan mudah digunakan dibandingkan dengan mesin Pak Suranto sebelumnya yang mampu menggiling kedelai hanya 2kg dalam 5 menit dan saripati yang masih bercampur dengan ampas kedelai.

b. Perawatan

Pada tahap ini mesin mendapatkan beberapa perawatan sebagai aktivitas untuk mencegah kerusakan yang terjadi pada mesin.

Adapun kegiatan perawatan mandiri yang dilakukan:

1. Melakukan proses pembersihan mesin sebelum dan sesudah mesin dioperasikan yaitu membersihkan bagian mesin seperti: corong, batu gerinda, *seal*, penyaring, *output* ampas dan sari pati.
2. Melakukan pemeriksaan komponen-komponen mesin sebelum dan sesudah mesin dioperasikan seperti memeriksa penyaring dan *seal* apakah terjadi sobekan dan juga memeriksa batu gerinda apakah masih bisa dipakai atau tidak.

Adapun komponen yang termasuk dalam perawatan preventif(*preventive*) yaitu :

Tabel 4.14 Komponen yang Termasuk Perawatan Preventif

No	Komponen	Kegiatan	Jadwal	Kondisi baik
1	 <i>Seal</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Melakukan pengecekan <i>seal</i> pada mesin untuk mengantisipasi terjadinya kebocoran 	Mingguan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tidak terdapat sobek pada ujung <i>seal</i> ➤ Tidak terdapat rongga pada permukaan <i>seal</i> ➤ Ukuran ketebalan <i>seal</i> tidak tipis
2	 Batu Gerinda	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Melakukan pengecekan pada batu gerinda untuk mengantisipasi masih layak 	Mingguan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tidak ada retakan ➤ Keadaan batu gerinda tidak tipis

			digunakan atau tidak
3			<p>➤ Melakukan pengecekan <i>grease</i> pada pegas untuk mengantisipasi terjadinya karat</p> <p>Mingguan</p> <p>➤ Tidak ada karat</p> <p>➤ Terlumasi oleh <i>grease</i></p>
4			<p>➤ Melakukan pengecekan pada motor listrik untuk mengantisipasi terjadinya <i>corsleting</i></p> <p>Mingguan</p> <p>➤ Tidak menimbulkan suara yang berisik pada motor listrik</p>
5			<p>➤ Melakukan pengecekan pada penyaringan untuk mengantisipasi adanya sobek</p> <p>Mingguan</p> <p>➤ Tidak ada sobek pada penyaring</p>

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berikut ini adalah kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan perancangan mesin penggiling kedelai dan pemisah sari pati kedelai dari ampasnya untuk proses pembuatan tahu sebagai berikut:

1. Perancangan menggunakan metode VDI 2222 sangat sesuai dan mempercepat proses perancangan sehingga didapatkan rancangan mesin penggiling kedelai dan pemisah sari pati dari ampasnya untuk pembuatan tahu yang ideal dan layak dipertimbangkan untuk dibuat dan digunakan. Varian konsep yang dipilih adalah Varian Konsep I yang memiliki nilai lebih besar dari varian konsep lainnya
2. Untuk mengetahui hasil gilingan maksimal atau tidak, bisa didengar melalui indikator bunyi pada batu gerinda.
3. Rancangan yang dibuat dapat memproses penggilingan menjadi lebih cepat dan mampu meningkatkan produksi sebanyak 3kg /5 menit.

5.2. Saran

Berikut ini beberapa saran, guna meningkatkan rancangan mesin dan hasil yang lebih baik:

1. Gunakan material yang tidak berbahaya bagi makanan untuk menjaga kelayakan dan ke higienisan makanan.
2. Membuat *output* ampas sesuai arah sentrifugal atau sesuai arah putaran mesin.
3. Membuat *output* ampas tidak terikat dengan tutup atas mesin supaya mudah dalam proses perawatan.
4. Memperbaiki pengunci tutup atas agar lebih mudah untuk membuka pengunci.
5. Memperbaiki *cover* motoran agar lebih mudah dalam proses perawatan.
6. Menambah roda supaya mempermudah proses pemindahan mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayi Rusawandi, (2004), *Metode Perancangan VDI 2222*, Jakarta.
- Budiatmoko, R. H., & Pahlawi, S. (2021). *Tipe Burr Mill Dengan Pemindah Screw Conveyor*. 7.
- Haripurna, A., & Purnomo, H. (2017). Desain Perancangan Alat Penyaring Dalam Proses Pembuatan Tahu Dengan Metode Macro Ergonomic Analysis and Design (MEAD). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 16(1), 22. <https://doi.org/10.23917/jiti.v16i1.3845>
- Ksatria, Benardi. Elemen Mesin, diakses 14 Juli 2022, <https://www.academic.edu/24416473/Laporan_final_Recovered>.
- Komara, Saepudin, (2014), *Analisis Metode Perancangan*, Jakarta.
- POLMAN TIMAH, 1996, *Metode Perancangan*, Sungailiat: Politeknik Manufaktur Timah.
- Putu Dharmansyah, (2013), *Kebutuhan primer dan sekunder*, diakses pada 19 Juli 2019.
- Sanders, M.S. & McCormick, (1987), *Human Factor in Engineering and Design*. New York.
- Sularso. (2004), *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Kresna Prima Persada.
- Widaningrum, I. (2015). Teknologi Pembuatan tahu yang Ramah Lingkungan (Bebas Limbah). *Jurnal Dedikasi*, 14–21.
- Zufria, I., & Santoso, H. (2021). Sistem Pakar Menggunakan Metode Backward Chaining Untuk Mengantisipasi Permasalahan Tanaman Kacang Kedelai Berbasis Web. *Sains Komputer & Informatika*, 5(1), 20–28.

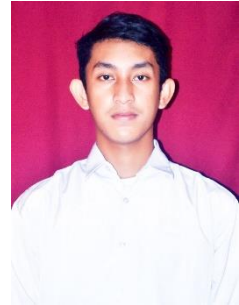


LAMPIRAN 1

Daftar Riwayat Hidup

Data Pribadi

Nama Lengkap : Ilham Mahmudi
Tempat, Tanggal Lahir : Penyampak, 03 September 2001
Alamat Rumah : Desa Penyampak
Kecamatan Tempilang
Hp : 082181891208
Email : ilhaam.pkp17@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



Riwayat Pendidikan

SDN 16 Tempilang : 2007-2013
MTs N Penyampak : 2013-2016
SMA N 1 Kelapa : 2016-2019
POLMAN BABEL : 2019-2022

Pengalaman Kerja

Praktik kerja lapangan di PT. SAWINDO KENCANA

Sungailiat, Agustus 2022

Ilham Mahmudi

Daftar Riwayat Hidup

Data Pribadi

Nama Lengkap : Ardiansyah
Tempat, Tanggal Lahir : Muntok, 06 Oktober 2001
Alamat Rumah : Kp. Senang Hati
Kecamatan Muntok
Hp : 085758414435
Email : arrddy06@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



Riwayat Pendidikan

SDN 5 Muntok : 2007-2013
SMP N 1 Muntok : 2013-2016
SMK N 1 Muntok : 2016-2019
POLMAN BABEL : 2019-2022

Pengalaman Kerja

Praktik kerja lapangan di PT. TIMAH Tbk

Sungailiat, Agustus 2022

Ardiansyah

Daftar Riwayat Hidup

Data Pribadi

Nama Lengkap : Arya Adjie
Tempat, Tanggal Lahir : Kelapa, 09 Juli 2001
Alamat Rumah : Kelapa, Bangka Barat
Kecamatan Kelapa
Hp : 082269208686
Email : aryaadjie80@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



Riwayat Pendidikan

SDN 2 Kelapa : 2007-2013
SMP 1 Kelapa : 2013-2016
SMK N 1 Kelapa : 2016-2019
POLMAN BABEL : 2019-2022

Pengalaman Kerja

Praktik kerja lapangan di PT. Dok dan Perkapalan Air Kantung

Sungailiat, Agustus 2022

Arya Adjie



LAMPIRAN 2

12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

H G F E D C B A

Hopper
Ø 261 x 265
Stainless

Penyetel Batu Gerinda
standart

Poros Penyetel
Ø 52 x 97
St 37

Output Ampas
420 x 370
Stainless

Pegas
Standart

Coupling
Ø 80 x Ø 23 x 53
St 37

Motor
Standart

Cover Atas
Ø 222 x 32
Stainless

Filter
Ø 210 x 90
St 37

Mata Potong
Standart

(2) Pengunci
Standart

Seal
Ø 100 x 3
Karet

(2) Batu Gerinda
Ø 100 x 22
St 37

(10) Baut
M8 x 10
St 37

Body
Ø 222 x 130
Stainless

Cover Motor
310 x 310
Aluminium

Rangka
St 37

Output Saripati
150 x 57 x 38
Stainless

SECTION A-A
SCALE 1 : 5

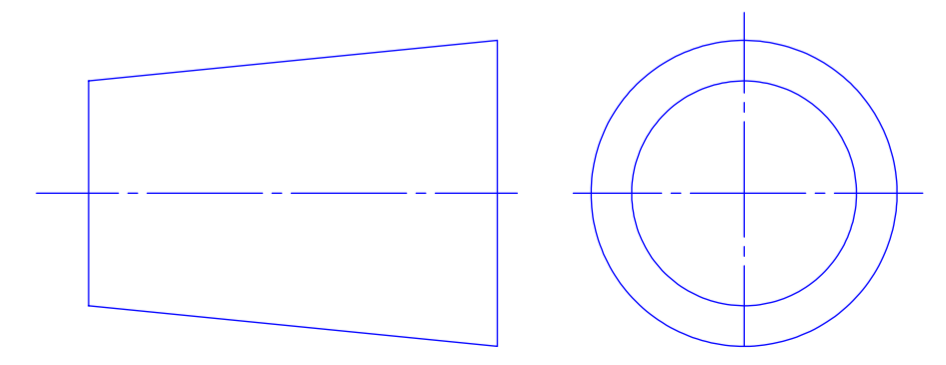
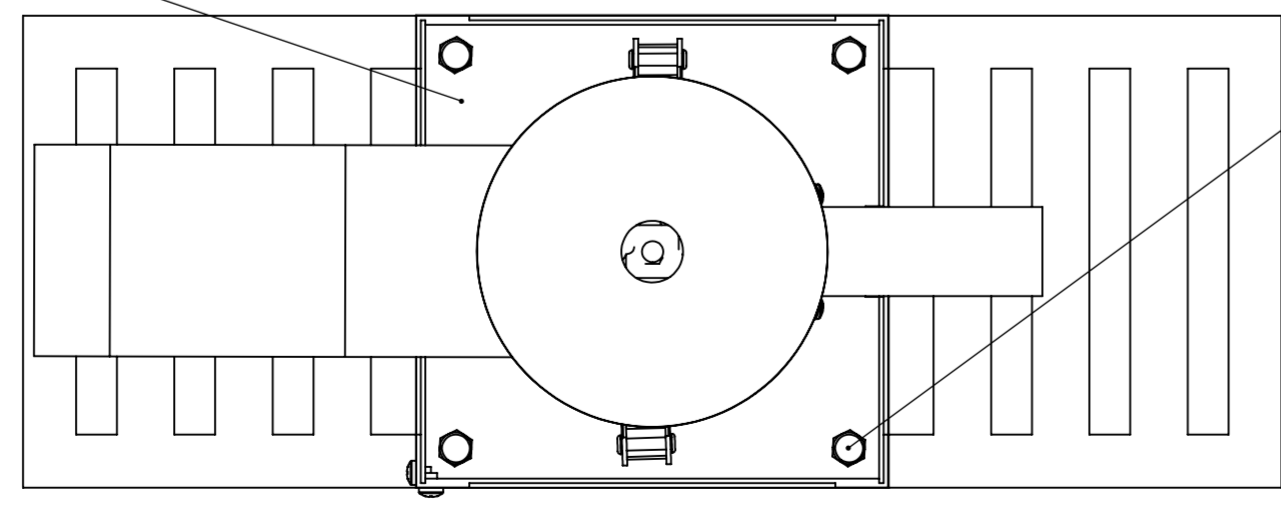
Plat Dudukan
300 x 300
St 37

(13) Baut
M14 x 25
St 37

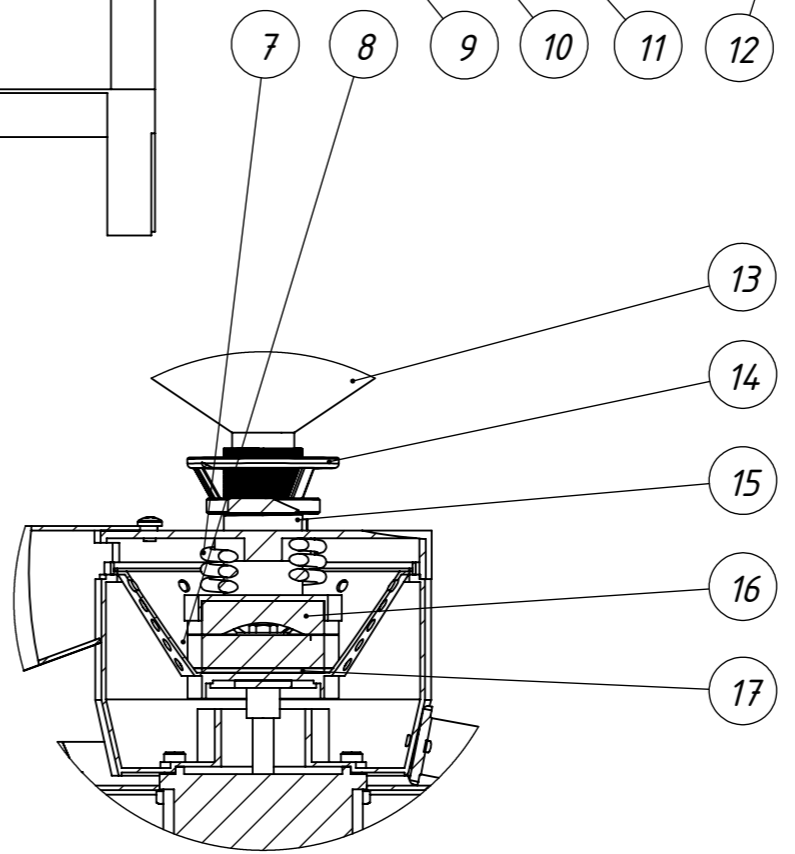
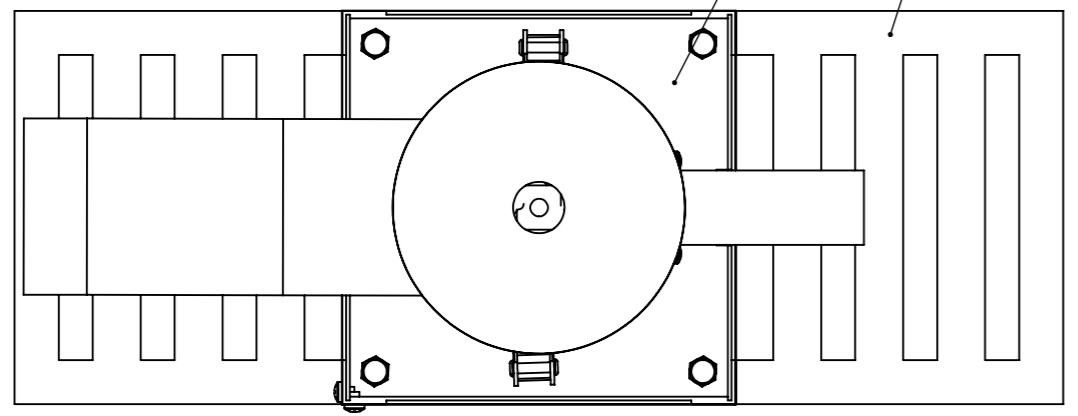
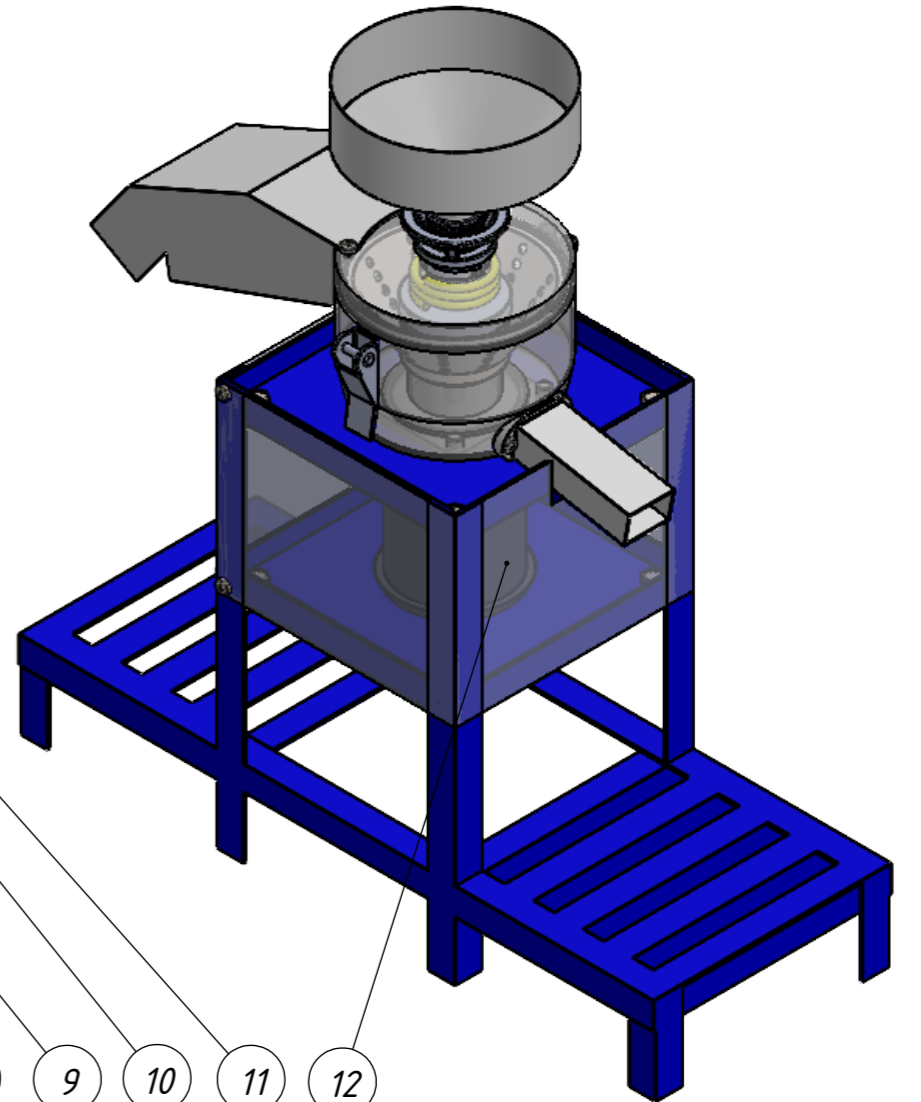
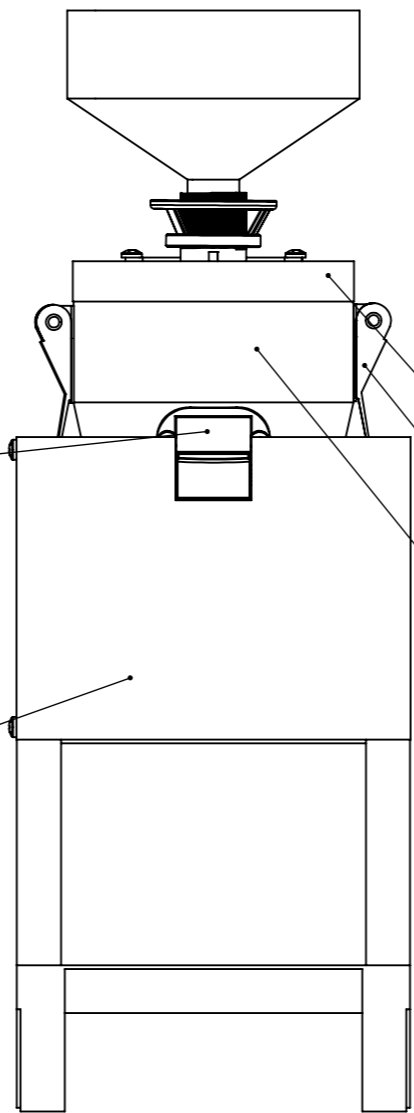
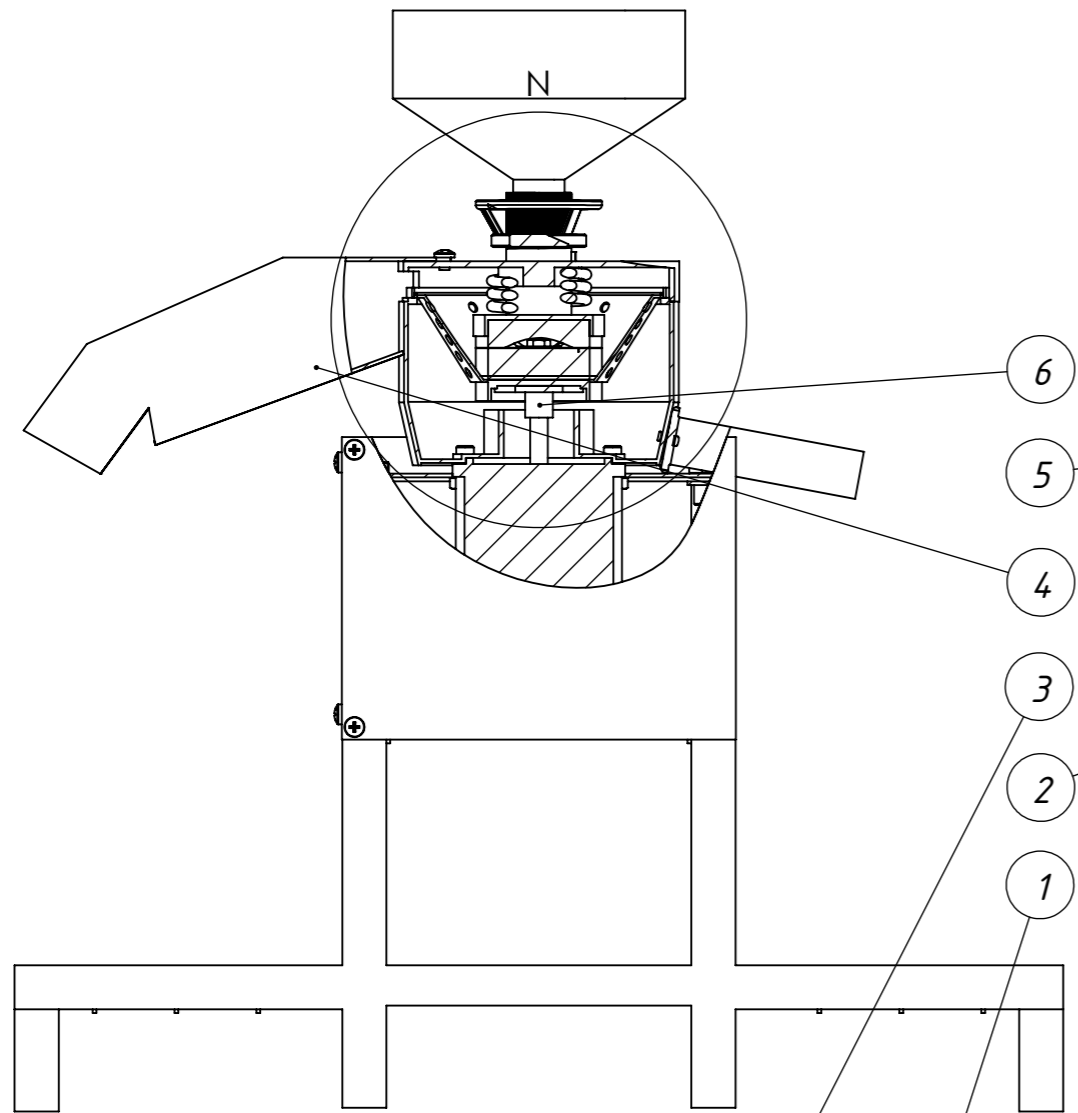
RANCANG BANGUN MESIN PENGGILING KEDELAI PEMISAH SARIPATI DARI AMPASNYA UNTUK PEMBUATAN TAHU

Skala
1 : 5

Digambar oleh: Arya Adjie
Proyeksi



12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1



DETAIL N
SCALE 1 : 5

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

C

B

B

A

A

		1	Seal			17	Karet	Φ 100 x 3			
		2	Batu Gerinda			16	St 37	Φ 100 x 22			
		1	Poros Setting			15	St 37	Φ 52 x 97			
		1	Penyetel Batu Gerinda			14				Standard	
		1	Corong			13	Stainless S	Φ 231 x 165			
		1	Motor			12				Standard	
		1	Cover Atas			11	St 37	Φ 222 x 32			
		2	Pengunci			10				Standard	
		1	Body			9	St 37	Φ 222 x 130			
		1	Filter			8	St 37	Φ 210 x 90			
		1	Pegas			7				Standard	
		1	Coupling			6	St 37	Φ 80 x Φ 23 x 53			
		1	Output Saripati			5	Stainless	150 x 57 x 38			
		1	Output Ampas			4	Stainless S	420 x 370			
		1	Plat Dudukan Body			3	St 37	300 x 300			
		1	Cover Motor			2	Aluminium	310 x 310			
		1	Rangka			1	St 37				
		Jumlah		Nama Bagian			No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Perubahan	c		f		Pengganti Dari:			
			a		d		g	Diganti Dengan:			
			b		e		h				
			Penghancur Kedelai dan Pemisah Saripati Ampas					Skala 1:5	Digambar	3-8-2022	Arya. A
									Diperiksa		
									Dilihat		
		POLMAN NEGERI BABEL						A3/KDL/PA2022/01			
								No.Lembar:	Jumlah Lembar:		

4

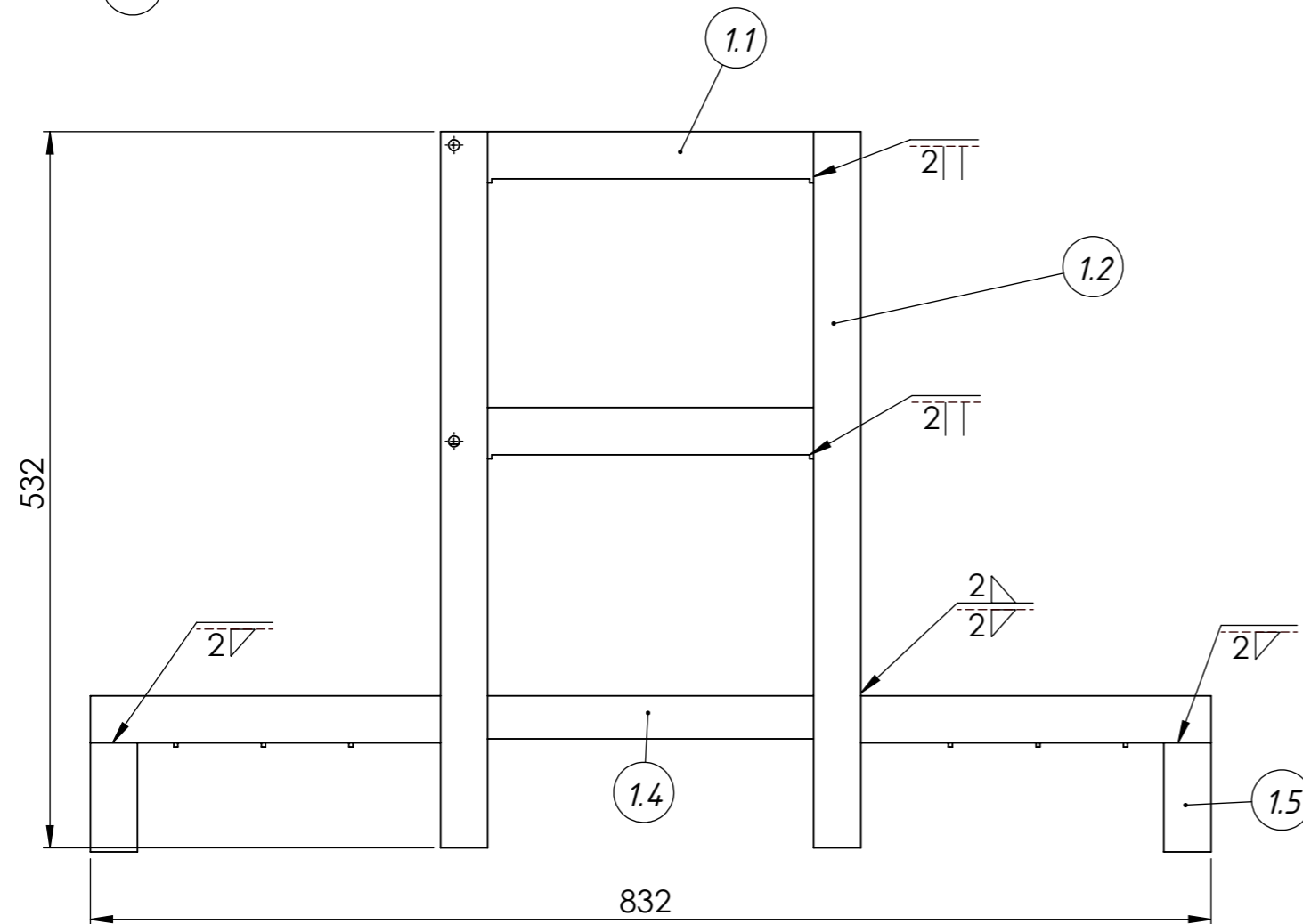
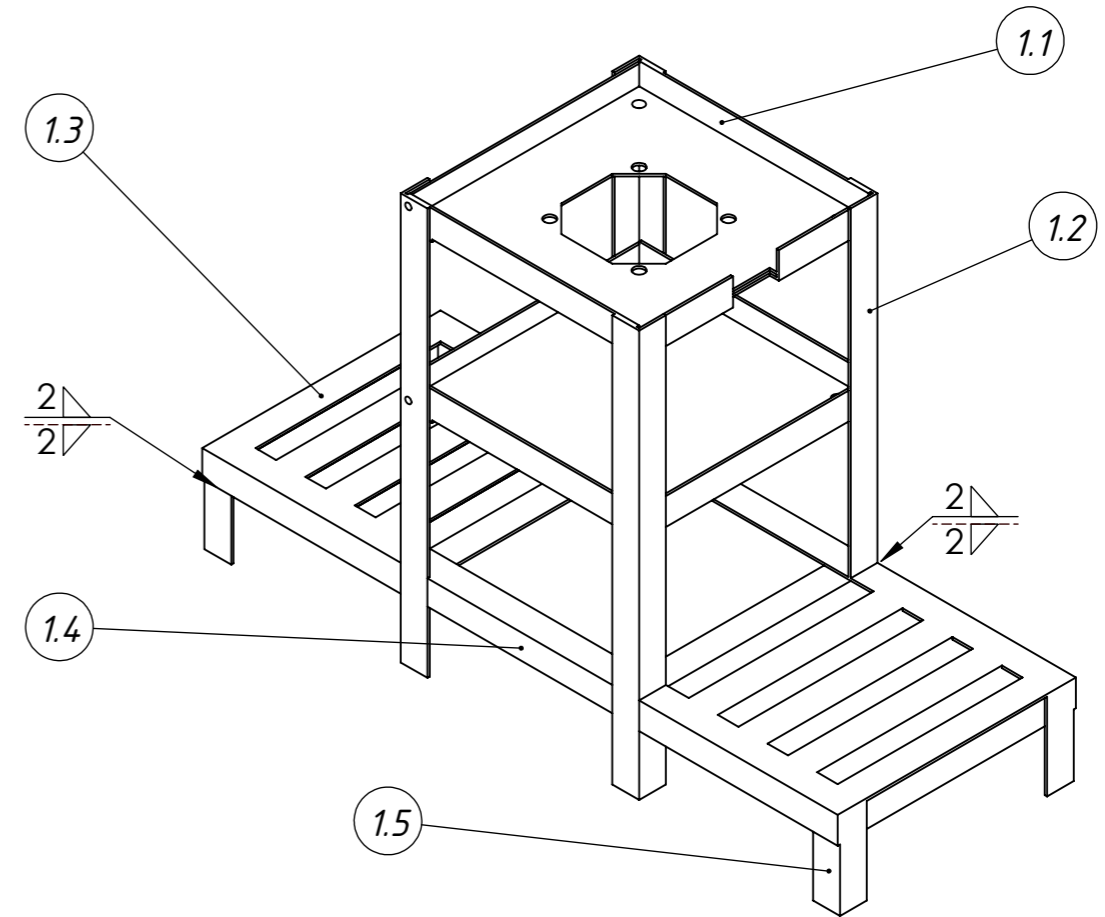
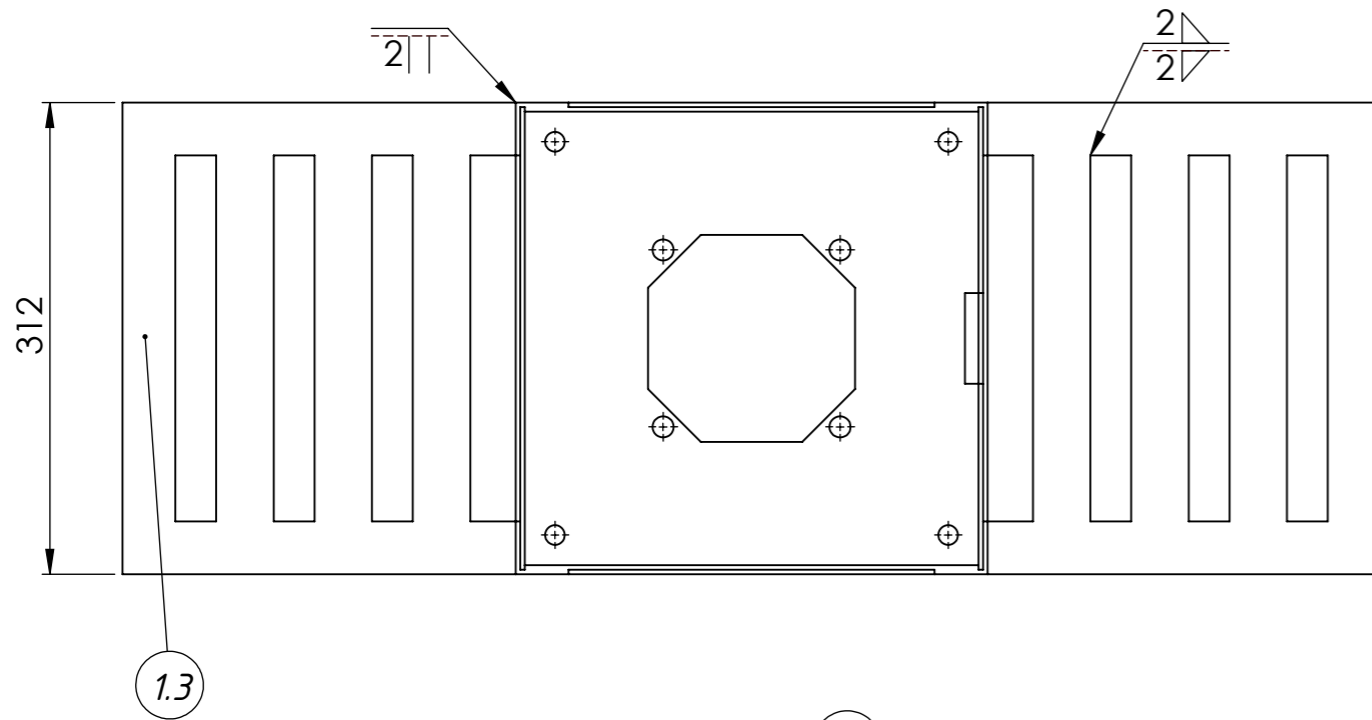
3

2

1

1 N8/

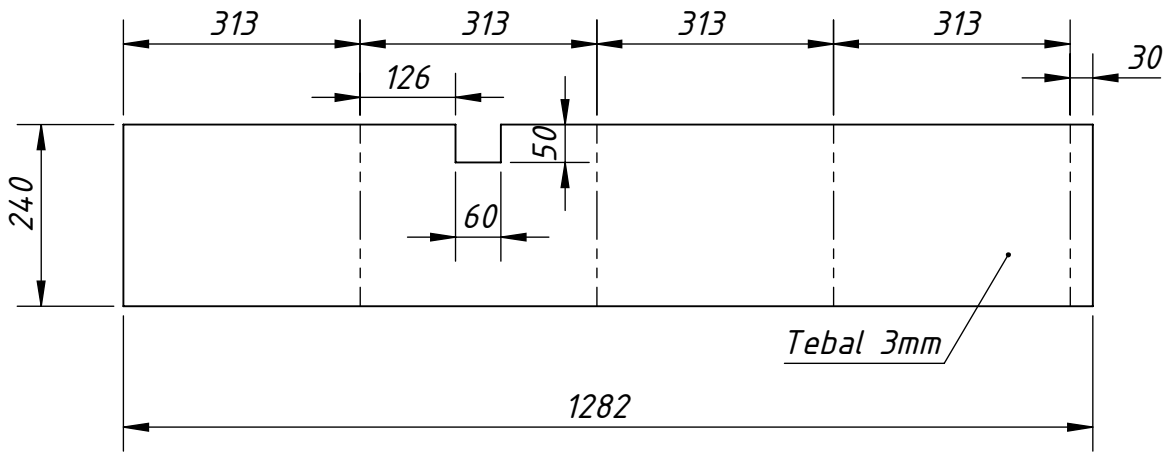
Tol. Sedang



		4	Besi Profil L	1.5	St 37	L50 x 3 x 50	-	
		2	Besi Profil L	1.4	St 37	L50 x 3 x 832	-	
1	0		Besi Profil L	1.3	St 37	L50 x 3 x 310	-	
		4	Besi Profil L	1.2	St 37	L50 x 3 x 532	-	
		8	Besi Profil L	1.1	St 37	L50 x 3 x 310	-	
Jumlah	Nama Bagian			No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	f			Pengganti Dari:		
	a	d	g			Diganti Dengan:		
	b	e	h			Digambar	3-8-2022	
Penghancur Kedelai dan Pemisah Saripati Ampas						Skala	Arya.A	
						1:5	Diperiksa	
							Dilihat	
POLMAN NEGERI BABEL						A3/KDL/PA2022/02		
						No.Lembar:	Jumlah Lembar:	

2^{N8}

Tol. Sedang

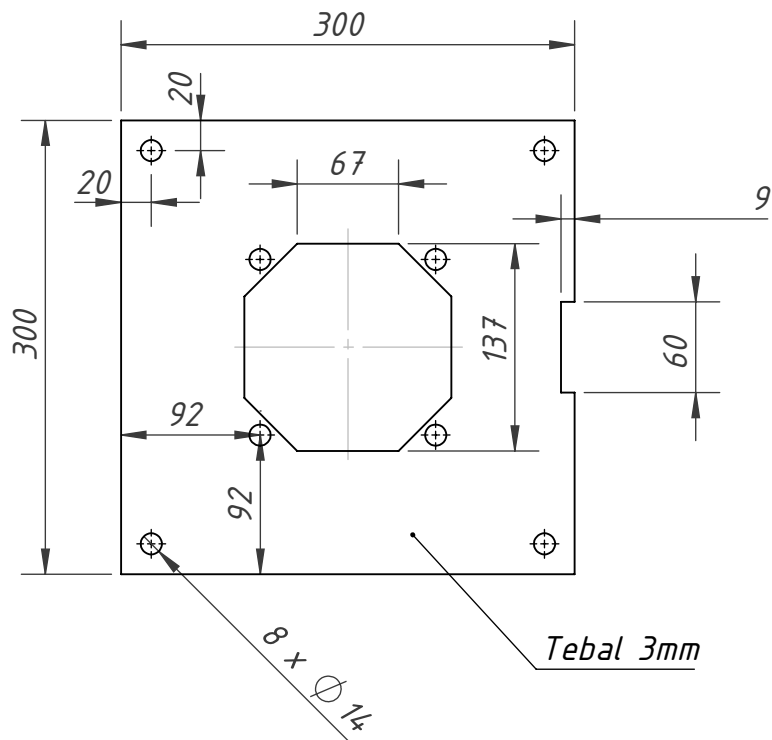


Ket= - - - - : Lipatan

1	Cover Motor	9	Aluminium	1282x240	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	Pengganti dari :			
		Diganti dengan :			
	Penghancur Kedelai dan Pemisah Saripati Ampas	Skala	Digambar	03.08.22	Arya. A
		1 : 10	Diperiksa		
			Waktu		
			Dilihat		
POLMAN NEGERI BABEL			A4/KDL/PA2022/03		

3 N8

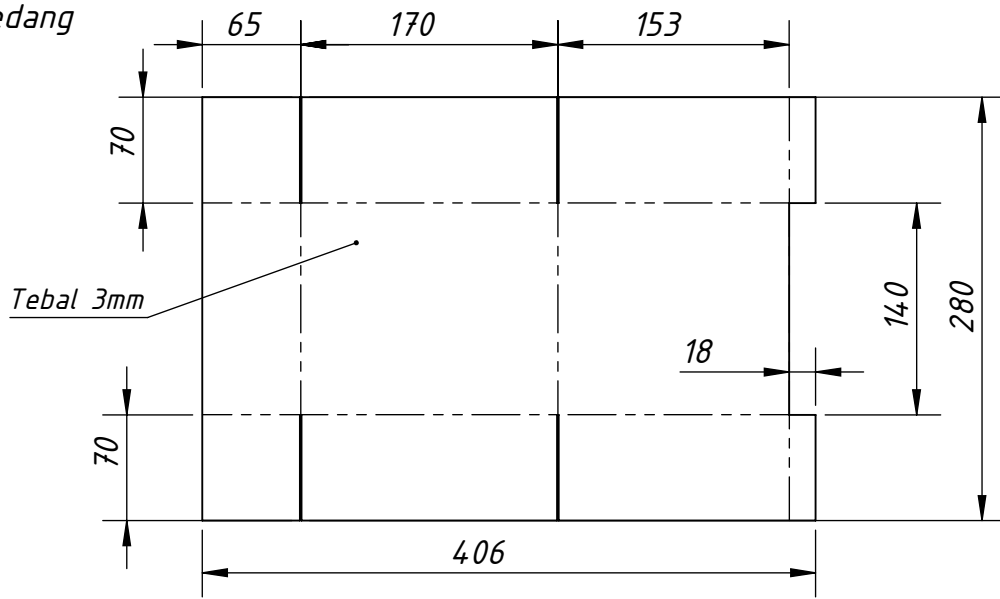
Tol. Sedang



1	Plat Dudukan	3	St 37	300x300	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	Pengganti dari :			Diganti dengan :
	Pengahcur Kedelai dan Pemisah Saripati Ampas	Skala	Digambar	03.08.22	Arya. A
		1 : 2	Diperiksa		
			Waktu		
			Dilihat		
POLMAN NEGERI BABEL			A4/KDL/PA2022/04		

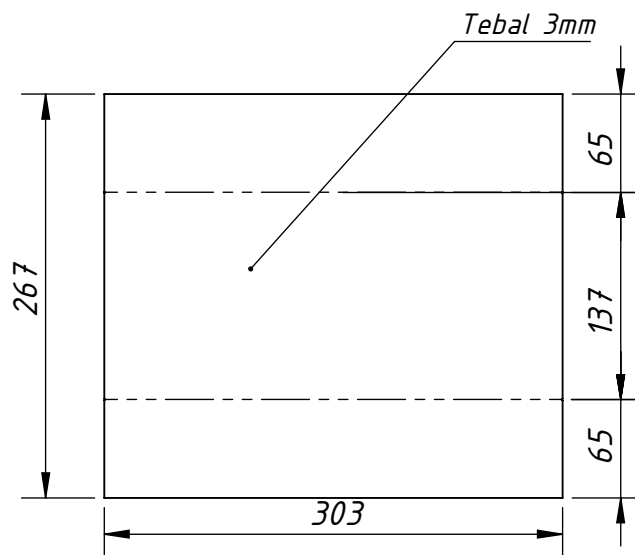
4.1 ∇ N8/

Tol. Sedang



4.2 ∇ N8/

Tol. Sedang

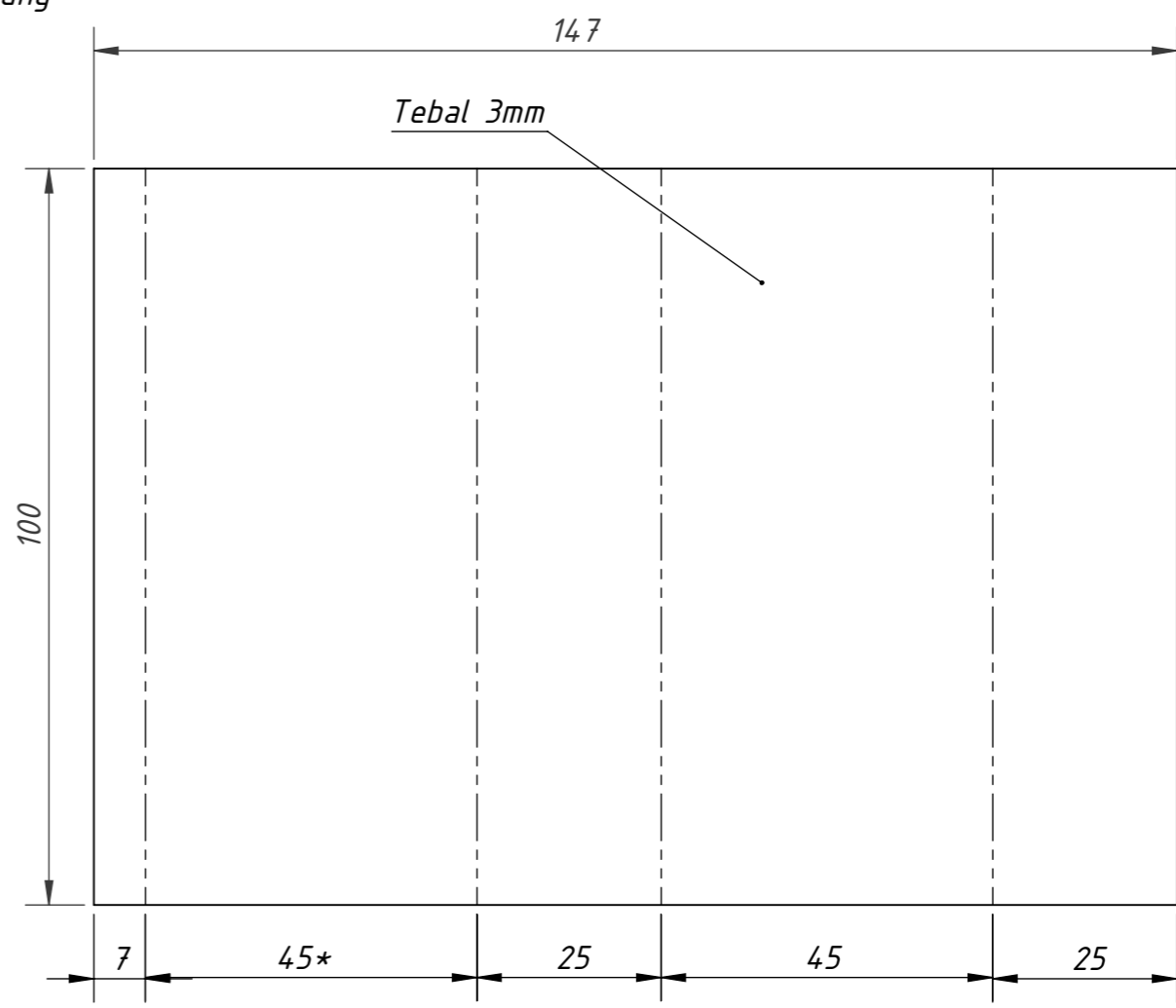


Ket= - - - - : Lipatan

	1	Plat Stainless#2	4.2	Stainless	406x280	
	1	Plat Stainless#1	4.1	Stainless	303x257	
	Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
		Perubahan	Pengganti dari : Diganti dengan :			
		<p><i>Penghancur Kedelai dan Pemisah Saripati Ampas</i></p> <p>POLMAN NEGERI BABEL</p>	Skala	Digambar	03.08.22	Arya. A
			1 : 5	Diperiksa		
				Waktu		
				Dilihat		
			A4/KDL/PA2022/05			

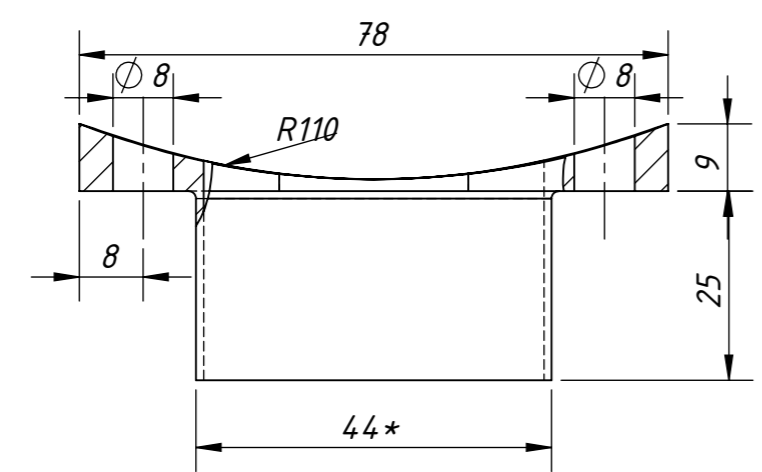
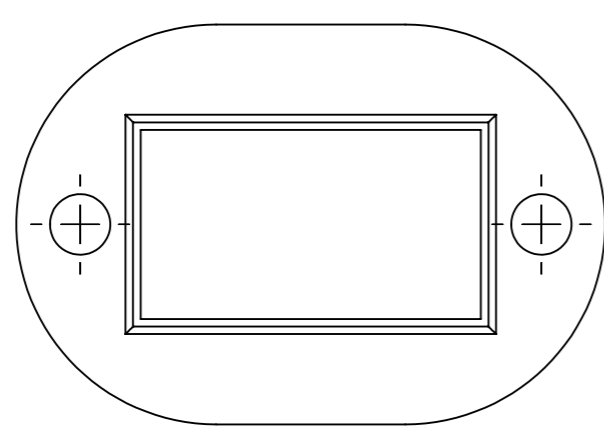
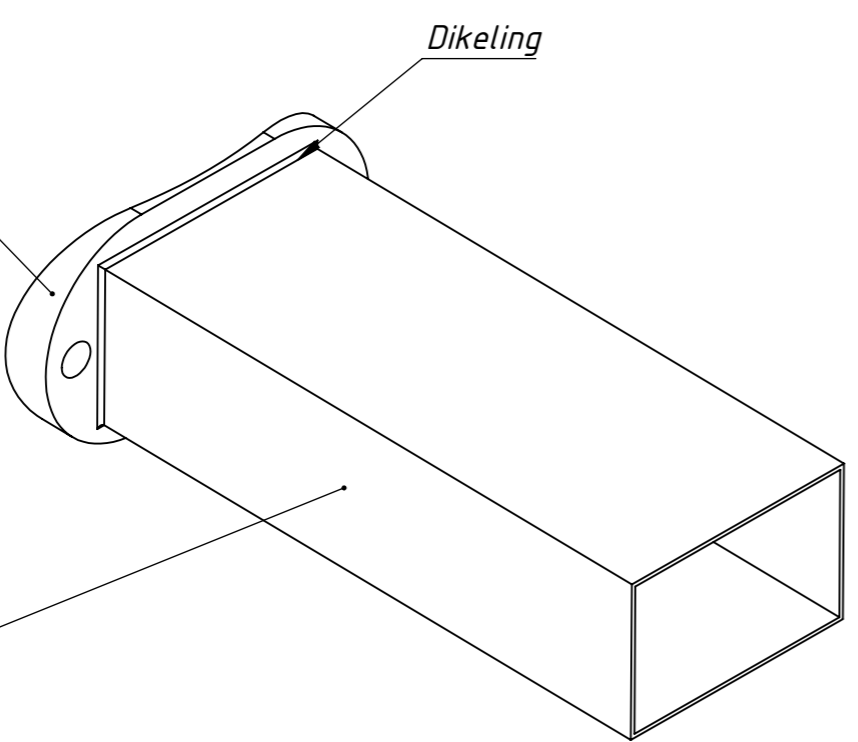
8 7 6 5 4 3 2 1

5.2 ^{N8/}
Tol. Sedang



Ket= * : Berpasangan
Ket= - - - - : Lipatan

5.1 ^{N8/}
Tol. Sedang



1	Plat Stainless	5.2	Stainless	14.7x100	-
1	Lidah Sari pati	5.1	Stainless	78x34	-
Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f		Pengganti Dari:
	a	d	g		Diganti Dengan:
	b	e	h		
Penghancur Kedelai dan Pemisah Sari pati Ampas				Skala 1:2	Digambar 3-8-2022 Arya.A
POLMAN NEGERI BABEL					Diperiksa
					Dilihat
				A3/KDL/PA2022/06	
				No.Lembar:	Jumlah Lembar:

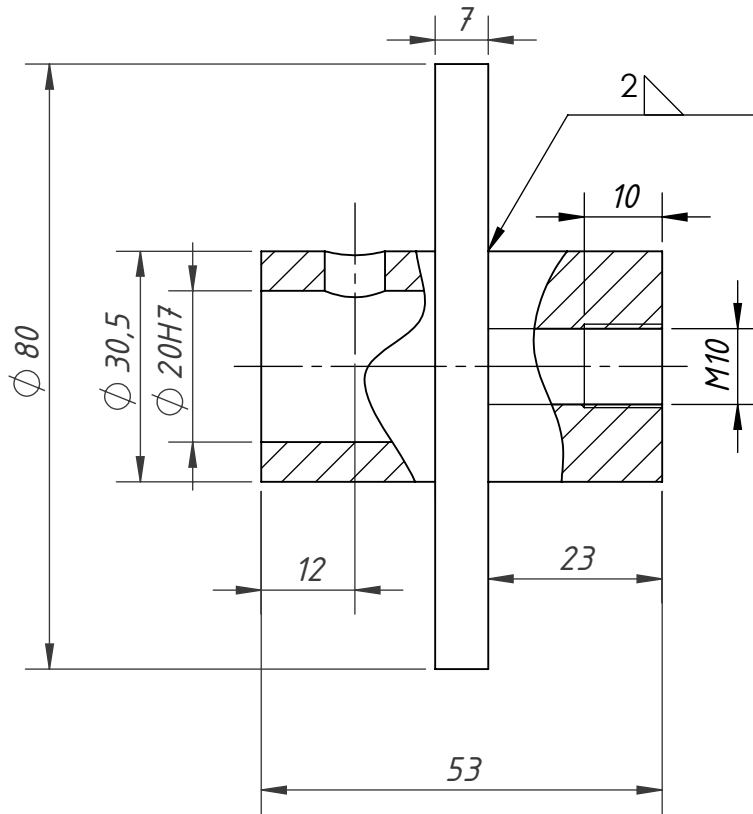
8 7 6 5 4 3 2 1

F
E
D
C
B
A

F
E
D
C
B
A

6 N8/

Tol. Sedang



B	1	Coupling	6	St 37	Ø 80x53	B
	Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
		Perubahan	Pengganti dari :			
			Diganti dengan :			
A		Penghancur Kedelai dan Pemisah Saripati Ampas	Skala	Digambar	03.08.22	Arya. A
			1 : 1	Diperiksa		
				Waktu		
				Dilihat		
		POLMAN NEGERI BABEL	A4/KDL/PA2022/07			A



LAMPIRAN 3

PETUNJUK PENGGUNAAN
MESIN PENGGILING KEDELAI

1. Siapkan wadah untuk menampung sari pati kedelai dan wadah untuk menampung ampas
2. Colokan kabel pada sumber listrik, lalu tekan saklar pada motor listrik ke tombol ON
3. Setelah mesin menyala atur kerapatan batu gerinda, lalu mulai memasukan kacang kedelai disertai dengan aliran air supaya sari pati kedelai terpisah dari ampasnya
4. Setelah selesai proses penggilingan tekan tombol OFF pada saklars



LAMPIRAN 4

Petunjuk pemeliharaan mesin

Perawatan mesin dilakukan dengan mempertahankan atau mengembalikan sesuatu pada kondisi yang dapat diterima. Pembersihan suatu mesin adalah suatu tindakan perawatan yang paling dasar yang harus dilakukan sebelum dan sesudah menggunakan mesin karena hal tersebut dapat mencegah terjadinya korosi dan pembusukan pada sisa-sisa penggilingan yang merupakan factor utama penyebab kerusakan komponen-komponen mesin. Berikut adalah table perawatan harian dan mingguan yang dilakukan pada mesin penggiling kedelai pada table dibawah :

Tabel daftar komponen dan jadwal perawatan

No	Komponen	Jadwal perawatan
1	Seal	Mingguan
2	Batu gerinda	Mingguan
3	Pegas	Mingguan
4	Motor listrik	Mingguan
5	penyaring	Mingguan

Tabel perawatan harian mesin penggiling kedelai

No	Komponen	Kriteria	Metode	Alat	Waktu	Interval
1	Rangka	Bersih dari hasil penggilingan	Dibersihkan	majun	1'	Setiap hari sesudah selesai bekerja
2	Corong	Bersih dari sisa kedelai	Dibersihkan dan dicuci	Majun dan air	1'	Setiap hari sesudah selesai bekerja
3	Output sari pati dan ampas	Bersih dari sisa sari pati dan ampas	Dibersihkan dan dicuci	Majun dan air	1'	Setiap hari sesudah selesai bekerja
4	Mata potong	Bersih dari sisa penggilingan kedelai	Dibersihkan dan dicuci	Majun dan air	1'	Setiap hari sesudah selesai bekerja

5	penyaringan	Bersih dari ampas yang tersaring kedelai	Dibersihkan dan dicuci	Majun dan air	1'	Setiap hari sesudah selesai bekerja
6	<i>body</i>	Bersih dari sisa penggilingan kedelai	Dibersihkan dan dicuci	Majun dan air	1'	Setiap hari sesudah selesai bekerja



LAMPIRAN 5

Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Teknis

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pencapaian Fungsi	Mesin tidak dapat memisahkan sari pati kedelai dari ampasnya(<50%)	Mesin tidak dapat memisahkan sari pati kedelai dari ampasnya (51-70%)	Mesin tidak dapat memisahkan sari pati kedelai dari ampasnya (71-90%)	Mesin tidak dapat memisahkan sari pati kedelai dari ampasnya (91-100%)
2.	Proses Pembuatan	Banyak komponen yang tidak dapat dikerjakan dengan mesin yang terdapat di Bengkel Polman Negeri Babel	Sedikit komponen yang dapat dikerjakan dengan mesin yang terdapat di Bengkel Polman Negeri Babel tetapi menggunakan tenaga ahli khusus	Banyak komponen yang dapat dikerjakan dengan mesin yang terdapat di Bengkel Polman Negeri Babel tetapi menggunakan tenaga ahli khusus	Banyak komponen yang dapat dikerjakan dengan mesin yang terdapat di Bengkel Polman Negeri Babel tetapi menggunakan tenaga ahli Khusus
3.	Komponen Standar	Penggunaan komponen standar antara (1-50 %)	Penggunaan komponen standar antara (50-70 %)	Penggunaan komponen standar antara (71-85 %)	Penggunaan komponen standar antara (86-100%)
4.	Perakitan	Sulit dalam perakitan	Perakitan perlu menggunakan alat khusus oleh tenaga ahli/terampil	Perakitan menggunakan alat khusus oleh tenaga ahli/terampil	Perakitan mudah tanpa menggunakan tenaga ahli dan alat khusus
5.	Perawatan	Perawatan dilakukan oleh tenaga ahli	Perawatan menggunakan perawatan khusus	Perawatan cukup dengan dibersihkan	Tidak membutuhkan perawatan
6.	Keamanan	Membahayakan operator pada saat digunakan	Membahayakan operator pada saat digunakan	Tidak membahayakan operator pada saat digunakan	Tidak membahayakan pada saat disimpan dan digunakan
7.	Ergonomis	Operator memerlukan alat khusus dan tenaga ahli untuk menggunakan mesin penggiling kedelai	Operator memerlukan alat khusus untuk menggunakan mesin penggiling kedelai	Operator memerlukan tenaga ahli untuk menggunakan mesin penggiling kedelai	Operator tidak memerlukan alat khusus dan tenaga ahli untuk menggunakan mesin penggiling kedelai

8	Output	Memerlukan lebih dari 4 kali proses untuk mengeluarkan sari pati dan ampas dari mesin penggiling kedelai	Memerlukan 3 kali proses untuk mengeluarkan sari pati dan ampas dari mesin penggiling kedelai	Memerlukan 2 kali proses untuk mengeluarkan sari pati dan ampas dari mesin penggiling kedelai	Memerlukan sekali proses untuk mengeluarkan sari pati dan ampas dari mesin penggiling kedelai
9	Penyimpanan	Mesin tidak dapat dipindah-pindah	Mesin dapat dipindah-pindah tetapi memerlukan alat bantu	Mesin dapat dipindah-pindah dan memerlukan tempat penyimpanan khusus	Mesin ringan dan mudah dipindah-pindah

Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Ekonomis

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Biaya pembuatan	Harga produksi lebih dari 20 juta rupiah	Harga produksi 10-20 juta Rupiah	Harga produksi 5-10 juta rupiah	Harga produksi kurang dari 5 juta rupiah
2.	Biaya perawatan	Di atas 1 juta per bulan	Antara 500 ribu – 1 juta per Bulan	Antara 100-500 ribu per bulan	Kurang dari 100 ribu per bulan

