

**RANCANGAN MESIN PENCUCI JAHE**  
**UNTUK INDUSTRI HERBAL UMKM**

**PROYEK AKHIR**

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



Disusun oleh :

Doni Ramdani NIM 0022207

Muazar NIM 0022215

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI**  
**BANGKA BELITUNG**  
**TAHUN 2025**

## LEMBAR PENGESAHAN

### RANCANGAN MESIN PENCUCI JAHE UNTUK INDUSTRI HERBAL UMKM

Oleh:

Doni Ramdani /0022207

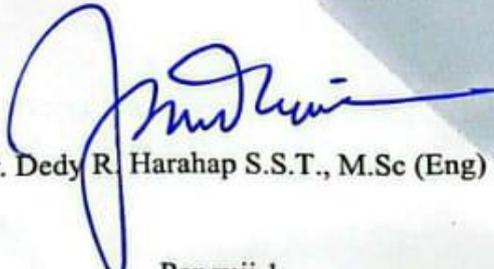
Muazar /0022215

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

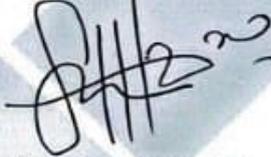
Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Ir. Dedy R. Harahap S.S.T., M.Sc (Eng)



Subkhan, S.T, M.T.

Penguji 1

Penguji 2



Idiar, S.S.T., M.T.



Nanda Pranandita, S.S.T., M.T.

## PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa1 : Doni Ramdani NIM: 0022207

Nama Mahasiswa2 : Muazar NIM: 0022215

Dengan Judul : Rancangan Mesin Pencuci Jahe Untuk Industri Herbal  
UMKM

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, 11 Juli 2025

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Doni Ramdani

  
.....

2. Muazar

  
.....

## ABSTRAK

*Jahe atau dalam bahasa latin Zingiber officinale termasuk dalam keluarga Zingiberaceae dan dikenal luas sebagai bahan rempah-rempah serta obat tradisional. Jahe memiliki berbagai manfaat dalam minuman herbal, berfungsi sebagai ramuan yang efektif untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan. Pengolahan jahe tersebut umumnya melalui beberapa tahapan seperti pencucian, pengupasan, pamarutan, hingga pemerasan untuk mendapatkan sari jahe. Pada praktik konvensional, petani umumnya memakai ember atau bak berlubang berukuran besar untuk mencuci jahe yang kurang efektif, oleh karena itu penelitian ini berfokus pada perancangan dan simulasi mesin pencuci jahe dengan kapasitas 10 kg per proses, yang dirancang untuk bekerja secara kontinu guna memenuhi kebutuhan industri pengolahan herbal skala UMKM. Permasalahan utama yang diangkat adalah rendahnya efisiensi dan konsistensi hasil pencucian jahe secara manual, yang dapat berdampak pada mutu dan higienitas produk akhir. Untuk menjawab permasalahan tersebut, digunakan metode VDI 2222 sebagai pendekatan sistematis dalam proses perancangan, yang meliputi tahapan merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Tiga varian konsep mesin dikembangkan dengan kombinasi sistem sikat berputar dan semprotan air bertekanan sebagai elemen utama pembersih. Masing-masing varian dievaluasi dari aspek teknis seperti pencapaian fungsi, proses pembuatan, perakitan, keamanan, perawatan dan kebersihan, serta aspek ekonomis seperti komponen standar dan biaya produksi. Rancangan mesin yang dipilih memiliki tiga sikat berputar searah dengan diameter masing-masing 130 mm dengan dibantu nozzle untuk penyemprotan air bertekanan menggunakan pompa air untuk mengoptimalkan proses pencucian jahe sehingga proses pencucian jahe menjadi lebih cepat dari proses sebelumnya yang dilakukan secara manual.*

**Kata kunci:** VDI 2222, Perancangan, Jahe, Simulasi, CAD

## **ABSTRACT**

*Ginger (Zingiber officinale), a member of the Zingiberaceae family, is widely known as a spice and traditional medicinal ingredient. It offers various health benefits, particularly when used in herbal beverages. The processing of ginger typically involves several stages, including washing, peeling, grating, and squeezing to extract its juice. Traditionally, farmers wash ginger using large perforated tubs or buckets, a method that is often inefficient. Therefore, this study focuses on the design and simulation of a continuous ginger washing machine with a capacity of 10 kg per cycle, aimed at meeting the needs of small-scale herbal processing industries (UMKM). The main issue addressed is the low efficiency and inconsistency of manual washing, which can affect the quality and hygiene of the final product. To address this, the VDI 2222 method is used as a systematic design approach, encompassing the stages of planning, conceptualization, design, and finalization. Three machine concept variants were developed, incorporating rotating brushes and high-pressure water sprays as the main cleaning components. Each variant was evaluated based on technical aspects such as functional performance, manufacturability, assembly, safety, maintenance, and cleanliness, as well as economic factors like standard components and production costs. The selected machine design features three co-rotating brushes, each with a diameter of 130 mm, supported by nozzles and a water pump to spray high-pressure water, effectively accelerating the cleaning process compared to the previous manual method.*

**Keywords:** VDI 2222, Design, Ginger, Simulation, CAD

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini dengan baik. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kedua orang tua yang selalu memberikan kasih sayang, doa, serta dukungan secara moril maupun materil selama proses penyusunan laporan ini.

Laporan Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Adapun isi laporan ini memuat hasil kegiatan yang telah dilakukan selama pelaksanaan proyek akhir ini yang berjudul Rancangan dan Simulasi Mesin Pencuci Jahe Untuk Industri Herbal UMKM dengan harapan dapat memberikan solusi praktis bagi pelaku UMKM membantu meningkatkan kapasitas produksinya. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, atas segala fasilitas dan kesempatan kuliah yang telah diberikan.
2. Bapak Dr. Ilham Ary Wahyudie, S.S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Muhammad Haritsah Amrullah, S.S.T., M.Eng., selaku Kepala Program Studi DIII Teknik Perancangan Mekanik, atas arahnya selama masa perkuliahan.
4. Bapak Ir. Dedy Ramdhani Harahap, S.S.T., M.Sc.(Eng)., selaku Pembimbing I, yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan yang sangat berharga dalam penyusunan proyek ini.

5. Bapak Subkhan, S.T., M.T. selaku Pembimbing II, atas segala saran, masukan, dan solusi yang membantu penulis dalam mengatasi berbagai kendala selama pengerjaan proyek akhir ini.
6. Nanda Pranandita, S.S.T., M.T. selaku penguji tugas akhir yang telah memberikan masukan berharga demi penyempurnaan laporan proyek ini.
7. Bapak Idiar, S.S.T., M.T. selaku penguji tugas akhir yang telah memberikan masukan berharga demi penyempurnaan laporan proyek ini.
8. Rekan sekelompok yang telah menunjukkan kekompakan dan kerja sama yang baik selama proses pelaksanaan proyek akhir ini.
9. Seluruh teman seperjuangan di prodi DIII Perancangan Mekanik yang telah memberikan motivasi sehingga kita sama-sama bisa menyelesaikan semester akhir ini.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian proyek akhir ini.

Penulis sangat berharap agar laporan ini dapat memberikan kontribusi dalam bidang teknologi tepat guna bagi masyarakat di Bangka Belitung. Disamping itu, penulis mendorong agar laporan akhir ini dapat terus dijadikan sumber referensi bagi pengembangan teknologi selanjutnya. Atas segala perhatian dan dukungan yang telah diberikan, penulis mengucapkan terima kasih.

Penulis



Doni Ramdani

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT .....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Proyek Akhir.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tanaman Jahe.....	5
2.2 Metode Perancangan VDI 2222 .....	6
2.2.1 Merencanakan / Menganalisis.....	6
2.2.2 Mengkonsep .....	6
2.3 Motor Listrik.....	9
2.4 Poros.....	10
2.5 <i>Pillow Block (Ball Bearing unit)</i> .....	12
2.6 Transmisi.....	13
2.7 Pompa Air .....	14
BAB III METODE PELAKSANAAN .....	16
3.1 Tahapan Pelaksanaan Kegiatan.....	16
3.1.1 Pengumpulan Data .....	17
3.1.2 Merencana .....	18
3.1.3 Mengkonsep .....	18

3.1.4 Merancang.....	18
3.1.5 Membuat Simulasi .....	19
3.1.6 Pembuatan Gambar Kerja .....	19
3.1.7 Penyelesaian.....	19
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>20</b>
4.1 Merencana .....	20
4.2 Mengkonsep .....	20
4.2.1 Daftar Tuntutan .....	21
4.2.2 Penguraian Fungsi.....	22
4.2.3 Alternatif Fungsi Bagian .....	25
4.2.4 Pembuatan Alternatif Keseluruhan .....	27
4.2.5 Varian Konsep.....	28
4.2.6 Penilaian Varian Konsep.....	31
4.3 Perhitungan .....	33
4.5.1. Perencanaan <i>pulley</i> dan <i>V-belt</i> .....	33
4.4 Petunjuk Operasi .....	35
4.5 Penyelesaian.....	35
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2. Saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan Mesin Pencuci Jahe .....	21
Tabel 4. 2 Fungsi Bagian .....	24
Tabel 4. 3 Fungsi Input .....	25
Tabel 4. 4 Fungsi Pencucian .....	26
Tabel 4. 5 Fungsi Penyemprotan.....	26
Tabel 4. 6 Fungsi Output.....	27
Tabel 4. 7 Kotak Morfologi .....	28
Tabel 4. 8 Skor Penilaian Varian Konsep .....	31
Tabel 4. 9 Skor Penilaian Aspek Teknis .....	31
Tabel 4. 10 Skor Penilaian Aspek Ekonomis.....	32

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Macam-macam Jahe.....	5
Gambar 2. 2 Motor Listrik AC.....	9
Gambar 2. 3 Poros.....	10
Gambar 2. 4 Pillow Block.....	12
Gambar 2. 5 Pulley Belt.....	13
Gambar 2. 6 Pompa Air .....	15
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan .....	17
Gambar 4. 1 Diagram Analisis <i>Black Box</i> .....	23
Gambar 4. 2 Ruang Lingkup Perancangan .....	23
Gambar 4. 3 Pembagian Sub Fungsi.....	24
Gambar 4. 4 Varian Konsep I .....	28
Gambar 4. 5 Varian Konsep II .....	29
Gambar 4. 6 Varian Konsep III.....	30
Gambar 4. 7 Diagram penilaian .....	32
Gambar 4. 8 Faktor Koreksi ( $F_c$ ) <i>Pulley</i> dan <i>V-belt</i> .....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 : Metode VDI 2222

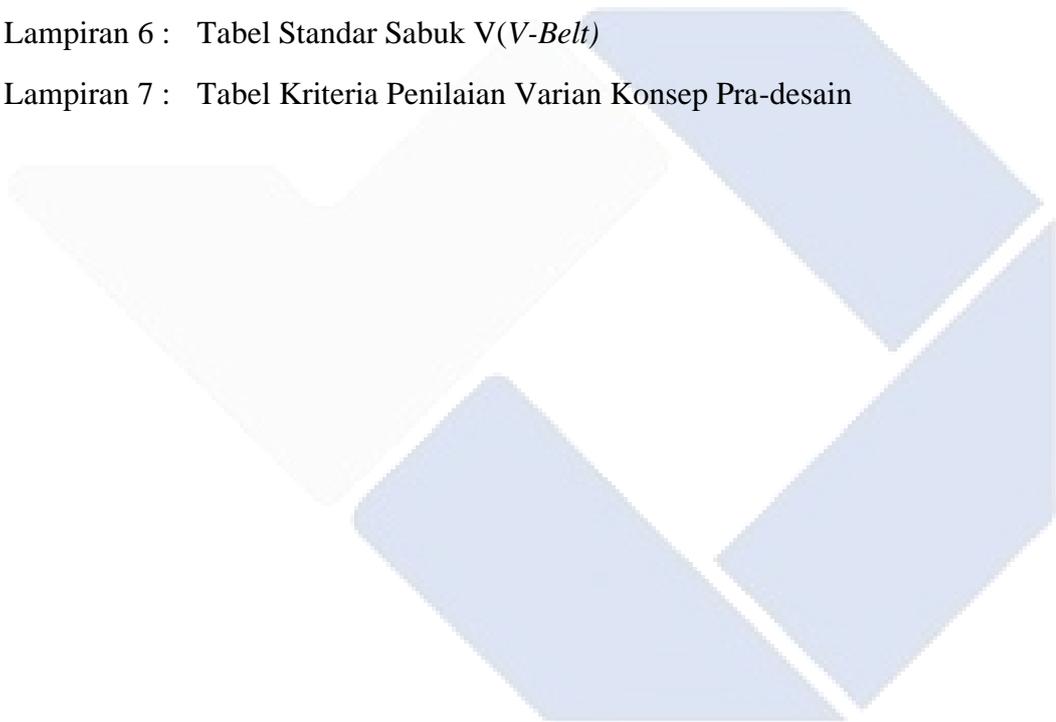
Lampiran 3 : Faktor Koreksi (FC) *Pulley* dan *V-belt*

Lampiran 4 : Gambar *Draft*, Gambar Susunan dan Gambar Bagian

Lampiran 5 : Misumi Indonesia

Lampiran 6 : Tabel Standar Sabuk V(*V-Belt*)

Lampiran 7 : Tabel Kriteria Penilaian Varian Konsep Pra-desain



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Jahe atau dalam bahasa latin *Zingiber officinale* termasuk dalam keluarga *Zingiberaceae* dan dikenal luas sebagai bahan rempah-rempah serta obat tradisional. Cita rasa pedas yang khas pada jahe berasal dari senyawa keton bernama zingeron (Tumanggor, 2018). Terdapat tiga varietas jahe yang umum dijumpai di masyarakat, yaitu jahe gajah, jahe emprit, dan jahe merah. Di antara ketiganya, jahe merah paling sering dimanfaatkan untuk keperluan pengobatan karena memiliki kandungan gingerol, minyak atsiri, dan minyak oleoresin yang paling tinggi (Oktavia *et al.*, 2022).

Jahe memiliki berbagai manfaat dalam minuman herbal, berfungsi sebagai ramuan yang efektif untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan. Jahe mengandung banyak nutrisi seperti kalori, karbohidrat, protein, serat, dan berbagai vitamin serta mineral. Selain itu, senyawa kimia aktif dalam jahe, seperti gingerol, shogaol, dan zingeron, memiliki sifat antiinflamasi dan antioksidan yang kuat. Minuman herbal yang mengandung jahe dapat membantu meredakan gangguan pencernaan, mual saat hamil, rasa sakit menstruasi, serta mengurangi gejala rematik dan osteoarthritis (Sihombing, 2021). Jahe juga berkhasiat untuk meningkatkan kesehatan jantung, menurunkan kolesterol jahat, meredakan stres, dan memperbaiki sistem kekebalan tubuh. Jahe merah, khususnya, memiliki kandungan minyak atsiri dan oleoresin yang lebih tinggi, menjadikannya pilihan utama dalam pengobatan tradisional untuk meningkatkan stamina, meredakan asma, dan melancarkan produksi air susu ibu (ASI) (Laelasari and Zakiyatus Syadza, 2022).

Pengolahan jahe tersebut umumnya melalui beberapa tahapan seperti pencucian, pengupasan, pamarutan, hingga pemerasan untuk mendapatkan sari jahe. Pencucian jahe dapat dilakukan melalui metode perendaman dalam wadah

berisi air, penyemprotan, atau menggunakan peralatan pencuci lengkap. Pada praktik konvensional, petani umumnya memakai ember atau bak berlubang berukuran besar untuk mencuci jahe. Rimpang jahe dimasukkan ke dalam wadah tersebut dan dibersihkan dengan aliran air. Selama proses berlangsung, jahe perlu diaduk atau digerakkan secara manual agar hasil pembersihannya lebih optimal (Rika Widianita, 2023).

Dan berdasarkan survei ke pelaku usaha minuman herbal di desa Jelutung milik Ibu Ita dimana dalam proses pencucian jahe miliknya masih dilakukan secara manual dengan cara jahe dipotek-potek terlebih dahulu sebelum direndam selama kurang lebih 30 menit per kilogram, setelah itu jahe digosok dengan tangan dan tidak dilakukan dengan sikat, dikarenakan dapat merusak jahe, kemudian dibilas hingga terlihat bersih, meskipun proses ini cenderung memakan waktu yang cukup lama jika dibandingkan dengan metode pencucian yang lebih modern atau otomatis.

Mesin pencuci jahe ini menggunakan sistem rotary horizontal dengan kapasitas 20 kg, digerakkan oleh motor bensin 5,5 HP. Jahe dimasukkan ke dalam tabung pencuci yang berputar dengan kecepatan yang dapat disesuaikan. Kecepatan putaran berpengaruh pada efektivitas pencucian semakin tinggi putaran, semakin cepat jahe bersih, tetapi konsumsi air juga meningkat. Pada 2251 rpm, pencucian berlangsung 164,12 detik dengan 26 liter air, sedangkan pada 658 rpm, waktu pencucian lebih lama, yaitu 207,78 detik, dengan 17 liter air. Secara keseluruhan, mesin ini lebih efisien dibandingkan pencucian manual, menghemat tenaga kerja, serta memastikan jahe bebas dari kotoran sebelum diolah lebih lanjut (Rika Widianita, 2023).

Pencucian jahe dalam penelitian tersebut menggunakan mesin dengan wadah berbentuk tabung mekanis bertenaga listrik dengan sistem sikat bergulir berlawanan arah. Saat dioperasikan, jahe merah dicuci dalam tabung berisi air, di mana putaran dan gesekan sikat membersihkan kotoran serta mengelupas kulit hingga 75%. Mesin ini mampu mencuci 150 kg jahe per jam, 12 kali lebih efisien dibandingkan metode manual yang hanya mencuci 3 kg dalam 4 jam. Pengujian menunjukkan bahwa pencucian dengan air mengalir lebih efektif daripada perendaman, sementara modifikasi saluran pembuangan meningkatkan efisiensi pembersihan.

Teknologi ini secara signifikan mempercepat pencucian jahe merah serta meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil produksi (Benedikta Anna Haulian Siboro *et al.*, 2024).

Proses pencucian jahe merah pada mesin pencuci dilakukan melalui beberapa tahapan. Pertama, jahe dimasukkan ke dalam hopper yang dapat menampung hingga 25 kg per proses. Kemudian, motor listrik dihidupkan untuk menggerakkan pompa air bertekanan yang menyemburkan air ke jahe agar kotoran, seperti tanah, dapat terlepas. Sikat putar yang terbuat dari bahan nilon juga digunakan untuk membantu proses penggosokan, memastikan bahwa permukaan jahe bersih. Setelah pencucian selesai, air kotor dan kotoran terpisah di bak penampung air kotor, sementara jahe jatuh ke wadah output untuk dikumpulkan. Ini mengoptimalkan penggunaan teknologi, di mana mesin dengan sistem batch ini bekerja secara semi-otomatis, memudahkan proses pencucian tanpa memerlukan tenaga ahli dan alat khusus. Selain itu, desain mesin mencakup sistem penggerak dengan motor AC dan transmisi menggunakan sprocket dan v-belt (Oktavia *et al.*, 2022).

Dari tiga penelitian di atas diketahui di penelitian pertama menggunakan sistem rotary, di penelitian kedua menggunakan sistem sikat beguling berlawanan arah, dan pada penelitian ketiga menggunakan sistem batch, namun ketiga mesin namun ketiga belum dapat mencuci jahe secara kontinyu sehingga perlu dirancang sebuah mesin pencuci jahe yang dapat melakukan proses pencucian jahe secara kontinyu. Dengan demikian kapasitas mesin dirancang dan disimulasikan untuk dapat menampung jahe sebanyak 10 kg/proses sehingga dalam 1 jam dapat membersihkan rata-rata 200 kg jahe.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana merancang mesin pencuci jahe secara kontinyu untuk kebutuhan industri herbal UMKM dan mensimulasikan proses pencucian jahe oleh bagian-bagian rancangan mesin pencuci jahe menggunakan *software* CAD?

### **1.3 Tujuan Proyek Akhir**

Merancang mesin pencuci jahe dan membuat simulasi proses pencucian jahe oleh bagian-bagian rancangan mesin pencuci jahe menggunakan *software* CAD.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tanaman Jahe

Di antara berbagai jenis tanaman rimpang yang dibudidayakan di Indonesia, jahe (*Zingiber officinale*) termasuk dalam keluarga *Zingiberaceae* dan dikenal luas sebagai rempah serta tanaman obat. Cita rasa pedas yang khas pada jahe berasal dari senyawa keton bernama zingeron. Tiga jenis jahe yang umum dijumpai di masyarakat adalah jahe gajah, jahe emprit, dan jahe merah. Di antara ketiganya, jahe merah paling banyak dimanfaatkan untuk keperluan pengobatan karena memiliki kandungan gingerol, minyak atsiri, dan minyak oleoresin yang paling tinggi (Oktavia *et al.*, 2022).



Gambar 2. 1 Macam-macam Jahe

Jahe memiliki berbagai manfaat dalam minuman herbal, berfungsi sebagai ramuan yang efektif untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan. Jahe mengandung banyak nutrisi seperti kalori, karbohidrat, protein, serat, dan berbagai vitamin serta mineral. Selain itu, senyawa kimia aktif dalam jahe, seperti gingerol, shogaol, dan zingeron, memiliki sifat antiinflamasi dan antioksidan yang kuat. Minuman herbal yang mengandung jahe dapat membantu meredakan gangguan pencernaan, mual saat hamil, rasa sakit menstruasi, serta mengurangi gejala rematik dan osteoarthritis. Jahe juga berkhasiat untuk meningkatkan kesehatan jantung, menurunkan kolesterol jahat, meredakan stres, dan memperbaiki sistem kekebalan

tubuh. Jahe merah, khususnya, memiliki kandungan minyak atsiri dan oleoresin yang lebih tinggi, menjadikannya pilihan utama dalam pengobatan tradisional untuk meningkatkan stamina, meredakan asma, dan melancarkan produksi air susu ibu (ASI) (Laelasari and Zakiyatus Syadza, 2022).

## **2.2 Metode Perancangan VDI 2222**

Metode perancangan Verein Deutscher Ingenieure (VDI 2222) merupakan pendekatan sistematis yang dikembangkan oleh asosiasi insinyur Jerman. Metode ini digunakan untuk menganalisis dan merancang suatu proses dengan mempertimbangkan berbagai faktor kondisi nyata secara menyeluruh. Berdasarkan metode VDI 2222, proses perancangan dibagi menjadi empat (4) tahapan utama.

### **2.2.1 Merencanakan / Menganalisis**

Tahapan ini bertujuan untuk merumuskan ruang lingkup pekerjaan melalui pemahaman mendalam terhadap permasalahan yang terdapat pada produk. Pendekatan ini digunakan untuk mempermudah proses perancangan dalam mencapai target dan tujuan yang telah ditetapkan. Pemahaman terhadap permasalahan diperoleh dengan mengumpulkan data pendukung melalui observasi langsung, studi literatur dari hasil penelitian relevan, serta informasi dari para ahli, baik yang bersifat formal (tertulis) maupun non-formal. Selain itu, ditinjau pula desain-desain terdahulu serta diterapkan metode brainstorming untuk menggali ide secara kreatif. Hasil dari tahapan ini adalah *design review* yang mencakup identifikasi masalah dan pemecahan masalah ke dalam sub-masalah yang lebih spesifik dan mudah diselesaikan.

### **2.2.2 Mengkonsep**

Dalam tahap ini, disusun berbagai alternatif konsep produk dengan tujuan memenuhi kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Semakin banyak konsep yang dikembangkan, maka peluang untuk menemukan solusi terbaik yang paling sesuai dengan kebutuhan juga semakin tinggi. Setiap konsep memberikan gambaran

mengenai bentuk dan dimensi umum dari produk, namun belum mencakup rincian ukuran secara terperinci.

### 1. Daftar Tuntutan

Daftar tuntutan berisi kumpulan kebutuhan dan keinginan yang harus dipenuhi dalam proses perancangan. Penyusunannya didasarkan pada data yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya. Daftar ini dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu tuntutan utama, tuntutan kedua, dan keinginan. Prioritas utama dalam perancangan adalah memenuhi tuntutan utama. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam penyusunan daftar ini adalah *House of Quality* (HoQ), yang membantu dalam menerjemahkan kebutuhan pengguna ke dalam spesifikasi teknis produk.

### 2. Menguraikan Fungsi

Tahap ini bertujuan menyusun deskripsi fungsi tiap komponen mesin secara sistematis dan terperinci. Proses dimulai dengan analisis *black box*, dilanjutkan dengan penentuan ruang lingkup perancangan serta pembuatan diagram fungsi untuk masing-masing bagian mesin.

### 3. Membuat Alternatif Fungsi Bagian

Pada tahap ini, perancang ditugaskan untuk mengembangkan beberapa alternatif konsep bagi setiap fungsi bagian yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam penyusunan konsep alternatif, cukup disajikan bentuk dan ukuran dasar tanpa perlu mencantumkan detail dimensi secara spesifik. Visualisasi konsep tidak harus menggunakan perangkat lunak CAD seperti SolidWorks 2020, namun dapat berupa sketsa manual, foto komponen mesin, atau representasi mekanisme dari alat lain yang relevan dan dapat diterapkan pada rancangan. Setidaknya tiga alternatif konsep perlu disediakan untuk proses evaluasi, meskipun jumlah tersebut dapat diperluas sesuai kemampuan perancang. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyeleksi alternatif fungsi bagian adalah metode *screening*. Untuk mendukung proses pemilihan, masing-masing alternatif juga perlu dilengkapi dengan analisis kelebihan dan kekurangannya.

#### 4. Membuat Alternatif Fungsi Keseluruhan/Varian Konsep Keseluruhan

Tahap ini dilakukan dengan menggabungkan berbagai alternatif fungsi dari masing-masing komponen melalui bantuan diagram atau tabel seleksi. Dari hasil kombinasi tersebut, disusun sedikitnya tiga varian konsep yang berbeda sebagai dasar pertimbangan dalam menentukan rancangan yang paling optimal.

#### 5. Varian Konsep

Pada tahap ini, disusun rancangan berdasarkan kombinasi dari alternatif fungsi setiap bagian yang telah ditentukan sebelumnya. Tahapan ini menghasilkan tiga varian konsep produk yang berbeda, masing-masing dilengkapi dengan analisis kelebihan dan kekurangannya.

#### 6. Penilaian Varian Konsep

Penilaian terhadap variasi konsep mempertimbangkan aspek teknis dan ekonomi dari masing-masing rancangan. Untuk mempermudah proses evaluasi, setiap fungsi bagian diberi bobot berdasarkan tingkat kepentingannya. Bobot ini membantu menentukan prioritas fungsi mana yang harus lebih diperhatikan dalam proses pemilihan konsep. Dengan pendekatan ini, konsep yang paling sesuai dengan kebutuhan dapat diidentifikasi secara lebih objektif. Dalam pelaksanaannya, metode *House of Quality* dan metode scoring dapat digunakan sebagai alat bantu evaluasi yang sistematis dan terukur.

#### 7. Merancang

Pada tahap ini, dilakukan optimalisasi dan perhitungan menyeluruh terhadap konsep yang telah dipilih. Optimalisasi mencakup perancangan ulang komponen tambahan, penghapusan bagian yang tidak efisien atau tidak perlu, serta revisi desain yang sudah ada. Sementara itu, perhitungan teknis meliputi analisis gaya dan momen kerja, kebutuhan daya (khususnya pada sistem transmisi), kekuatan dan pemilihan material, serta bentuk komponen pendukung. Selain itu, aspek penting seperti keamanan, keandalan, dan efisiensi juga diperhitungkan. Hasil dari tahap ini adalah rancangan akhir yang siap dituangkan ke dalam gambar teknik.

#### 8. Penyelesaian rancangan

Pada tahap ini dilakukan pembuatan gambar kerja dan gambar susunan dari produk yang telah dirancang. Selanjutnya, tahap ini dilanjutkan dengan penyusunan

dokumen teknis pendukung, seperti gambar-gambar detail, daftar komponen, spesifikasi teknis, petunjuk perakitan, serta dokumen lainnya yang diperlukan.

### 2.3 Motor Listrik

Motor listrik merupakan komponen mesin yang berperan sebagai sumber tenaga penggerak. Pemilihannya disesuaikan dengan kebutuhan daya dari mesin yang dirancang. Umumnya, motor listrik berbentuk silinder dengan dudukan di bagian bawah untuk pemasangan baut. Motor dapat dipasang langsung pada rangka atau konstruksi mesin lainnya. Poros penggerak terletak di salah satu ujung motor, tepat di bagian tengah. Ilustrasi motor listrik ditampilkan pada gambar berikut:



Gambar 2. 2 Motor Listrik AC

Menurut Sularso dan Suga (2004), jika  $N$  (rpm) adalah kecepatan putaran poros motor listrik dan  $T$  (kg·mm) adalah torsi, maka daya  $P$  (kW) yang dibutuhkan untuk menggerakkan sistem dapat dihitung berdasarkan kedua nilai tersebut (Sularso dan suga, 2004).

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

102

Mencari torsi motor ( $T$ ) dapat diselesaikan dengan rumus:

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

Perhitungan dara rencana ( $P_d$ ) dapat diselesaikan dengan rumus:

Keterangan:

$P$  = Daya motor listrik (kw)

$T$  = Torsi (kg.mm)

$n$  = Putaran motor (Rpm)

$r$  = Jari – jari (mm)

-  $P_d = F_c \cdot P$ .....(2.3)

*Keterangan:*

$F$  = Gaya (N)

$P_d$  = Daya rencana motor (kW)

$F_c$  = Faktor koreksi

## 2.4 Poros

Poros adalah elemen mesin berbentuk silindris yang berputar dan berfungsi sebagai penopang bagi berbagai komponen mekanis, seperti roda gigi (*gear*), *pulley*, *flywheel*, engkol, *sproket*, serta elemen pemindah daya lainnya. Umumnya, poros memiliki penampang bulat dan dirancang untuk mentransmisikan daya serta gerakan dari satu bagian mesin ke bagian lainnya. Dalam operasionalnya, poros harus mampu menahan berbagai jenis beban, baik beban lentur, tarik, tekan, maupun puntir. Beban-beban ini bisa bekerja secara individual ataupun secara bersamaan sebagai kombinasi beban. Karena fungsinya yang vital, desain poros harus mempertimbangkan kekuatan material, ketahanan terhadap kelelahan, serta kesesuaian dimensi terhadap komponen yang terpasang di atasnya (Shingley, 1938).

Poros berfungsi untuk mentransmisikan tenaga melalui putaran mesin. Komponen seperti pulley dan roda gigi dapat dipasang pada poros tetap sebagai penyangga atau pada poros yang ikut berputar sesuai kebutuhan sistem. Poros dapat dilihat pada gambar:



Gambar 2. 3 Poros

Berikut ini disajikan perhitungan yang digunakan dalam proses perancangan poros.:

Perhitungan momen puntir ( $T$ ) dengan rumus:

$$- P_d = \frac{\left(\frac{T}{1000}\right)\left(\frac{2\pi n_1}{60}\right)}{102} \dots\dots\dots (2.4)$$

Sehingga :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan:

$P_d$  = Daya rencana motor (kW)

$T$  = Momen puntir ( Kg.mm)

$n_1$  = Putaran motor (Rpm)

Sedangkan untuk tegangan gesr ijin ( $\tau_a$ ) dapat diselesaikan dengan rumus:

$$- \tau_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \times sf_2} \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan:

$sf_1$  = Safety faktor 1

$sf_2$  = Safety faktor 2

$\sigma_B$  = Kekuatan tarik material

$\tau_a$  = Tegangan geser ijin (Kg/mm<sup>2</sup>)

Untuk perhitungan diameter poros ( $D_s$ ) dapat diselesaikan dengan rumus:

$$- d_s = \left(\frac{5.1}{\tau_a} \times K_t \times C_b \times T\right)^{1/3} \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan:

$d_s$  = Diameter poros (mm)

$K_t$  = Beban tumbukan

$C_b$  = Beban lentur

Faktor koreksi yang direkomendasikan oleh ASME (*American Society of Mechanical Engineers*) turut diperhitungkan dalam perancangan. Faktor ini, yang dilambangkan dengan  $K_t$ , memiliki nilai sekitar 1,0 apabila beban bekerja secara halus dan stabil; berkisar antara 1,0 hingga 1,5 jika terdapat sedikit kejutan atau tumbukan; dan bisa mencapai 1,5 hingga 3,0 apabila beban dikenakan dengan kejutan atau tumbukan yang besar. Apabila diperkirakan komponen akan mengalami pembebanan lentur, maka disarankan juga mempertimbangkan faktor tambahan  $C_b$ , yang nilainya berada di antara 1,2 sampai 2,3 (Sularso & Suga, 2004).

### 2.5 *Pillow Block (Ball Bearing unit)*

*Pillow block* adalah suatu komponen yang berfungsi untuk menjadi tempat kedudukan bearing untuk memberikan daya untuk poros yang berputar. *Pillow block* umumnya digunakan pada lingkungan relatif bersih yang beban yang lebih kecil. Fungsi lain dari rumah *bearing* adalah untuk melindungi *bearing* dari debu serta kontaminasi lainnya, sehingga bearing lebih berputar dengan baik (Abdillah , 2019).



Gambar 2. 4 *Pillow Block*

Adapun tipe – tipe dari *pillow block* : (Abdillah , 2019)

1. *Pillow block* yang jadi satu dengan *bearing*, *Pillow block* tipe ini menyatu dengan bearing, sehingga bearing tidak dapat dilepas atau diganti. Umumnya digunakan untuk beban berat dan lingkungan industri yang bersifat korosif.
2. *Pillow block* tipe *split* memiliki tutup di bagian atas yang dapat dibuka, sehingga memungkinkan pelepasan dan penggantian bearing dengan mudah.

## 2.6 Transmisi

Sistem transmisi berfungsi untuk mentransmisikan atau mentransformasikan torsi dari mesin ke roda penggerak. Rasio transmisi menentukan besar torsi yang dapat ditransfer, sedangkan jumlah tingkat kecepatan memengaruhi kelancaran proses transmisi dan transformasi daya dalam sistem tersebut (Komaladewi & Atmika, 2015). Pada mesin pencuci jahe ini, digunakan dua jenis sistem transmisi, yaitu sebagai berikut:

### a. Transmisi *V-Belt*

Transmisi *V-belt* merupakan sistem yang mentransfer tenaga dari satu poros ke poros lainnya menggunakan sabuk berbentuk trapesium yang terbuat dari karet. *V-belt* melilit pada alur *pulley* berbentuk V, dan saat membelit, bagian dalam *belt* mengalami peregangan. Desain ini menghasilkan gaya gesek yang tinggi, sehingga mampu mentransmisikan daya besar meskipun dengan tegangan sabuk yang relatif rendah (Sularso & suga, 2004).



Gambar 2. 5 *Pulley Belt*

Keunggulan transmisi *V-belt* dibandingkan jenis lainnya adalah kemampuannya mentransmisikan daya pada poros dengan jarak sumbu yang jauh, serta biaya pembuatan dan perawatannya yang relatif rendah. Namun, kelemahannya terletak pada kemungkinan terjadinya slip dan ketidaksesuaian untuk digunakan pada putaran tinggi. (Pangayow, Tangkuman, & rambet, 2016)

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perhitungan pulley dan v-belt, antara lain ( Sularso & Suga, 2004):

$$- Pd = Fc . P \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan :

$P$  = Daya motor (kW)

$P_d$  = Daya rencana motor (kW)

$F_c$  = Faktor koreksi

Untuk mencari kecepatan *V-Belt* ( $v$ ) dengan rumus:

$$- v = \frac{\pi}{60} \times \frac{P_d \times n_1}{1000} \dots\dots\dots(2.9)$$

Untuk mencari panjang *V-Belt* ( $L$ ) dengan rumus:

$$- L = 2 \times C + \frac{\pi}{2} (D_p + d_p)^2 + \frac{(D_p - d_p)^2}{4 \times C} \dots\dots\dots(2.10)$$

Untuk mencari perhitungan jarak poros antara *Pulley* ( $C$ ) dengan rumus:

$$- b = 2xL - 3,14(D_p + d_p) \dots\dots\dots(2.11)$$

$$- C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p + d_p)}}{8} \dots\dots\dots(2.12)$$

Keterangan:

$n_1$  = Putaran motor (Rpm)

$D_p$  = Diameter *pulley* 1(mm)

$d_p$  = Diameter *pulley* 2(mm)

## 2.7 Pompa Air

Pompa air merupakan alat penyuplai air. Cara kerja pompa air adalah dengan cara menyedot air dari suatu tempat yang kemudian di suplai secara terus menerus dengan cara memanfaatkan impeler (Bahrul, 2021).



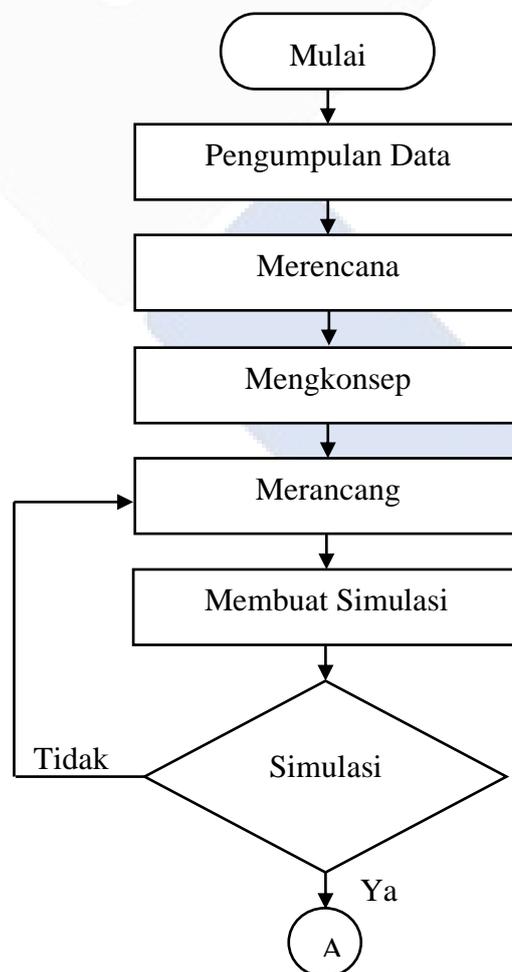
Gambar 2. 6 Pompa Air

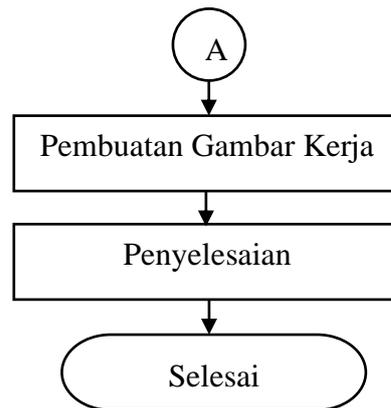
Impeler berfungsi menciptakan tekanan fluida untuk menarik air dari sumber menuju area tujuan. Selanjutnya, air dialirkan dengan bantuan motor penggerak guna menghasilkan tekanan sesuai kebutuhan (Bahrul, 2021).

## BAB III METODE PELAKSANAAN

### 3.1 Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Bab ini menguraikan tahapan perancangan mesin pencuci jahe. Penyusunan langkah-langkah bertujuan agar setiap proses berjalan terarah, terkontrol, dan menjadi pedoman dalam pelaksanaan proyek akhir guna mencapai hasil yang diharapkan. Perancangan ini mengacu pada metode VDI (*Verein Deutscher Ingenieure*) 2222, yang dijelaskan lebih lanjut melalui diagram alur pada bagian berikutnya.





Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan

### 3.1.1 Pengumpulan Data

Ditahap ini dilakukan kegiatan mencari data secara langsung maupun tidak langsung, pengumpulan data tersebut:

#### 1. Wawancara

Wawancara ini dilakukan langsung dengan mengajukan pertanyaan kepada seorang penjual minuman herbal yang bernama Ibuk Ita, untuk mendapat informasi terkait proses pengolahan jahe untuk minuman herbal.

#### 2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara membaca berbagai jurnal atau makalah yang relevan. Selain itu, data juga dapat diperoleh melalui video, yang memungkinkan kita untuk mengamati berbagai contoh mesin yang ada meskipun belum sepenuhnya optimal. Setelah data terkumpul, kita dapat menarik kesimpulan mengenai kebutuhan dan langkah-langkah yang harus diambil pada tahap selanjutnya.

### **3.1.2 Merencana**

Tahap merencana (*Planing*) dalam metode VDI 2222 merupakan fase awal dalam proses perancangan teknik yang bertujuan untuk memahami dan merumuskan masalah secara menyeluruh sebelum masuk ke tahap perancangan konsep. Dalam konteks perancangan mesin pencuci jahe untuk industri herbal skala UMKM, tahap ini mencakup beberapa aktivitas penting, seperti analisis kebutuhan, pengumpulan data, penetapan tujuan, analisis keterbatasan dan sumber daya, dan penyusunan daftar tuntutan.

Tahap merencana ini sangat krusial karena menjadi fondasi bagi pengembangan konsep desain yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan nyata pelaku UMKM. Hasil dari tahap ini akan dituangkan dalam bentuk Daftar Tuntutan yang akan dibawa ke tahap perancangan konsep.

### **3.1.3 Mengkonsep**

Dalam tahap ini, masing-masing alternatif fungsi akan dipilih dan dikombinasikan satu sama lain sehingga menghasilkan beberapa variasi konsep mesin pencuci jahe untuk industri skala UMKM. Nantinya, akan dibuat tiga jenis variasi konsep mesin yang akan dibandingkan dalam proses pemilihan. Hal ini bertujuan agar dapat menentukan variasi konsep yang benar-benar mampu memenuhi tuntutan yang diinginkan. Setiap variasi konsep tersebut akan dianalisis berdasarkan kelebihan dan kekurangannya untuk mempermudah proses pemilihan mesin yang akan dioperasikan nantinya.

### **3.1.4 Merancang**

Dalam tahapan ini, sudah dipilih varian konsep terbaik untuk dibuat rancangan mesin pencuci jahe, berikut ini merupakan beberapa tahap dalam merancang antara lain membuat analisis perhitungan membuat simulasi *assembly*, simulasi proses, serta gambar kerja.

### **3.1.5 Membuat Simulasi**

Dalam tahapan ini, dilakukan dengan pembuatan simulasi pada proses pencuci jahe menggunakan *software* 3d CAD untuk memvisualisasikan dan menganalisis proses pencucian jahe secara kontinyu. Proses simulasi dilakukan untuk mengetahui apakah proses pencucian jahe dapat berjalan efektif dan efisien, serta untuk mengidentifikasi potensi masalah dan kesulitan yang mungkin timbul selama proses pencucian. Dengan melakukan simulasi, dapat diperoleh gambaran yang lebih jelas tentang proses pencucian jahe secara kontinyu dan dapat dilakukan perbaikan dan optimasi proses sebelum dilakukan implementasi nyata. Jika tidak optimal maka kembali ke tahapan merancang, dan dilanjutkan hingga hasil simulasi optimal terhadap daftar tuntutan.

### **3.1.6 Pembuatan Gambar Kerja**

Dalam tahapan ini, pembuatan gambar kerja mesin pencuci jahe kontinyu meliputi perencanaan design, pembuatan gambar kerja 2d dan 3d menggunakan *software* CAD, detailisasi desain, revisi dan perbaikan, serta finalisasi gambar kerja untuk memastikan bahwa design mesin pencuci jahe kontinyu memenuhi kebutuhan dan spesifikasi yang ditentukan.

### **3.1.7 Penyelesaian**

Pada tahap ini dibuat gambar susunan, gambar komponen, serta simulasi pergerakan mesin pencuci jahe menggunakan perangkat lunak. Langkah ini bertujuan untuk memberikan gambaran fungsi dan cara kerja mesin secara keseluruhan.

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

Proses perancangan mesin pencuci jahe skala UMKM dilakukan melalui beberapa tahapan yang sistematis. Metodologi yang digunakan dalam perancangan ini mengacu pada metode perancangan VDI (*Verein Deutscher Ingenieure*) 2222. Metode VDI 2222 dinilai sangat sesuai untuk perancangan mesin pencuci jahe merah karena tahapan-tahapannya mudah dipahami dan diterapkan. Dengan menerapkan metode ini, diharapkan fungsi-fungsi yang dibutuhkan dapat dicapai secara optimal sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan.

#### **4.1 Merencana**

Proses pencucian jahe skala UMKM dimulai dengan menyiapkan jahe yang telah dipanen, kemudian dijemur atau dibiarkan di ruang terbuka untuk mengurangi kadar air dan memudahkan pembersihan. Setelah itu, jahe dimasukkan ke dalam wadah yang telah terisi air mengalir, lalu digosok secara manual menggunakan tangan untuk menghilangkan kotoran, tanah, dan sisa akar yang menempel. Setelah bersih, jahe diangkat dan dijemur kembali di bawah sinar matahari langsung hingga kering sempurna. Proses ini cukup memakan waktu dan tenaga jika dilakukan secara manual. Oleh karena itu, dengan adanya mesin pencuci jahe merah, proses pencucian menjadi lebih mudah, cepat, dan efisien. Mesin ini membantu operator dalam mempercepat proses pembersihan, mengurangi beban kerja, serta meningkatkan kualitas dan kebersihan hasil cucian secara menyeluruh.

#### **4.2 Mengkonsep**

Tahap mengkonsep dalam metode VDI 2222 bertujuan untuk menghasilkan solusi prinsip berdasarkan analisis fungsi yang telah ditetapkan pada tahap perencanaan. Pada fase ini, dilakukan pengembangan dan evaluasi alternatif konsep

teknis dengan mempertimbangkan parameter fungsional, batasan teknis, serta daftar tuntutan dan kelayakan manufaktur, guna memperoleh solusi yang paling rasional dan terintegrasi. Berikut ini akan diuraikan daftar tuntutan dari mesin pencuci jahe untuk industri herbal skala UMKM.

#### 4.2.1 Daftar Tuntutan

Daftar tuntutan dibagi menjadi 3 kategori yaitu tuntutan utama, tuntutan kedua, dan keinginan. Setiap kategori akan memiliki parameter yang dibutuhkan sehingga proses rancangan dan pencarian solusi alternatif dapat dilakukan secara terstruktur dan rapih. Daftar tuntutan mesin pencuci jahe untuk industri herbal skala UMKM akan diuraikan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan Mesin Pencuci Jahe

No.	Tuntutan Utama	
1.	Kapasitas tampung 10kg/proses	
2.	Penggerak: motor AC	
3.	Bahan baku: Jahe	
4.	Menggunakan pompa air	
5.	Media cuci: Air	
No.	Tuntutan Kedua	Deskripsi
1.	Sistem Pencucian	Merupakan bagian mesin yang digunakan untuk mencuci jahe yang baru dipanen, sekaligus sebagai wadah jahe.
2.	Sistem Penyemprotan	Menyemprotkan air bertekanan ke dalam wadah untuk membantu merontokkan kotoran berupa tanah dari jahe.
3.	Sistem Transmisi	Meneruskan putaran dari motor ke bagian pencucian sehingga dapat membantu proses pencucian jahe.
4.	Sistem Pengeluaran Limbah (Air Kotor)	Mengeluarkan air kotor dari sistem pencucian sehingga jahe tidak terkontaminasi oleh air bekas pencucian. Sistem ini akan memiliki penyaring guna memisahkan air kotor dan jahe.
5.	Sistem Rangka	Struktur utama penopang seluruh komponen mesin, dirancang kokoh, stabil, tahan getaran, dan tahan korosi akibat air serta bahan organik.

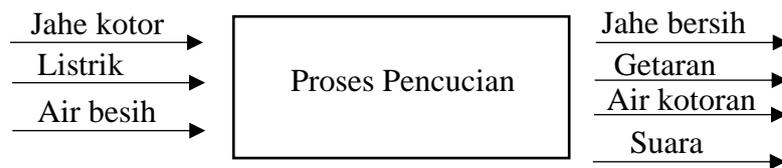
No.	Keinginan
1.	Konstruksi kokoh
2.	Dapat dipindah-pindahkan ( <i>outdoor indoor</i> )
3.	Ukuran mesin sesuai untuk skala UMKM
4.	Memiliki sistem penyaringan air kotor atau lumpur
5.	Konsumsi air dan listrik rendah
6.	Komponen mudah diperoleh di pasaran

#### 4.2.2 Penguraian Fungsi

Pada tahap ini analisa terhadap fungsi keseluruhan mesin beserta indikator yang mempengaruhi proses pencucian jahe akan diuraikan menggunakan analisa black box kemudian dilanjutkan dengan menguraikan fungsi pencucian jahe menggunakan diagram ruang lingkup perancangan.

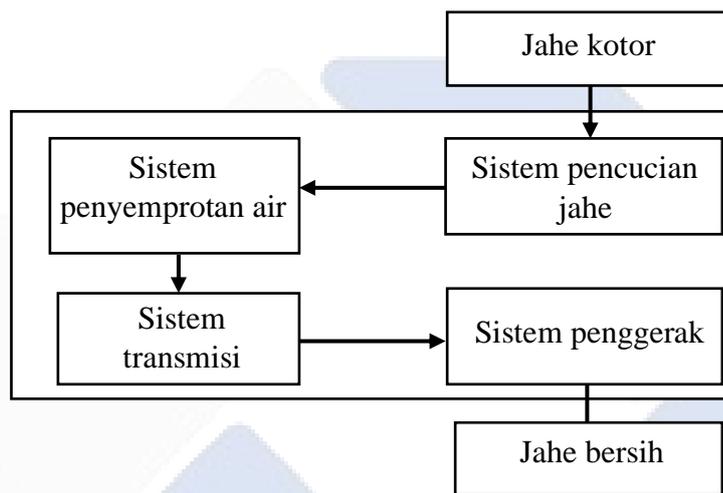
##### 1. Analisis *Black Box*

Analisis *black box* merupakan tahap awal dalam proses perancangan sistem teknis yang berfokus pada identifikasi hubungan antara input dan output tanpa memperhatikan detail internal dari sistem. Pada rancangan mesin pencuci jahe, analisis ini digunakan untuk mendefinisikan fungsi utama mesin secara makro, yaitu mengubah jahe kotor menjadi jahe bersih. Input sistem meliputi jahe kotor, air bersih, dan energi mekanis (listrik atau tenaga putar), sedangkan output-nya berupa jahe bersih, kotoran (tanah, pasir), dan air limbah. Dengan pendekatan ini, perancang dapat memahami batasan fungsional dan kebutuhan sistem secara menyeluruh sebelum melanjutkan ke tahap perumusan struktur fungsi dan pengembangan solusi teknis yang lebih spesifik. Diagram *black box* secara spesifik diuraikan sebagai berikut:



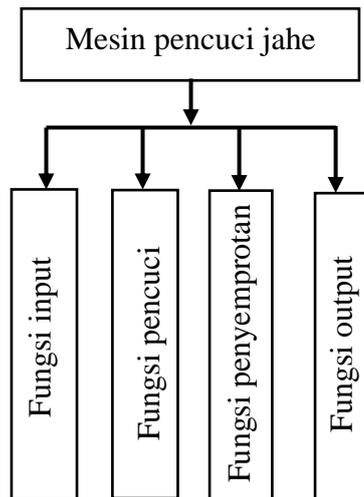
Gambar 4. 1 Diagram Analisis *Black Box*

Dibawah ini merupakan ruang lingkup perencanaan dari mesin pencucian jahé, menerangkan tentang daerah yang dirancang pada mesin jahé.



Gambar 4. 2 Ruang Lingkup Perancangan

Berdasarkan diagram struktur fungsi sebelumnya, tahap selanjutnya adalah merancang alternatif solusi mesin pencuci jahé berdasarkan sub-fungsi yang ditunjukkan pada diagram berikut.



Gambar 4. 3 Pembagian Sub Fungsi

### 1. Tuntutan Fungsi Bagian

Tahap ini menjelaskan kebutuhan dari setiap bagian (**Gambar 4.3**), agar pengembangan alternatif fungsi pada mesin pencuci jahe sesuai dengan tujuan dan kebutuhan yang telah ditetapkan..

Berikut ini deskripsi sub fungsi bagian mesin pencuci jahe.

Tabel 4. 2 Fungsi Bagian

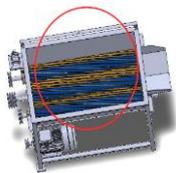
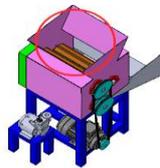
No.	Fungsi Bagian	Deskripsi
1.	Fungsi Input	Berfungsi untuk tempat memasukkan jahe ke dalam mesin
2.	Fungsi Pencucian	Sebagai sikat putar untuk menghilangkan atau menggosok tanah dari jahe
3.	Fungsi Penyemprot Air	Sebagai air bertekanan yang membantu membersihkan jahe
4.	Fungsi Output	Sebagai tempat keluarnya jahe

### 4.2.3 Alternatif Fungsi Bagian

Pada tahap ini, disusun berbagai alternatif untuk setiap fungsi dari komponen mesin pencuci jahe yang akan dirancang kecuali fungsi. Alternatif-alternatif tersebut dikelompokkan berdasarkan deskripsi masing-masing subfungsi (**Tabel 4.2**), serta dilengkapi dengan ilustrasi rancangan, keunggulan, dan kelemahan dari masing-masing pilihan.

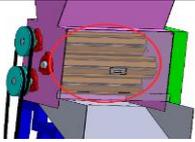
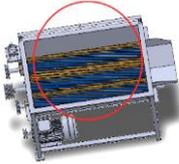
#### 1. Fungsi Input

Tabel 4. 3 Fungsi Input

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A.1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perakitan mudah</li> <li>- Perawatan mudah</li> <li>- Tempat masuk jahe lebih luas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operator mudah terkena percikan air</li> <li>- Pembuatan memerlukan bantuan mesin</li> </ul>
A.2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perakitan mudah</li> <li>- Operator terhindar dari percikan air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembuatan memerlukan bantuan mesin</li> <li>- Perakitan sulit</li> </ul>
A.3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perakitan mudah</li> <li>- Perawatan mudah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembuatan memerlukan bantuan mesin</li> <li>- Terlalu banyak pengelasan</li> </ul>

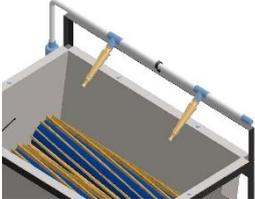
## 2. Fungsi penyucian

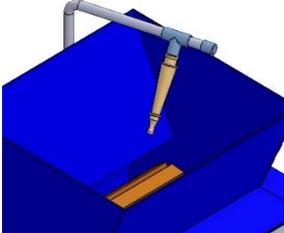
Tabel 4. 4 Fungsi Pencucian

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
B.1	 <p><i>Single</i> sikat putar searah dan <i>Triple</i> sikat diam</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material Sikat mudah didapat</li> <li>- Perakitan mudah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Putaran hanya searah</li> <li>- Perakitan sulit</li> <li>- Sikat tidak merusak jahe</li> </ul>
B.2	 <p><i>Double</i> sikat searah <i>single</i> berbeda arah</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material Sikat mudah didapat</li> <li>- Perakitan mudah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perawatan sikat harus diganti</li> <li>- Sikat tidak merusak jahe</li> </ul>
B.3	 <p><i>Triple</i> sikat putar searah</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material Sikat mudah didapat</li> <li>- Perakitan mudah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perawatan sikat harus diganti</li> <li>- Putaran hanya searah</li> <li>- Sikat tidak merusak jahe</li> </ul>

## 3. Fungsi penyemprotan

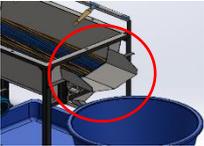
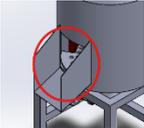
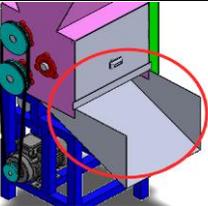
Tabel 4. 5 Fungsi Penyemprotan

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
C.1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak mudah korosi</li> <li>- Perakitan mudah</li> <li>- Bahan mudah didapat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berpotensi menyebabkan cipratan air ke luar mesin.</li> </ul>

C.2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perakitan mudah</li> <li>- Tidak mudah korosi</li> <li>- Bahan mudah didapat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penyemprotan kurang merata</li> <li>- Berpotensi menyebabkan cipratan air ke luar mesin.</li> </ul>
-----	---	--	--

#### 4. Fungsi output

Tabel 4. 6 Fungsi Output

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
D.1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak perlu bongkar pasang</li> <li>- Biaya produksi rendah</li> <li>- Perakitan mudah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perawatan dan pembersihan sulit</li> <li>- Pembuatan sulit</li> </ul>
D.2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembuatan mudah</li> <li>- Perawatan dan pembersihan mudah</li> <li>- Operator dapat langsung melihat hasil pencucian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operator mudah terciprat air</li> <li>- keluarnya jahe bisa tidak stabil</li> </ul>
D.3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perawatan dan pembersihan mudah</li> <li>- Pembuatan mudah</li> <li>- Operator dapat langsung melihat hasil pencucian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operator mudah terciprat air</li> <li>- keluarnya jahe bisa tidak stabil</li> </ul>

#### 4.2.4 Pembuatan Alternatif Keseluruhan

Pada tahap ini, berbagai alternatif subfungsi dikombinasikan menjadi tiga varian konsep mesin pencuci jahe. Tujuannya adalah menyediakan pilihan sebagai bahan perbandingan dalam proses seleksi, sehingga dapat dipilih konsep yang paling sesuai dengan kriteria dan kebutuhan yang telah ditentukan.

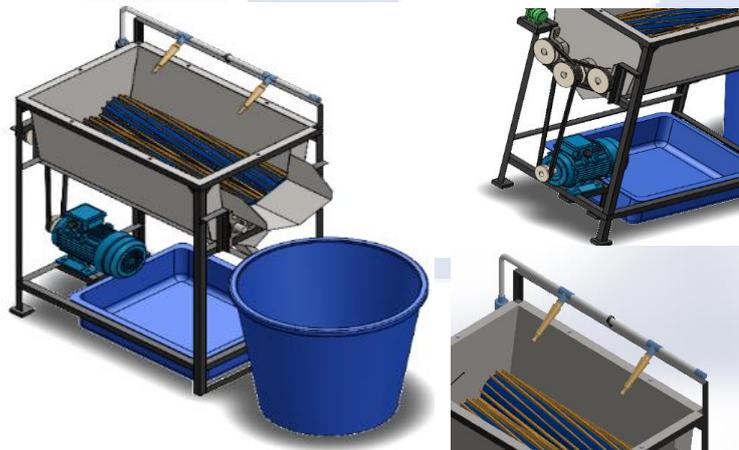
Tabel 4. 7 Kotak Morfologi

No.	Fungsi bagian	Varian konsep alternatif fungsi bagian		
1.	Fungsi pencucian	A1 	A2 	A3 
2.	Fungsi penyemprotan	B1 	B2 	B3 
3.	Fungsi input	C1 	C2 	C2 
4.	Fungsi Output	D1 	D2 	D3 
		AVK1	AVK2	AVK3

#### 4.2.5 Varian Konsep

Berdasarkan hasil kotak morfologi (**Tabel 4.7**), dikembangkan tiga varian konsep mesin pencuci jahe yang divisualisasikan dalam bentuk model 3d. Masing-masing konsep merupakan kombinasi dari alternatif fungsi bagian, dilengkapi dengan penjelasan cara kerja, serta analisis kelebihan dan kekurangannya. Ketiga varian konsep tersebut disajikan sebagai berikut:

##### 1. Varian Konsep I

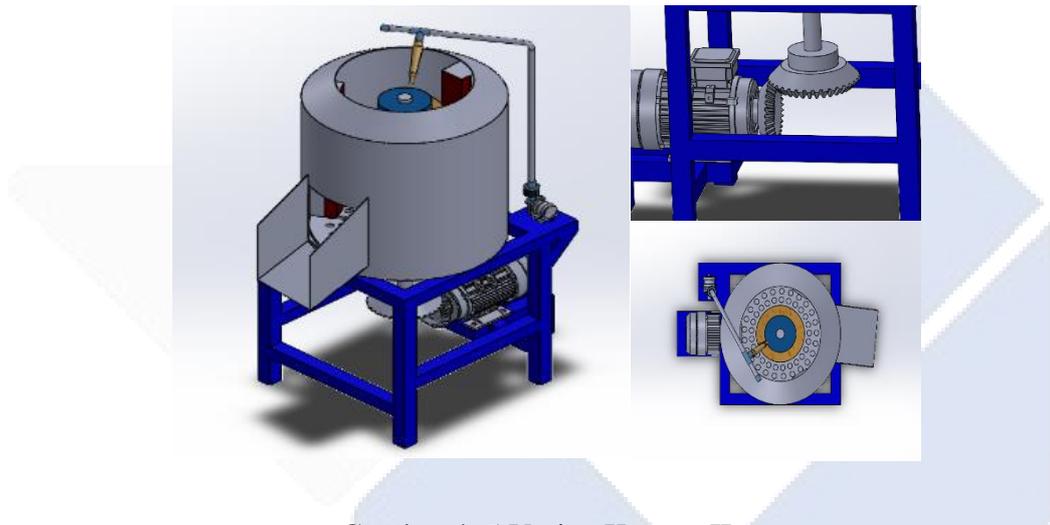


Gambar 4. 4 Varian Konsep I

Varian Konsep 1 (VK1) terdiri atas alternatif fungsi dari bagian A.1, B.2, C.1, dan D.1. Konsep ini mengung sistem pencucian menggunakan tiga buah sikat yang berputar searah mengikuti arah putaran motor listrik. Jenis sikat yang digunakan adalah sikat miring berbentuk spiral, yang berfungsi untuk mendorong

jahe menuju ke output mesin. Selain itu, sistem pencucian ini juga dilengkapi dengan penyemprotan air bertekanan menggunakan pipa PVC dan nozzle, yang mendapat suplai dari pompa air. Untuk konstruksi rangkanya, VK1 menggunakan material besi siku yang dirakit dengan metode pengelasan. Cara kerja mesin ini, hidupkan mesin dan sistem sprayer, lalu masukkan jahe ke dalam input hopper, tunggu hingga jahe keluar secara otomatis, dan matikan mesin jika tidak digunakan.

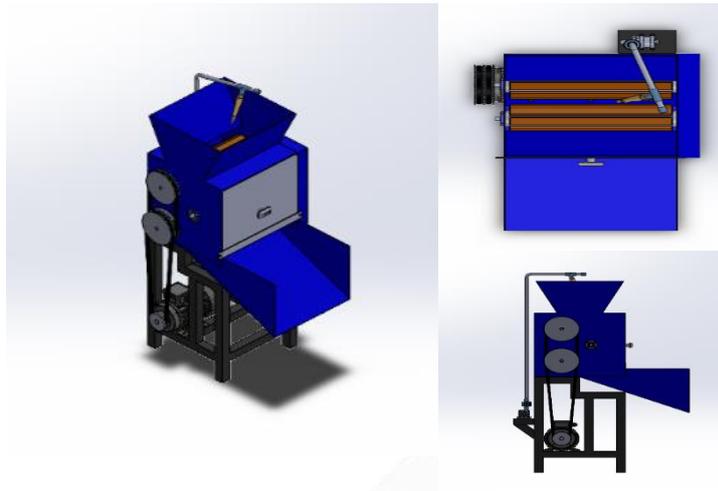
## 2. Varian Konsep II



Gambar 4. 5 Varian Konsep II

Varian Konsep 1 (VK1) terdiri atas alternatif fungsi dari bagian A.2, B.3, C.2, dan D.2. Konsep ini menggunakan sistem pencucian yang memiliki 4 (empat) sikat, 1(satu) sikat bergerak yang digerakkan oleh motor listrik dan 3(Tiga) sikat diam, pada saat proses pencucian mesin ini juga dilengkapi sistem pompa yang digunakan untuk menyemprotkan jahe dan dilengkapi nozzle agar air yang disemprotkan memiliki tekanan untuk memaksimalkan proses pencucian. Sistem outputnya dipisah antara keluarnya jahe dan air kotor, rangka pada mesin ini menggunakan rangka besi *hollow* yang dirakit dengan cara di las. Cara kerja, nyalakan mesin dan air sprayer, kemudian isi jahe ke dalam input setelah terkena proses pencucian, jahe akan keluar secara kontinyu, dan matikan mesin setelah proses selesai.

### 3. Varian Konsep III



Gambar 4. 6 Varian Konsep III

Varian Konsep 3 (VK3) terdiri atas alternatif fungsi dari bagian A.3, B.1, C.2, dan D.3. Konsep ini menggunakan sistem pencucian yang memiliki 3(Tiga) sikat, 2(Dua) sikat berputar searah yang digerakan langsung oleh motor listrik dan 1(Satu) sikat berputar berlawanan yang digerakkan sistem *bevel gear*, pada saat proses pencucian mesin ini juga dilengkapi sistem pompa yang digunakan untuk menyemprotkan jahe dan dilengkapi nozzle agar air yang disemprotkan memiliki tekanan untuk memaksimalkan proses pencucian. Sistem outputnya digabung antara keluarnya jahe dan air kotor, rangka pada mesin ini menggunakan rangka besi *hollow* yang dirakit dengan cara di las. Cara kerja, nyalakan mesin dan hidupkan air sprayer, kemudian isi jahe ke dalam input setelah melalui proses pencucian, jahe akan keluar secara kontinu, lalu matikan mesin setelah proses selesai.

#### 4.2.6 Penilaian Varian Konsep

##### 1. Kriteria Penilaian

Setelah semua alternatif fungsional disusun, dilakukan evaluasi terhadap setiap varian konsep untuk memilih yang paling optimal guna dilanjutkan ke tahap optimasi dan pembuatan rancangan awal (*draft*). Penilaian didasarkan pada dua aspek utama yaitu teknis dan ekonomis. Skor penilaian tiap varian ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 4. 8 Skor Penilaian Varian Konsep

1	2	3	4
Kurang baik	Cukup Baik	Baik	Sangat baik

##### A. Penilaian Aspek Teknis

Tabel berikut menunjukkan hasil penilaian aspek teknis terhadap tiga varian konsep berdasarkan lima kriteria, dimana masing-masing kriteria memiliki bobot penilaian dengan total keseluruhan 100%. Dari ketiga varian konsep tersebut, varian dengan total nilai tertinggi yang mendekati 100% akan dipilih sebagai konsep yang akan dirancang dan dioptimalkan lebih lanjut.

Tabel 4. 9 Skor Penilaian Aspek Teknis

No.	Kriteria	Bobot Penilaian	Pra-desain		AVK 1		AVK 2		AVK 3	
			Skor	Nilai total	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai
1.	Pencapaian fungsi	40%	4	40	4	40	4	40	3	30
2.	Proses pembuatan	15%	4	15	4	15	4	15	4	15
3.	Perakitan	15%	4	15	4	15	3	12	4	15
4.	Perawatan dan pembersihan	10%	4	10	4	10	4	10	4	10
5.	Keamanan	20%	4	20	3	15	3	15	3	15
	Persentase	100%		100%		95%		92%		85%
	Keputusan					Lanjut		Tidak		Tidak

## B. Penilaian Aspek ekonomis

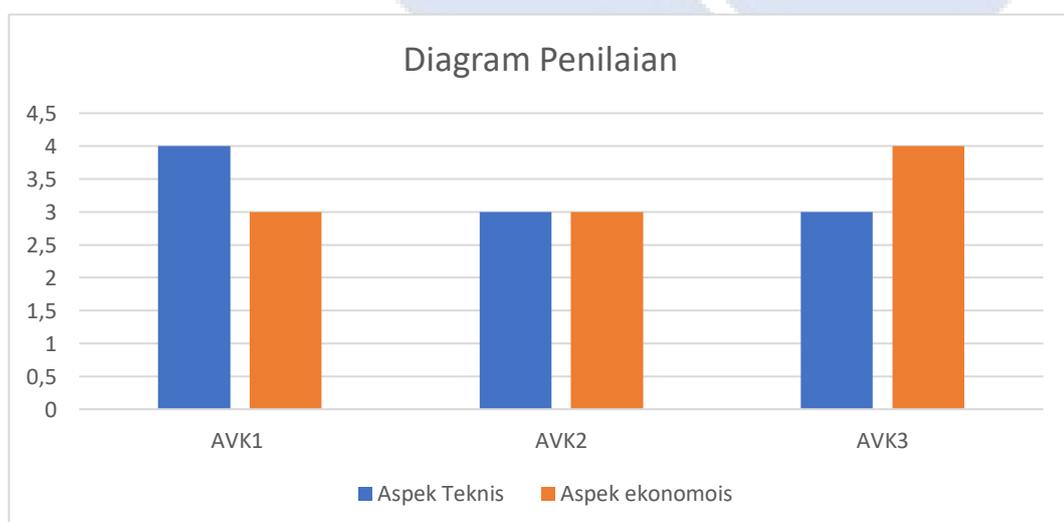
Tabel berikut menunjukkan hasil penilaian aspek ekonomis terhadap tiga varian konsep berdasarkan dua kriteria, dimana masing-masing kriteria memiliki bobot penilaian dengan total keseluruhan 100%. Dari ketiga varian konsep tersebut, varian dengan total nilai tertinggi yang mendekati 100% akan dipilih sebagai konsep yang akan dirancang dan dioptimalkan lebih lanjut.

Tabel 4. 10 Skor Penilaian Aspek Ekonomis

No.	Kriteria penilaian	Bobot Penilaian	Pra-desain		AVK 1		AVK 2		AVK 3	
			Skor	Nilai total	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai
1.	Komponen standar	60%	4	60	4	60	3	45	3	45
2.	Biaya produksi	40%	4	40	3	30	3	30	4	40
	Persentase	100%		100%		90%		75%		85%
	Keputusan					Lanjut		Tidak		Tidak

## C. Pengambilan keputusan

Dari hasil penilaian, konsep 1 dipilih dengan nilai tertinggi sebesar 95% dan akan digunakan untuk tahap perhitungan lebih lanjut.



Gambar 4. 7 Diagram penilaian

### 4.3 Perhitungan

Perhitungan ini dilakukan untuk menganalisis rancangan yang telah dioptimasi guna mengetahui daya yang dibutuhkan dalam proses pencucian. Setelah variasi konsep terpilih, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis perhitungan, seperti momen yang terjadi serta daya yang diperlukan. Berikut ini merupakan analisis perhitungannya (Sularso & Suga, 2004).

#### 4.5.1. Perencanaan *pulley* dan *V-belt*

Daya motor yang digunakan sebesar:

$$- P = 1 \text{ HP} = 0,746 \text{ Kw}$$

$$F_c = 1,4 \text{ (dipilih) Menurut lampiran 3 Faktor Koreksi } (F_c)$$

- Daya rencana motor (kW)

$$\begin{aligned} - P_d &= P \times F_c \dots\dots\dots (4.1) \\ &= 0,746 \times 1,4 \\ &= 1,044 \text{ kW} \end{aligned}$$

Keterangan:

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

$$P_d = \text{Daya rencana motor (kW)}$$

$$F_c = \text{Faktor koreksi}$$

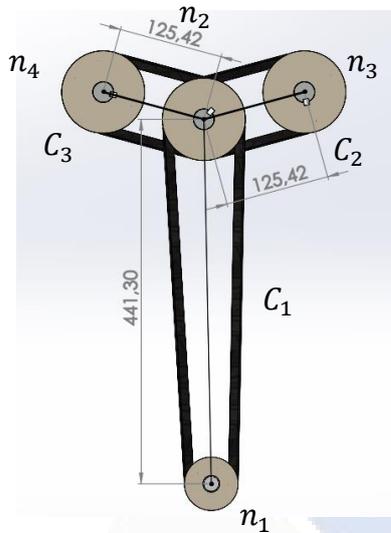
- Momen puntir (T)

$$- T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{P_d}{n_1} \dots\dots\dots (4.2)$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{1,044}{1420}$$

$$T = 716,37 \frac{\text{kg}}{\text{mm}}$$

Panjang sabuk (V-Belt)



Gambar 4. 8 Faktor Koreksi (Fc) Pulley dan V-belt

- Panjang belt (L)

$$- L_1 = 2 \cdot C_1 + \frac{\pi}{2} (D + d) + \frac{(D-d)^2}{4C_1} \dots\dots\dots (4.3)$$

$$L_1 = 2 \cdot 441,39 + \frac{3,14}{2} (88 + 53) + \frac{(88 - 53)^2}{4 \cdot 441,39}$$

$$L_1 = 882,78 + 221,37 + 0,69$$

$$L_1 = 1.104,84 \text{ mm}$$

$$L_2 = L_3 \quad C_2 = C_3$$

$$- L = 2 \cdot C + \pi D + \frac{D^2}{C} \dots\dots\dots (4.4)$$

$$L = 2 \cdot 125,42 + 3,14 \cdot 53 + \frac{2809}{125,42}$$

$$L = 439,65 \text{ mm}$$

Keterangan:

C= jarak antar pulley

$D$ = diameter *pulley* besar

$d$ = diameter *pulley* kecil

#### 4.4 Petunjuk Operasi

Petunjuk pengoperasian mesin pencuci jahe merah antara lain sebagai berikut:

- Dapat dioperasikan oleh pengguna tanpa keahlian khusus
- Tidak memerlukan peralatan tambahan untuk pengoperasian
- Dapat dijalankan oleh satu orang operator saja

##### 1. Hidupkan mesin pencucian

Setelah jahe dimasukkan ke dalam mesin, langkah selanjutnya adalah menyalakan motor listrik dan pompa air. Selama proses pencucian berlangsung, jahe merah akan tergosok sambil disemprot dengan air bertekanan guna memastikan permukaannya benar-benar bersih.

##### 2. Proses penambahan jahe dan ouput

Pada tahap ini, mesin beroperasi dalam sistem input kontinu, memungkinkan pengisian jahe merah secara berkelanjutan. Setelah proses pencucian selesai, tanah dan air kotor otomatis mengalir ke bak penampungan, sementara jahe merah bersih keluar melalui saluran output dan jatuh ke dalam wadah penampung.

#### 4.5 Penyelesaian

Pada tahap ini, rancangan hasil optimasi dituangkan ke dalam gambar susunan, rancangan awal (*draft*), dan gambar detail komponen (terlampir). Selain itu, dilakukan simulasi pembebanan dan animasi perakitan menggunakan SolidWorks 2020 untuk memvisualisasikan fungsi kerja mesin pencuci jahe.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berikut ini adalah kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan perancangan mesin pencuci jahe merah, sebagai berikut:

1. Perancangan mesin pencuci jahe skala UMKM berhasil dilakukan dengan menggunakan pendekatan metode VDI 2222, yang meliputi tahapan merencana, mengkonsep, merancang, simulasi, dan penyelesaian desain.
2. Mesin yang dirancang memiliki kapasitas 10 kg per proses, bekerja secara kontinu, dan menggunakan sistem sikat serta penyemprotan air bertekanan untuk membersihkan jahe secara efisien.
3. Terdapat tiga varian konsep mesin yang dikembangkan. Setelah melalui proses seleksi teknis dan ekonomis, Varian Konsep 1 terpilih sebagai konsep terbaik karena memiliki nilai tertinggi dalam aspek pencapaian fungsi, keamanan, serta efisiensi pencucian.
4. Simulasi menggunakan perangkat lunak CAD menunjukkan bahwa desain mampu mengoptimalkan proses pencucian dengan sistem semi-otomatis, serta meningkatkan produktivitas dan kualitas jahe yang dicuci jika dibandingkan dengan metode manual.

#### **5.2. Saran**

Berikut ini adalah saran yang dipertimbangkan untuk pengembangan rancangan mesin pencuci jahe merah pada penelitian selanjutnya:

1. Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan menambahkan sistem penutup atau pelindung pada hopper input untuk mengurangi percikan air keluar saat proses pencucian berlangsung.
2. Perlu dilakukan uji coba langsung terhadap bahan baku nyata (jahe) dalam

lingkungan operasional UMKM untuk mengevaluasi performa mesin secara ril dan mengidentifikasi potensi masalah operasional yang tidak terlihat dalam simulasi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alfiannur Yusuf Abdillah, (2019), “Perancangan Cane Table Excentric”, *Laporan Tugas akhir*, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, pp. 1-4.
- Bahrul, (2021), *Jenis Pompa Air Beserta Cara Kerja*, Niagamas Lestari Gemilang, Jakarta Pusat.
- Benedikta Anna Haulian Siboro, (2024), “Penciptaan Teknologi Tepat Guna Untuk Peningkatan Kualitas dan Produktifitas Produksi Produk Turunan Jahe Merah di Sumatra Utara”, *Internasional Journal Of Community Service Learning*, Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha), Singaraja, vol. 7, no. 4, pp. 384-392.
- Lealasari, Iseu, and Zakiatus Syadza, Nabila, (2022), “Pendampingan Pemanfaatan Jahe (*Zingiber Officinale*) Sebagai Bahan Rempah Dalam Pembuatan Inovasi Makanan Herbal Penambah Immunitas”, *Jurnal Bakti Saintek*, Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga Yogyakarta, Yogyakarta, vol. 6, no. 2, pp. 31-37.
- Rika Widianita, (2023), “Rancang Bangun Mesin Pencuci Jahe Dengan Sistem Rotary Horizontal Kapasitas 20 Kg”, *Jurnal Ekonomi Islam*, Universitas Islam Negeri Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, Bukittinggi, vol. 8, no. 1, pp. 1-19.
- Shingley, Joseph Edward, (1938), *Elemen Mesin Definisi Poros Dan Pasak*, Erlangga, Jakarta.
- Sihombing, Dewi Restuana, (2021), “Formulasi Pembuatan Minuman Herbal Dari Camouran Sari Jahe Dan Temulawak”, *Jurnal Riset Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, Universitas Katolik Santo Thomas, Medan, pp. 69-75.
- Sularso, & Suga, Kiyokatsu, (2004), *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Thabitha Oktavia, (2022), “Rancanangan Dan Simulasi Mesin Pencuci Jahe Merah”, *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan*, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat, vol. 2, no. 2, pp. 35-39.
- Tumagor, Susi Anti, (2018), “Karakteristik Fisik Dan Kimia Bubuk Jahe Merah”, *Laporan Tugas Akhir*, Fakultas Teknologi Pertanian, Padang, pp. 1-4

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data pribadi

Nama lengkap : Muazar  
Tempat & tanggal lahir : Sungailiat, 05 Februari 2004  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Agama : Islam  
Alamat rumah : Jln. Hotel Parai Indah Matras  
No. Telp/WA : 083175028303  
Email : [muazar95@gmail.com](mailto:muazar95@gmail.com)



2. Riwayat Pendidikan

SD N 20 Sungailiat (2010-2016)  
SMP N 3 Sungailiat (2016-2019)  
SMK N 2 Sungailiat (2019-2022)  
Polman Babel (2022-2025)

Sungailiat, 11 Juli 2025

Muazar

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data pribadi

Nama lengkap : Doni Ramdani  
Tempat & tanggal lahir : Sungailiat, 09 November 2003  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Alamat rumah : Jl. Belinyu Lingkungan Sinar Baru  
No. Telp/WA : 083891960141  
Email : [doniramdanidoni123@gmail.com](mailto:doniramdanidoni123@gmail.com)



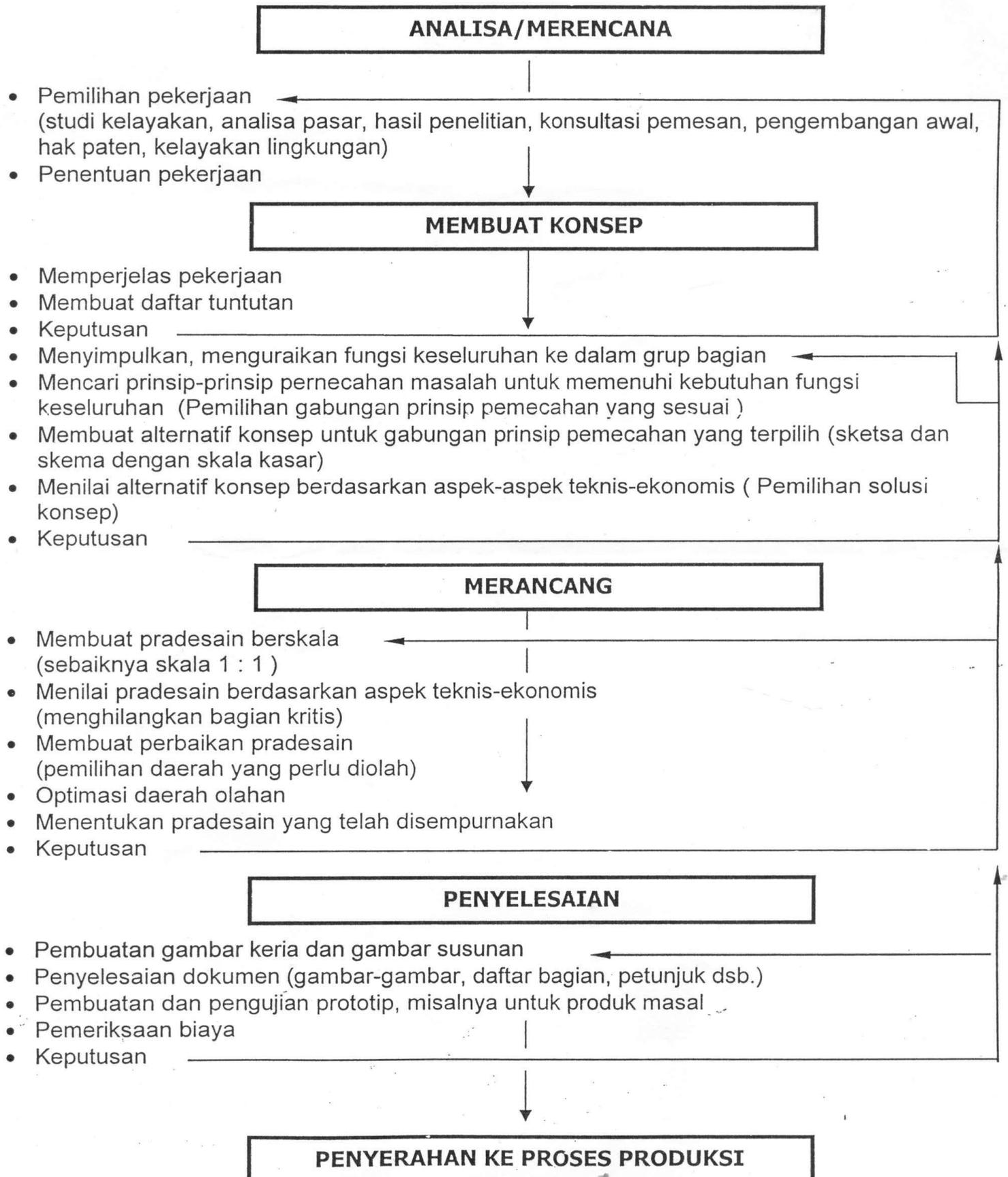
### 2. Riwayat Pendidikan

SD N 19 Sungailiat (2010-2016)  
SMP Muhammadiyah Sungailiat (2016-2019)  
SMK Muhammadiyah Sungailiat (2019-2022)  
Polman Babel (2022-2025)

Sungailiat, 11 Juli 2025

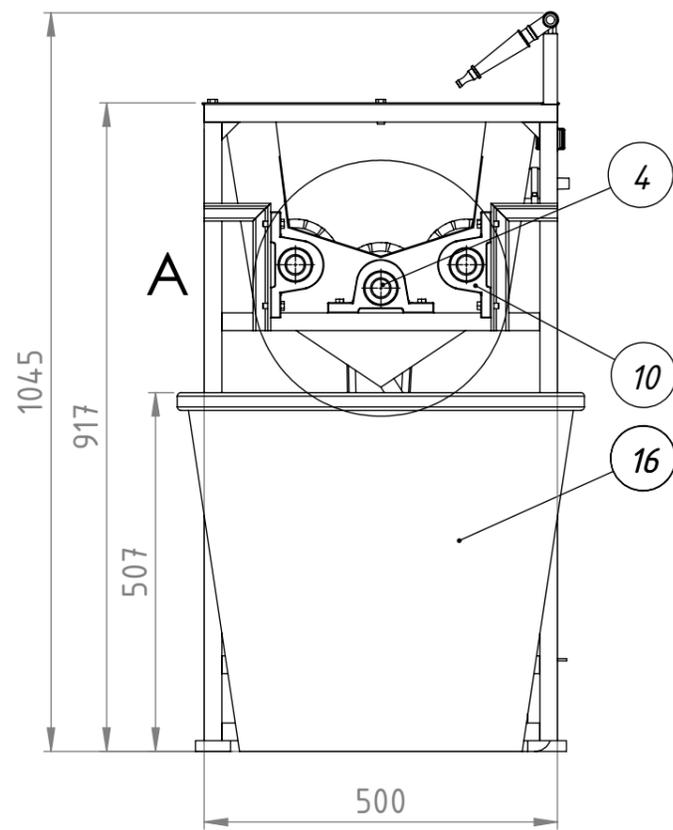
  
DONI RAMDANI

## Fase - Fase Proses Perancangan

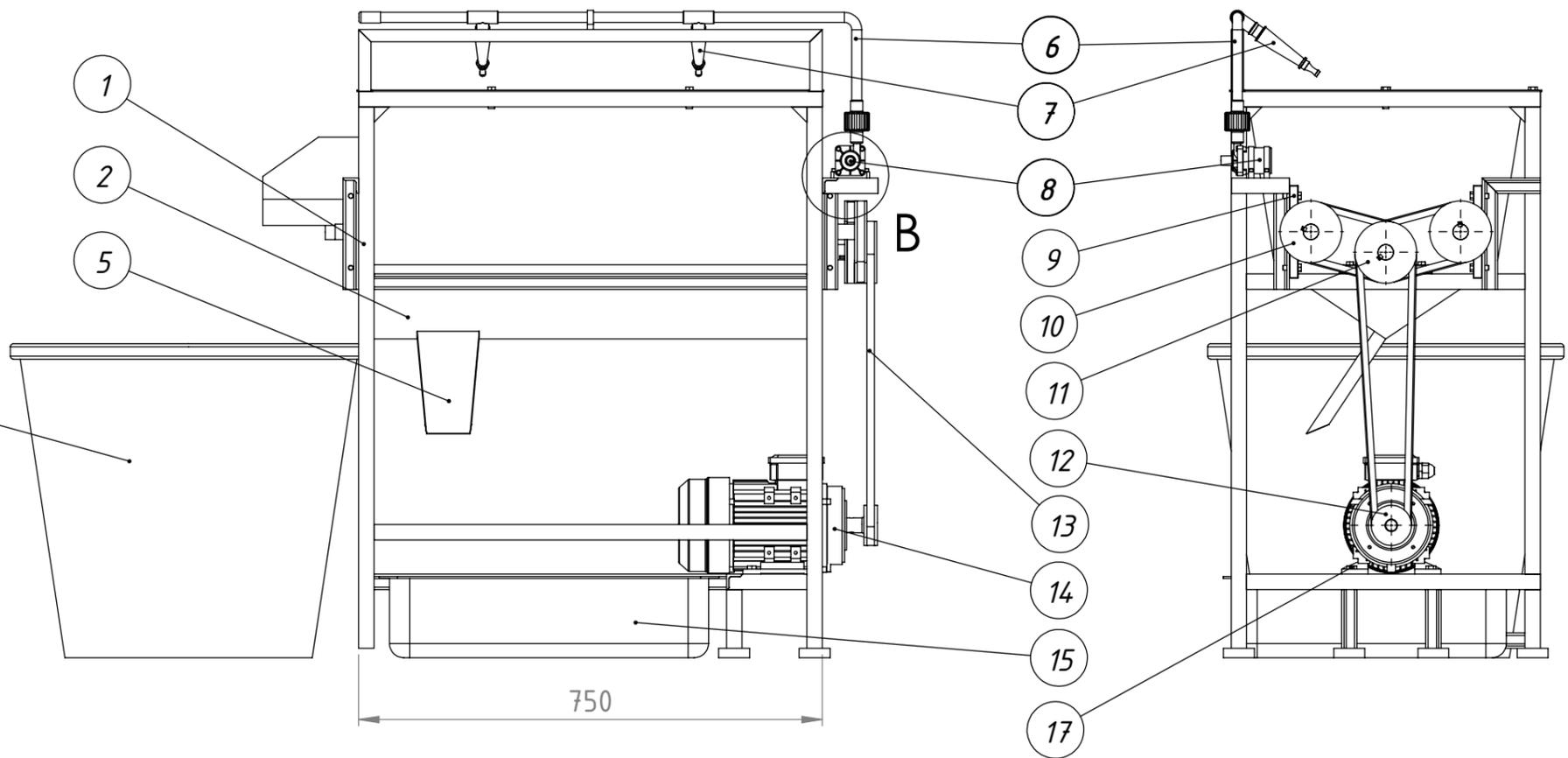
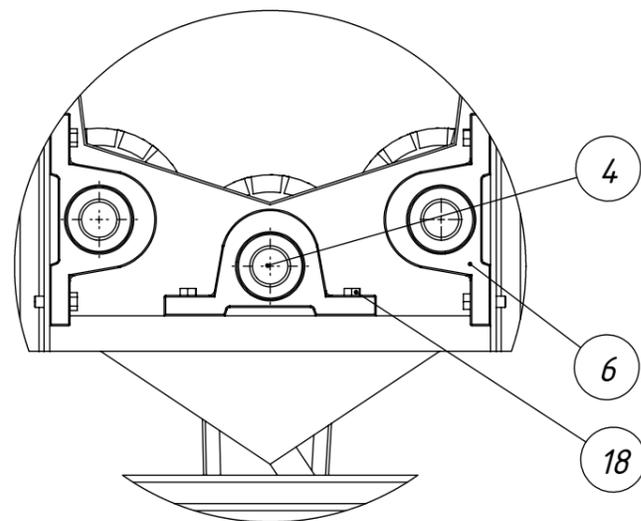
TAHAPAN PERANCANGAN (menurut VDI 2222<sup>1</sup>)

<sup>1</sup> VDI adalah singkatan dari *Verein Deutsche Ingenieuer* yang artinya adalah Persatuan Insinyur Jerman

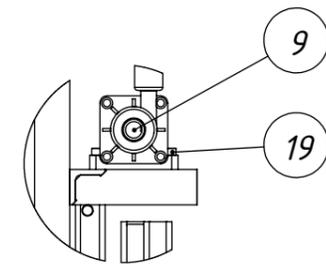
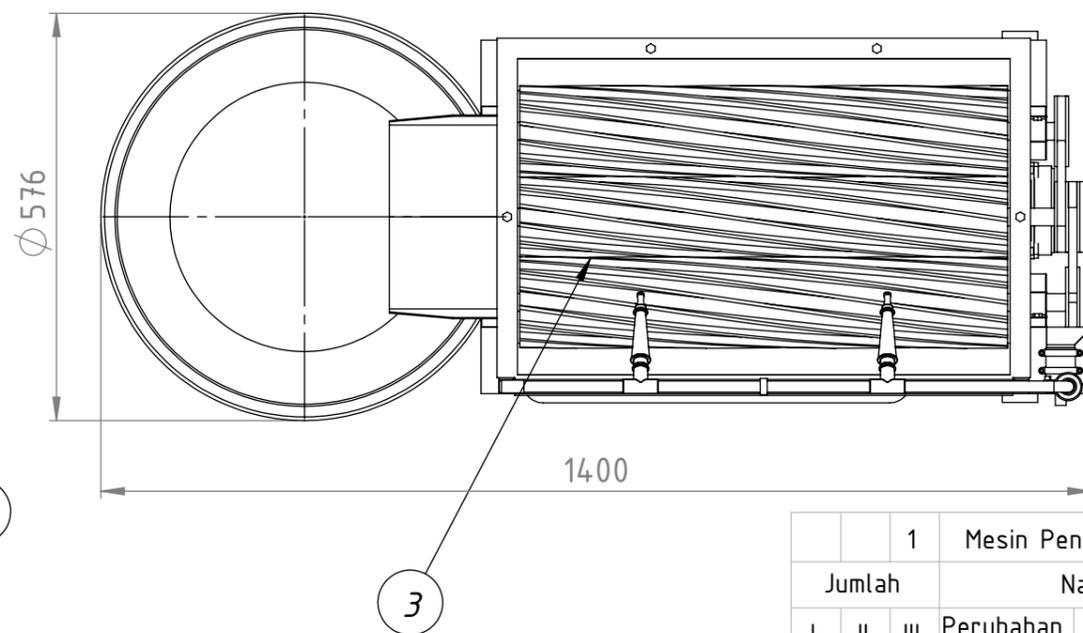
Mesin yang digerakkan		Penggerak					
		Momen puntir puncak 200%			Momen puntir puncak >200%		
		Motor arus bolak-balik (momen normal, sangkat bajing, sinkron), motor arus searah (lilitan shunt)			Motor arus bolak-balik (momen tinggi, fasa tunggal, lilitan seri), motor arus searah (lilitan kompon, lilitan 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
Variasi beban 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
Variasi beban 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
Variasi beban besar	Penghancur, gilingan bola atau batang, pengangkat, mesin pabrik karet (rol, kalender)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0



**DETAIL A**  
SCALE 1 : 5



**DETAIL B**  
SCALE 1 : 5



1		Mesin Pencuci Jahe			500x1045x1400			
Jumlah	Nama Bagian			No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I	II	III	Perubahan	c	f	i	Pengganti dari:	
			a	d	g	j		
			b	e	h	k		
<b>RANCANGAN MESIN PENCUCI JAHE UNTUK INDUSTRI HERBAL UMKM</b>						Skala	Digambar	Muazar
						1:10	Diperiksa	
							Dilihat	

Polman Negeri Bangka Belitung

TA25/PCM/001

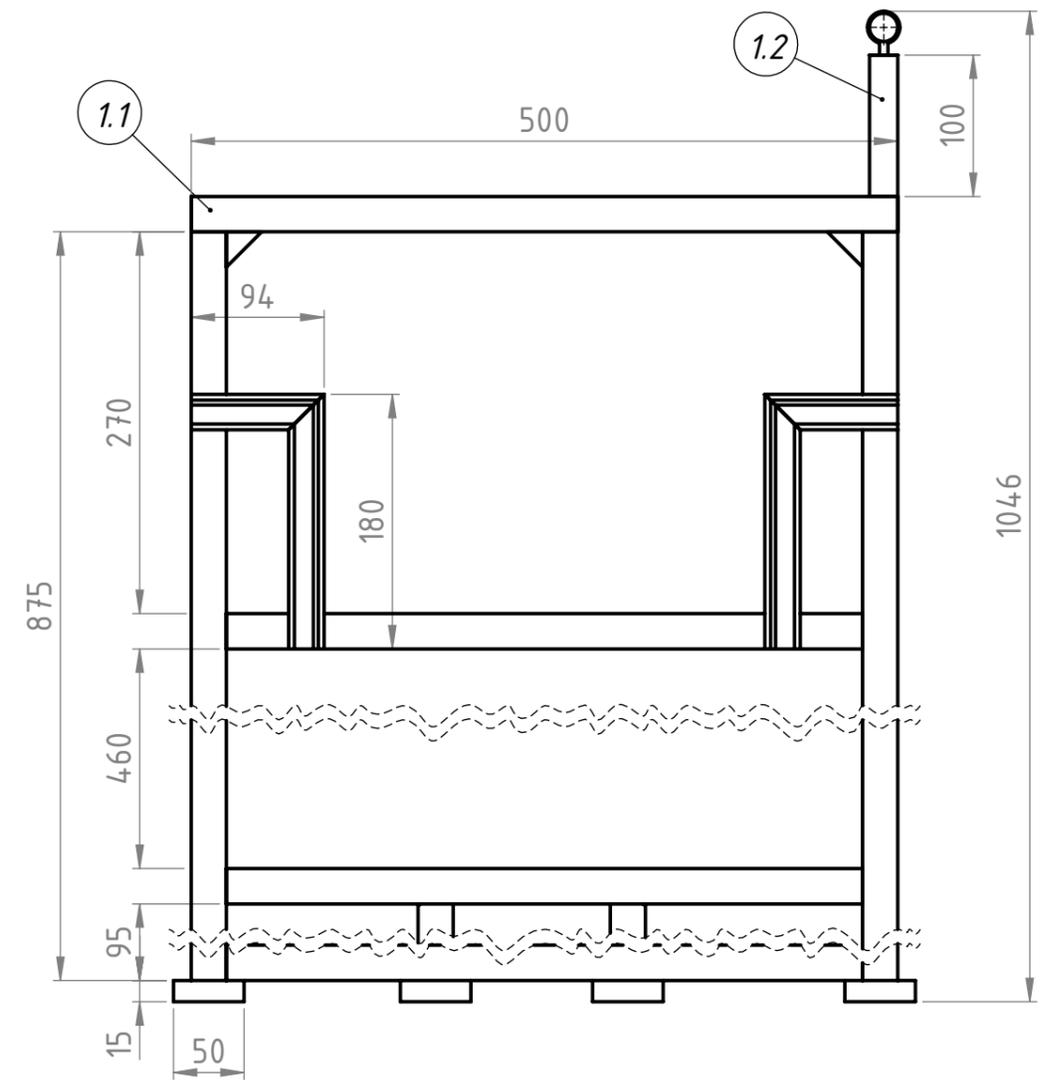
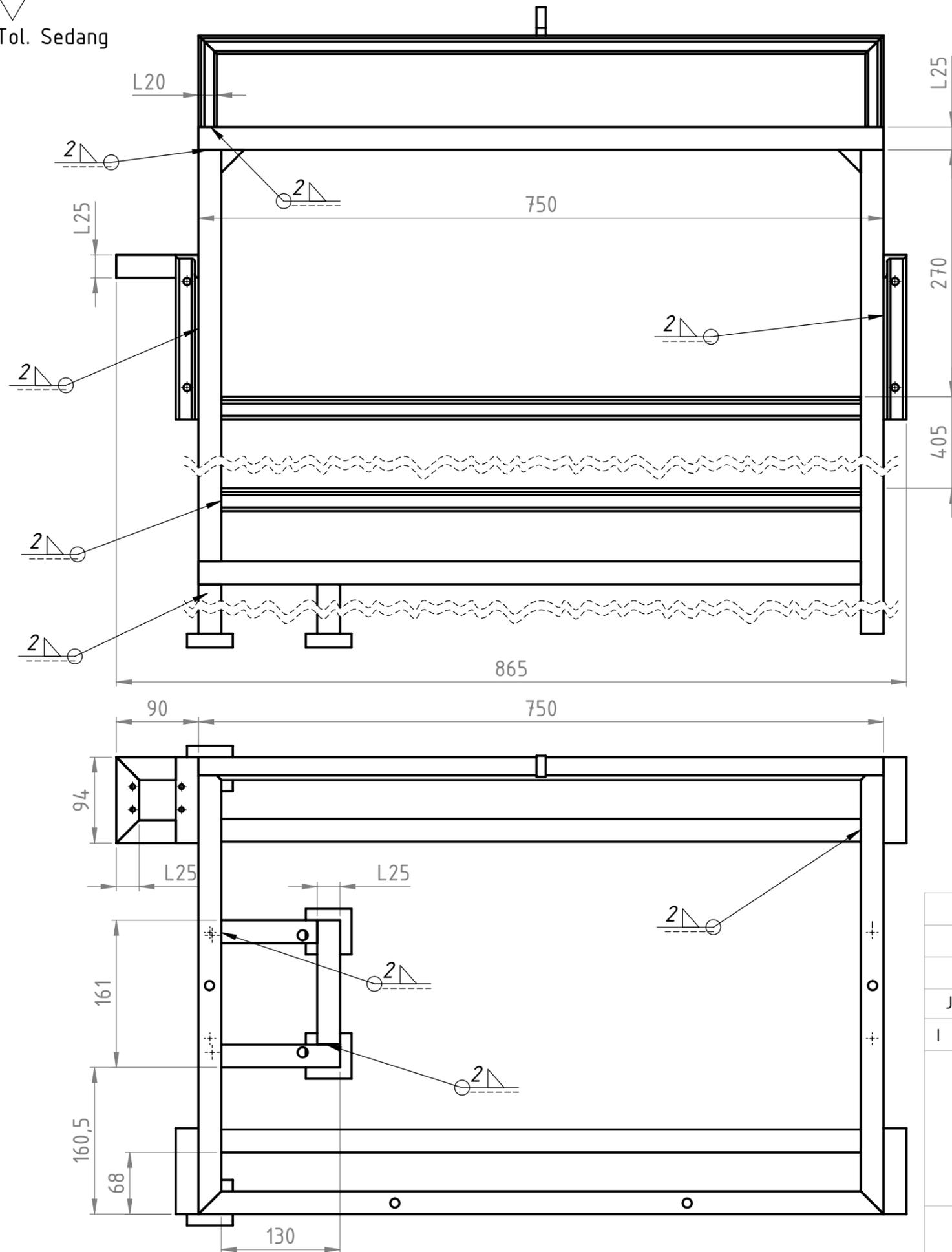
		4	Baut inbus	19	st	M3x15	Standar
		4	Baut segienam	18	st	M12x25	Standar
		12	Baut segienam	17	st	M8x25	Standar
		1	Wadah jahe	16	Plastik	Ø 576x507	Standar
		1	Wadah air kotor	15	Plastik	130x480x550	Standar
		1	Motor listrik	14	-	-	Standar
		3	V-Belt	13	-	-	Standar
		1	Pulley shaft motor listrik	12	-	Ø 65x22	Standar
		1	Pulley shaft tengah	11	st	Ø 100x40	Standar
		2	Pulley shaft samping	10	st	Ø 100x20	Standar
		6	Flange Bearing	9	st	UCP 205	Standar
		1	Water pump	8	-	-	Standar
		2	Nozzel brass	7	-	-	Standar
		1	Pipa	6	st	1/2inci	-
		1	Saluran pembuangan air kotor	5	st	22x100x200	-
		6	Shaft	4	st	Ø 25x850	-
		3	Sikat	3	-	Ø 130x690	-
		1	Wadah pencuci jahe	2	st	402x505x755	-
		1	Rangka	1	st	500x865x1046	L25

Jumlah			Nama Bagian				No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
I	II	III	Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari:		
			a	d	g	j		Diganti dengan:		
			b	e	h	k		Skala	Digambar	Muazar
<b>RANCANGAN MESIN PENCUCI JAHE UNTUK INDUSTRI HERBAL UMKM</b>								Diperiksa		
								Dilihat		

POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

TA25/PCM/002

1. ✓  
Tol. Sedang



	1	Rangka L20	1.2	st	100x750	Profil L20
	1	Rangka L25	1.1	st	500x865x915	Profil L25
	1	Rangka	1	st	500x865x1046	Profil L
Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
I	II	III	Perubahan	c	f	i
			a	d	g	j
			b	e	h	k
				Pemesan	Pengganti dari:	
					Diganti dengan:	
					Digambar	Muazar
					Diperiksa	
					Dilihat	

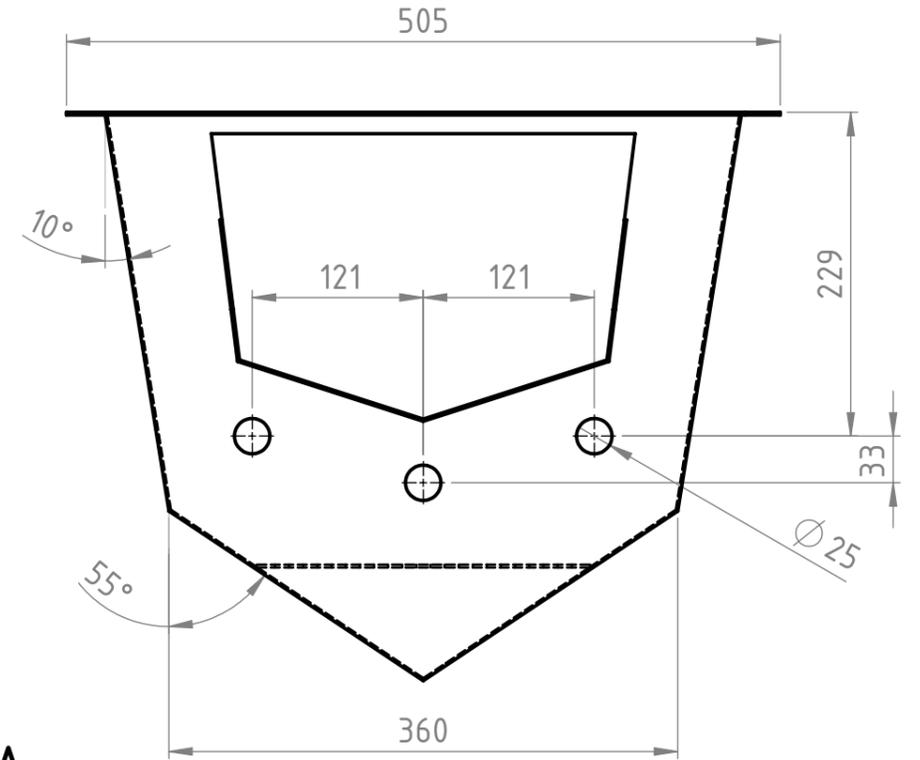
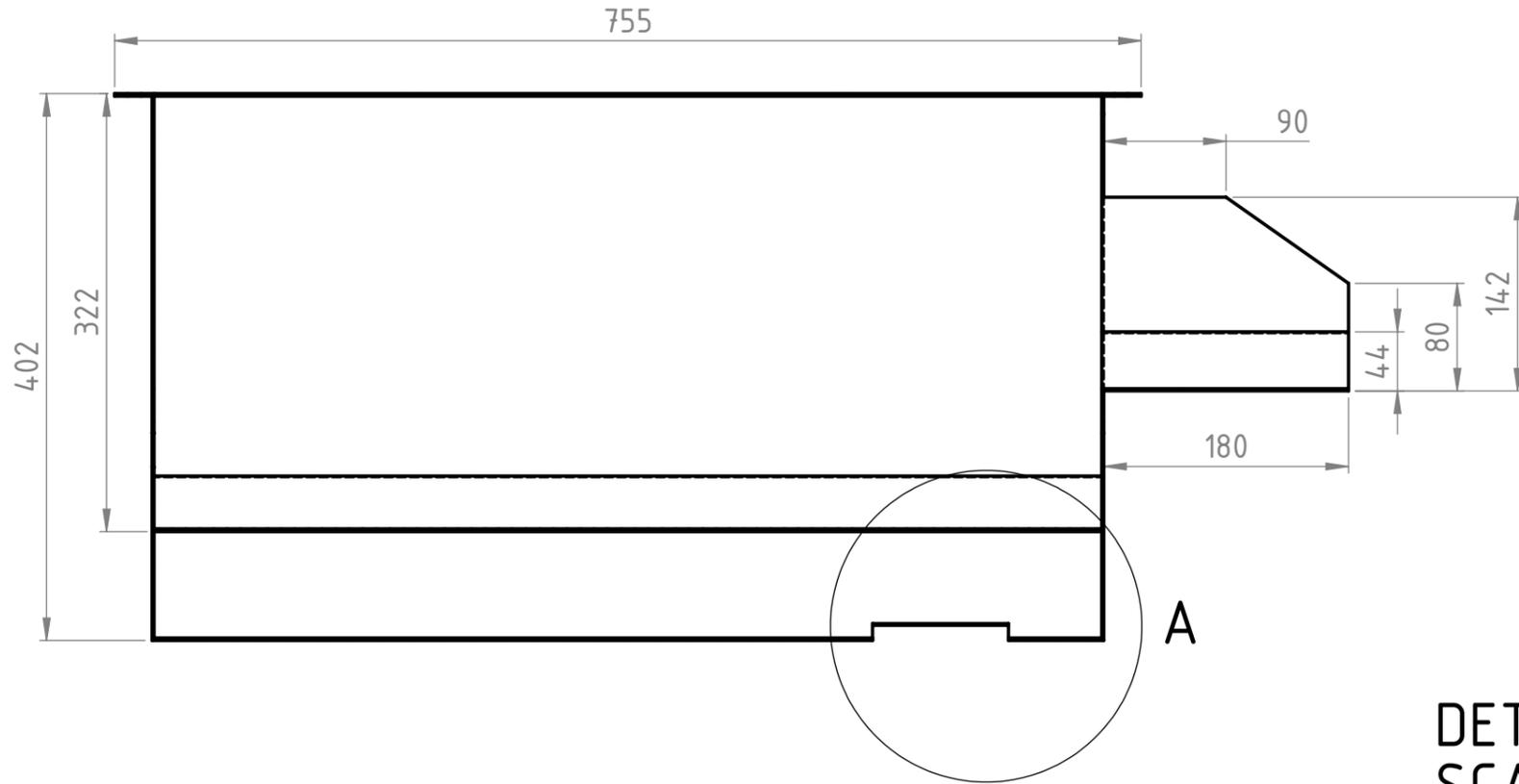
RANCANGAN MESIN PENCUCI  
JAHE UNTUK INDUSTRI HERBAL  
UMKM

Skala  
1:5

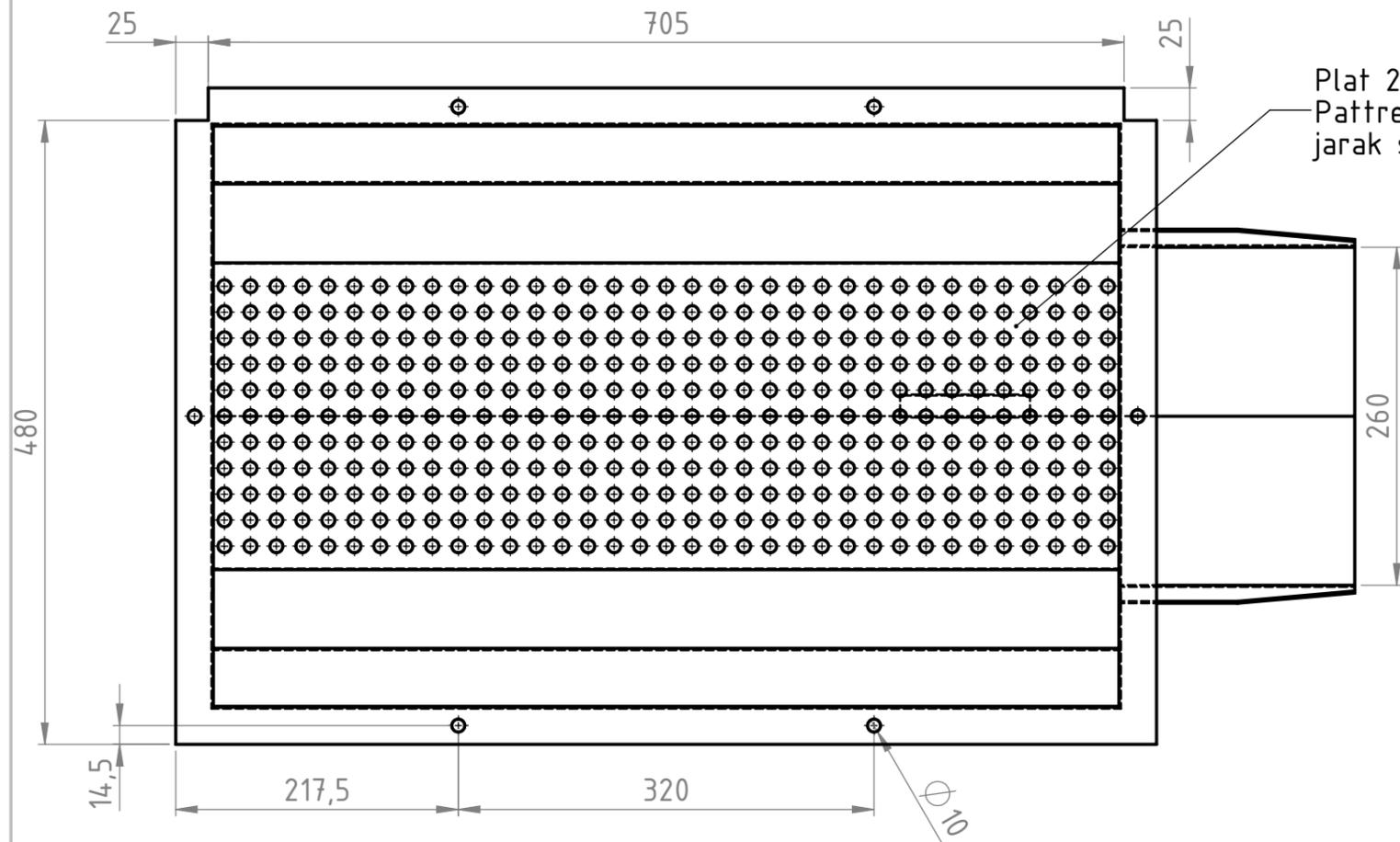
Polman Negeri Bangka Belitung

TA25/PCM/003

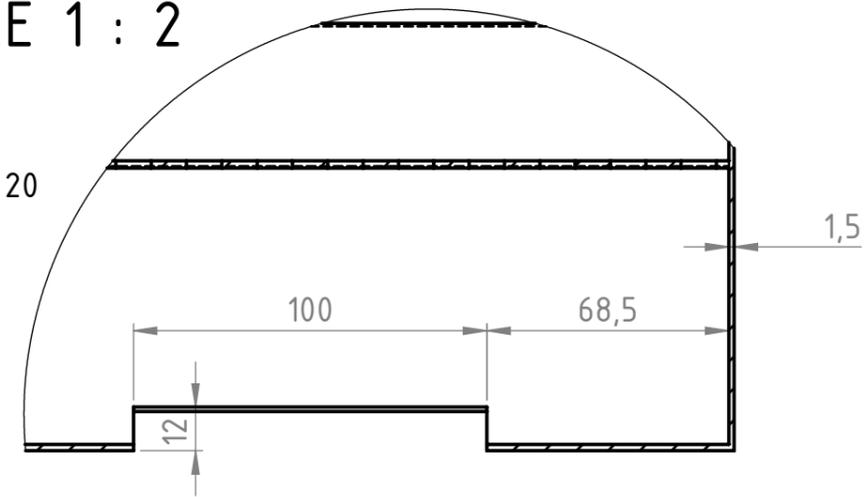
2. ✓  
Tol. Sedang



DETAIL A  
SCALE 1 : 2



Plat 2mm  
Pattren  $\varnothing 10$   
jarak sumbu hole 20



1	Wadah Pencuci Jahe	2	st	402x505x755	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
I	Perubahan	i	Pemesan	Pengganti dari:	
II	c	j		Diganti dengan:	
III	d	k		Digambar	Muazar
	e			Diperiksa	
				Dilihat	

RANCANGAN MESIN PENCUCI  
JAHE UNTUK INDUSTRI HERBAL  
UMKM

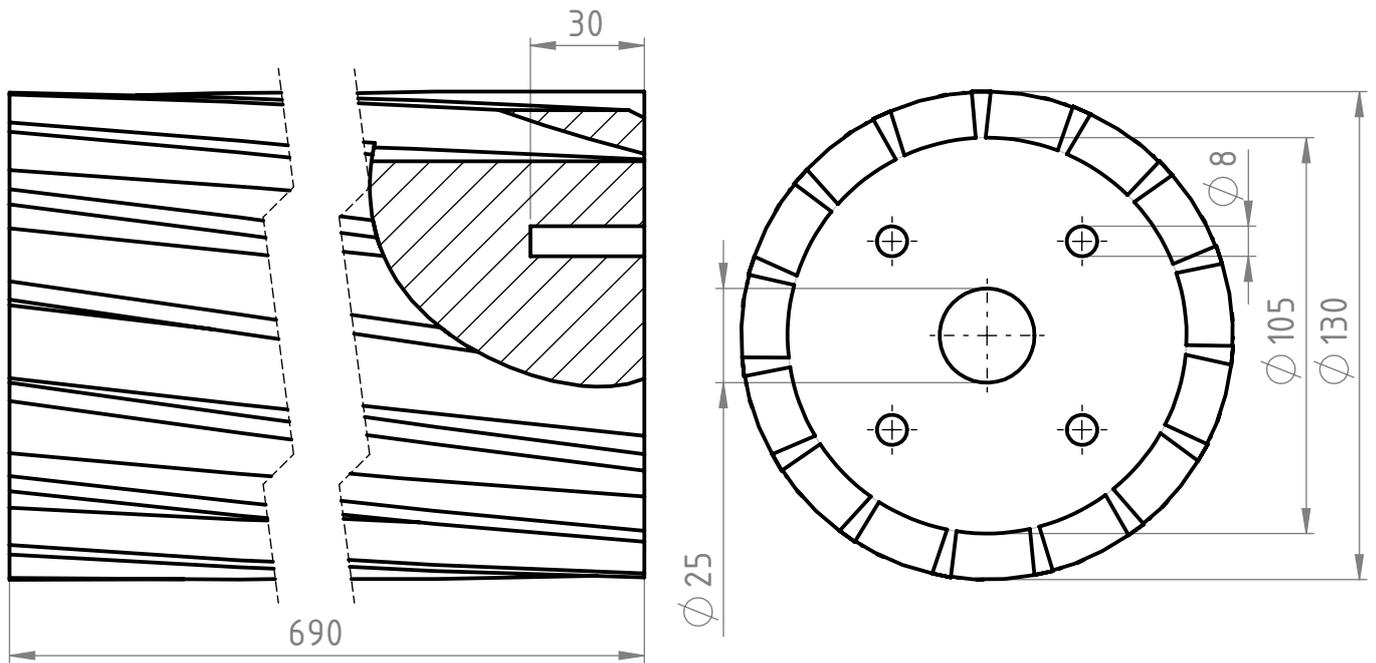
Skala  
1:5

Polman Negeri Bangka Belitung

TA25/PCM/004

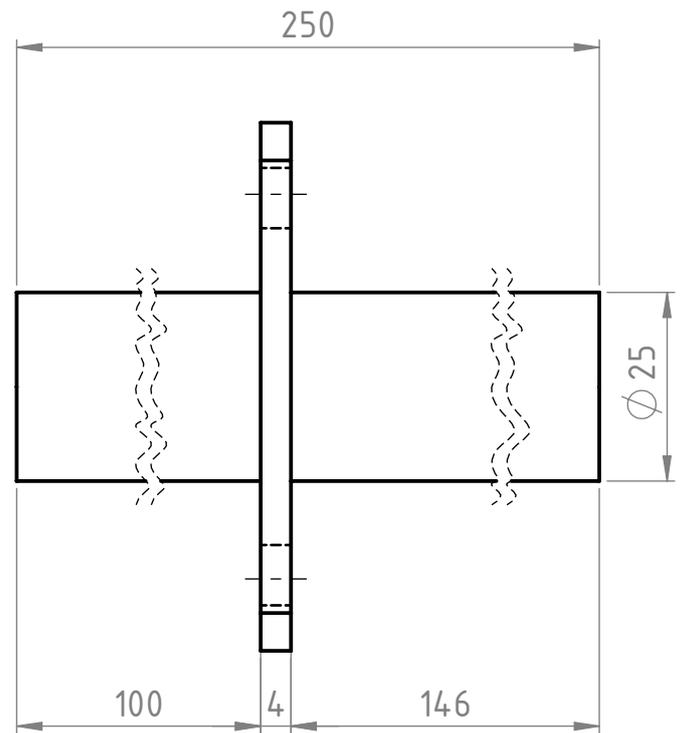
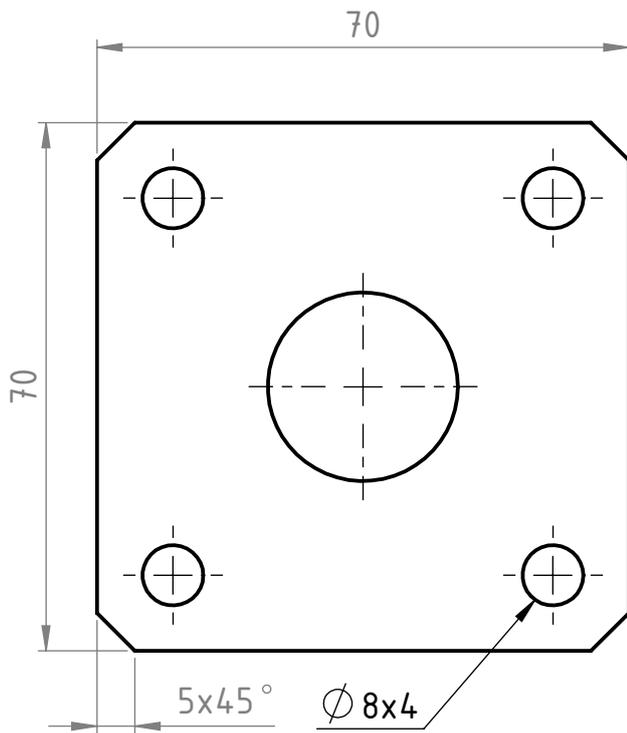
3. ✓

Tol. Sedang



		3	Sikat		3		$\varnothing$ 130x690		
Jumlah		Nama Bagian			No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I	II	III	Perubahan			Pemesan	Pengganti dari:		
			a	d	g		j	Diganti dengan:	
			b	e	h		k		
<b>RANCANGAN MESIN PENCUCI JAHE UNTUK INDUSTRI HERBAL UMKM</b>							Skala	Digambar	Muazar
							1:2	Diperiksa	
								Dilihat	
Polman Negeri Bangka Belitung							TA25/PCM/005		

4. ✓  
Tol. Sedang

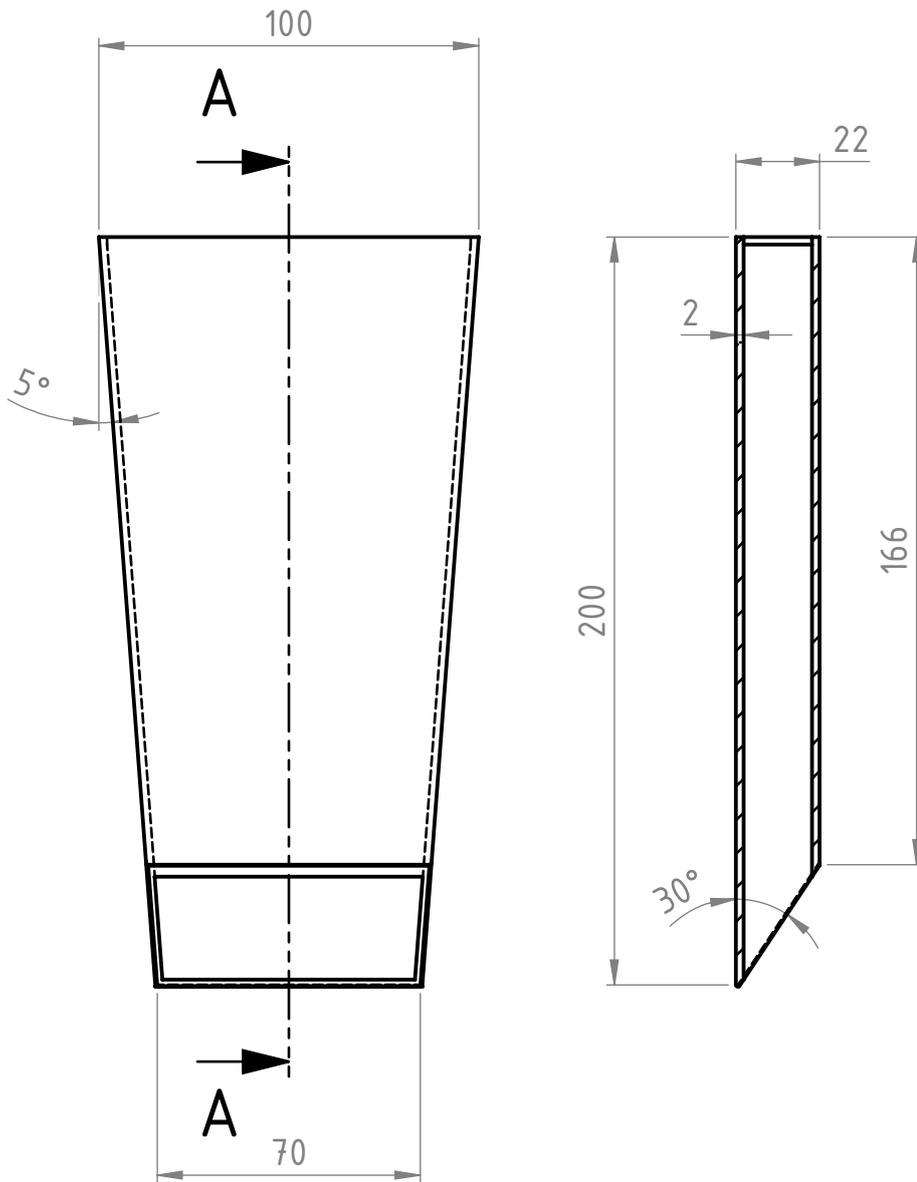


		6	Shaft				4	st	$\phi$ 25x250	
Jumlah			Nama Bagian				No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
I	II	III	Perubahan				Pemesan		Pengganti dari:	
			a	d	g	j			Diganti dengan:	
			b	e	h	k			Digambar	
<b>RANCANGAN MESIN PENCUCI JAHE UNTUK INDUSTRI HERBAL UMKM</b>								Skala		Muazar
								1:2	Diperiksa	
								Dilihat		

Polman Negeri Bangka Belitung

TA25/PCM/006

5. ✓  
Tol. Sedang



		1	Saluran Pembuangan Air Kotor	5	st	22x100x200		
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I	II	III	Perubahan		Pemesan	Pengganti dari:		
			a	d	g	j		
			b	e	h	k		
<b>RANCANGAN MESIN PENCUCI JAHE UNTUK INDUSTRI HERBAL UMKM</b>						Skala	Digambar	Muazar
						1:2	Diperiksa	
							Dilihat	

# Support Units - Support Side, Round <Convenient>

## Type with Retaining Ring

**Support Side Standard**  
(with Retaining Ring)



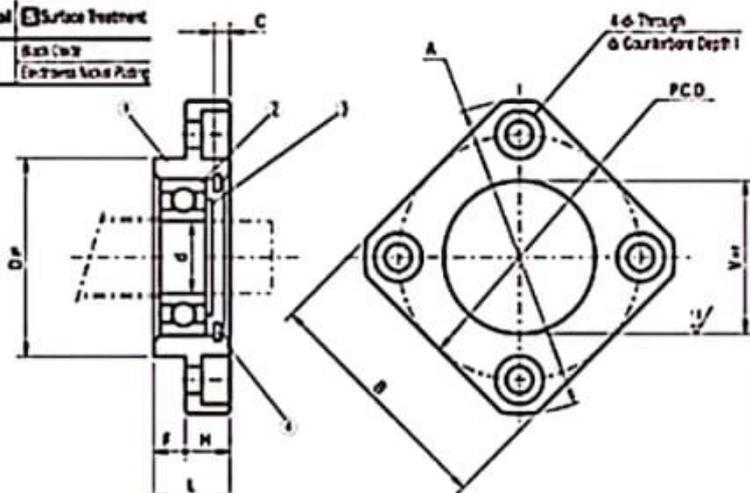
(mm)

**Component Details**

Number	Part Name	Quantity
(1)	Housing	1
(2)	Japanese made radial bearing	1
(3)	Retaining Ring (STAIN. S)	1
(4)	Retaining Ring (RTAIN. S)	1

\* BFR bearing is Stainless Steel Type filled with low dust generation grease.  
 \* 3 and 4 Retaining Ring for BFR/BFRM/BTRM are of Stainless Steel Type

Type	Material	Surface Treatment
BTR	S45C	Black Coat
BTRM	S45C	Extended Acid Plating



Part Number Type	No.	d	L	H	F	D	A	P.C.D.	B	V	d1	d2	l	Retaining Ring		Bearing Type	Retaining Ring
														C	Retaining Ring		
BTR BTRM	6	6	10	6	4	22	36	28	28	17	3.4	6.5	4	3	RTWN, S17	B606ZZ	STWN, S6
	10	8	12	7	5	28	43	35	35	22	3.4	6.5		3	RTWN, S22	B603ZZ	STWN, S8
	12	10	15	7	8	34	52	42	42	26	4.5	8		3	RTWN, S26	B6000ZZ	STWN, S10
	15	15	17	9	8	40	63	50	52	32	5.5	9.5		5.5	4	RTWN, S32	B6002ZZ
	20	20	20	11	9	57	85	70	68	47	6.6	11	6.5	4.5	RTWN, S47	B6204ZZ	STWN, S20

Part Number		BTR	BTRM
Type	No.	Unit Price	Unit Price
		1 - 10 pc (s).   1 - 10 pc (s).	
BTR BTRM	6		
	10		
	12		
	15		
	20		

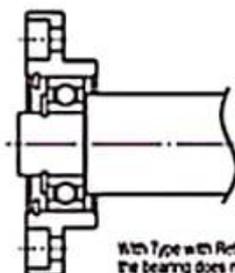


Ordering Example

Part Number  
**BUR15**

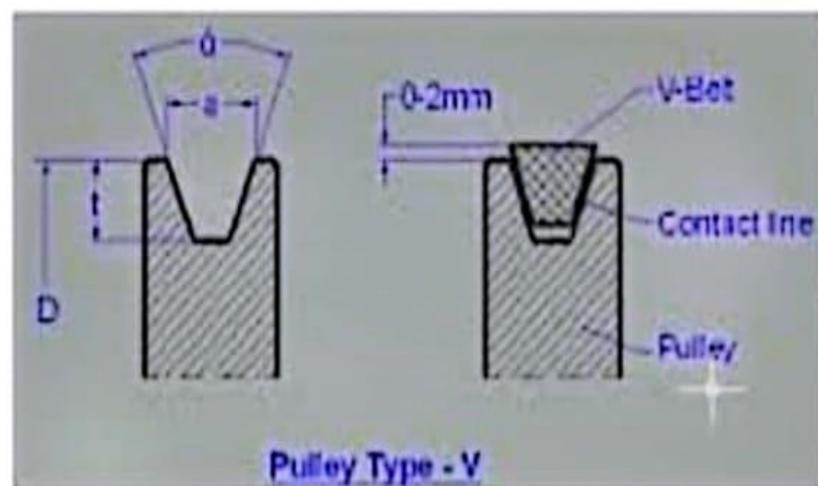


Example



With Type with Retaining Ring,  
the bearing does not fall off from the Support Unit.

- ✔ Details of Bearings in addition to mounting interface accuracies of Support Units, Included Collar and Bearing Nut BBT P.759
- ✔ Low Temperature Black Chrome Plating products are filled with low dust generation grease for cleanrooms.
- ✔ Store Accessories with care since they are required when assembling.



Keterangan:

$D$  : Diameter pulley (mm)

$\alpha$  : Sudut alur ( $^{\circ}$ )

$t$  : Kedalaman alur (mm)

$a$  : Lebar alur (mm)

**TABEL STANDART PULLY**

<u>Pulley type A</u>				<u>Pulley type B</u>			
D (mm)	$\alpha$ ( $^{\circ}$ )	t (mm)	a (mm)	D (mm)	$\alpha$ ( $^{\circ}$ )	t (mm)	a (mm)
65-100	34	12	12	115-160	34	15	16/19
101-125	36	12	12	161-200	36	15	16/19
126>	38	12	12	201>	38	15	16/19
<u>Pulley type C</u>				<u>Pulley type D</u>			
D (mm)	$\alpha$ ( $^{\circ}$ )	t (mm)	a (mm)	D (mm)	$\alpha$ ( $^{\circ}$ )	t (mm)	a (mm)
175-250	34	19	20/23	300-450	36	25	30
251-315	36	19	20/23	451>	38	25	30
316	38	19	20/23				
<u>Pulley type 3V / 9N / 9J</u>				<u>Pulley type 5V / 15N / 15J</u>			
D (mm)	$\alpha$ ( $^{\circ}$ )	t (mm)	a (mm)	D (mm)	$\alpha$ ( $^{\circ}$ )	t (mm)	a (mm)
67-90	36	10	8	180-255	38	15	14
91-150	8	10	8	256-405	40	15	14
151-305	40	10	8	406>	42	15	14
306>	42	10	8				
<u>Pulley type 8V / 25N / 25J</u>							
D (mm)	$\alpha$ ( $^{\circ}$ )	t (mm)	a (mm)				
315-405	38	25	23				
406-570	40	25	23				
571>	42	25	23				

Aspek Teknis

Kriteria Penilaian Varian Konsep Pra-desain

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pencapaian Fungsi	Mesin tidak dapat melakukan pencucian jahe (<50%)	Mesin kurang mampu melakukan pencucian jahe (51-70%)	Mesin mampu melakukan pencucian jahe (71-90%)	Mesin dapat melakukan pencucian jahe (91 - 100%)
2.	Proses Pembuatan	Banyak part yang tidak dapat dikerjakan dengan mesin yang terdapat di Bengkel Polman Negeri Babel	Sedikit part yang dapat dikerjakan dengan mesinyang terdapat di Bengkel Polman Negeri Babel tetapi menggunakan tenaga ahli khusus	Banyak part yang dapat dikerjakan dengan mesin yang terdapat di Bengkel Polman Negeri Babel tetapi menggunakan tenaga ahli khusus	Banyak part yang dapat dikerjakan dengan mesin yang terdapat di Bengkel Polman Negeri Babel tetapi menggunakan tenaga ahli khusus
3.	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
4.	Perawatan dan Pembersihan	Perawatan dilakukan oleh tenaga ahli	Perawatan menggunakan pelumas khusus	Perawatan cukup dengan dibersihkan dan dilumasi dengan pelumas biasa	Tidak membutuhkan perawatan
5.	Kemamanan	Membahayakan operator pada saat digunakan	Membahayakan operator pada saat digunakan	Tidak membahayakan operator pada saat digunakan	Tidak membahayakan pada saat disimpan dan digunakan

**Aspek Ekonomis**

No	Aspek yang dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Biaya Pembuatan	Komponen harus dibuat khusus ( <i>custom-made</i> ) atau sulit dicari dipasar lokal.	Komponen tersedia, tetapi tidak mudah didapat ditoko-toko umum. Harga cenderung lebih mahal.	Komponen tersedia dari berbagai pemasok dengan harga yang wajar, suku cadang, dan peralatan relatif mudah.	Komponen tersedia dimana-mana dari berbagai merk dan pemasok. Harga sangat kompetitif dan ketersediaannya terjaga.
2.	Biaya produksi	Desain menggunakan material, komponen, dan proses manufaktur yang mahal dan sulit didapatkan.	Desain masih menggunakan beberapa material dan proses yang mahal, tetapi ada potensi perbaikan.	Desain mempertimbangkan material, komponen, dan proses manufaktur yang efisien dan tersedia secara lokal.	Desain secara optimal menggunakan material dan proses manufaktur yang paling efisien, mudah didapatkan, dan ramah biaya.